



Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la Vallée de la Sensée



Elaboration du SAGE de la Sensée – Etat initial

# Partie 3: Connaissance des milieux



Proposition d'état des lieux du SAGE de la Sensée – Etat initial  
Version octobre 2013



# TABLE DES MATIERES

---

SOMMAIRE DES FIGURES ET GRAPHIQUES.....	5
SOMMAIRE DES TABLEAUX.....	6
SOMMAIRE DES CARTES.....	7
I. PRESENTATION DU BASSIN VERSANT DE LA SENSEE.....	8
<b>A. APPROCHE DE LA GEOLOGIE .....</b>	<b>8</b>
1. Stratigraphie des principales couches.....	8
2. Géologie structurale .....	9
<b>B. HYDROGEOLOGIE.....</b>	<b>11</b>
<b>C. PEDOLOGIE.....</b>	<b>11</b>
<b>D. TOPOGRAPHIE ET MORPHOLOGIE.....</b>	<b>11</b>
<b>E. CLIMATOLOGIE .....</b>	<b>12</b>
1. La pluviométrie .....	12
2. Les pluies utiles.....	13
3. Les pluies efficaces .....	13
<b>F. HYDROLOGIE .....</b>	<b>14</b>
<b>G. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE .....</b>	<b>15</b>
II. QUALITE DES COURS D'EAU.....	17
<b>A. CONTEXTE GENERAL : LES MASSES D'EAU .....</b>	<b>17</b>
<b>B. SUIVI DE QUALITE : LE RESEAU DE MESURE .....</b>	<b>19</b>
1. Notion de qualité d'un cours d'eau .....	19
2. Les différents réseaux de mesures .....	20
a) Les réseaux dédiés aux eaux superficielles .....	20
b) Les réseaux dédiés aux eaux souterraines .....	25
<b>C. QUALITE PHYSICO-CHIMIQUE DE LA RESSOURCE SUPERFICIELLE.....</b>	<b>26</b>
1. La méthodologie.....	26
2. Les résultats .....	27
<b>D. QUALITE HYDROBIOLOGIQUE .....</b>	<b>31</b>
1. L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN).....	31
2. Le réseau DCE .....	31
3. Le réseau de l'Institution Sensée.....	32
a) La Sensée amont.....	34

b)	La Sensée aval.....	34
<b>E.</b>	<b>QUALITE HYDROMORPHOLOGIQUE.....</b>	<b>35</b>
1.	<i>L'hydromorphologie qu'est-ce que c'est ? .....</i>	<i>35</i>
2.	<i>Résultats obtenus avec le SEQ-physique.....</i>	<i>37</i>
a)	La Sensée entre Saint-Léger et Tortequesne.....	37
b)	Le Cojeul.....	38
c)	Le Trinquise .....	40
d)	La Lugy .....	40
3.	<i>Diagnostic issu de l'étude l'hydraulique globale .....</i>	<i>41</i>
a)	Etudes des différentes composantes physiques.....	41
i.	Le lit majeur : occupation des sols.....	41
ii.	Les berges.....	41
(a)	La pente et la hauteur.....	41
(b)	La ripisylve.....	42
iii.	Le lit mineur.....	44
iv.	Approche hydrologique.....	46
b)	Facteurs limitant la qualité des cours d'eau.....	48
III.	LES RESSOURCES PISCICOLES : UN BON EVALUATEUR ECOLOGIQUE.....	50
<b>A.</b>	<b>CONTEXTE PISCICOLE ET ESPECES REPERES.....</b>	<b>50</b>
<b>B.</b>	<b>L'INDICE POISSON RIVIERE .....</b>	<b>51</b>
<b>C.</b>	<b>PRESENTATION DES SITES D'ETUDES PISCICOLES.....</b>	<b>52</b>
<b>D.</b>	<b>LA SENSEE AMONT : UN CONTEXTE SALMONICOLE .....</b>	<b>53</b>
<b>E.</b>	<b>LA SENSEE AVAL : UN CONTEXTE CYPRINICOLE .....</b>	<b>55</b>
IV.	LES ZONES HUMIDES.....	56
<b>A.</b>	<b>TYPLOGIE ET DEFINITION.....</b>	<b>56</b>
<b>B.</b>	<b>REGLEMENTATION RELATIVE AUX ZONES HUMIDES.....</b>	<b>57</b>
<b>C.</b>	<b>QUANTITE ET LOCALISATION.....</b>	<b>59</b>
<b>D.</b>	<b>QUALITE ET FONCTIONNEMENT AU SEIN DU BASSIN VERSANT DE LA SENSEE .....</b>	<b>61</b>
1.	<i>Qualité des zones humides .....</i>	<i>61</i>
2.	<i>Fonctionnement des zones humides.....</i>	<i>63</i>
<b>E.</b>	<b>ÉVALUATION DU BENEFICE ECOLOGIQUE ET ECONOMIQUE .....</b>	<b>64</b>
1.	<i>Bénéfices écologique attrait aux zones humides.....</i>	<i>64</i>
a)	Les fonctions hydrologiques.....	64
b)	Les fonctions biologiques.....	65
c)	Les fonctions climatiques.....	65

d)	Les fonctions récréatives et culturelles .....	65
2.	<i>Intérêt économique des zones humides</i> .....	65
V.	ETAT QUALITATIF ET QUANTITATIF DES EAUX SOUTERRAINES .....	66
<b>A.</b>	<b>PIEZOMETRIE DE LA NAPPE DE LA CRAIE</b> .....	<b>66</b>
1.	<i>Piézométrie du bassin versant de la Sensée</i> .....	66
a)	Période d'étiage et de hautes eaux .....	67
b)	Piézométrie des hautes eaux et d'étiage .....	68
2.	<i>Piézométrie des nappes alluviales</i> .....	69
3.	<i>Relations nappes/réseau hydrographique</i> .....	70
<b>B.</b>	<b>BILAN QUANTITATIF</b> .....	<b>72</b>
1.	<i>La recharge de l'aquifère crayeux</i> .....	72
2.	<i>L'exploitation de la nappe de la craie</i> .....	73
a)	Etat des lieux des prélèvements .....	73
b)	Bilan volumétrique .....	75
i.	Les entrées.....	75
ii.	Les sorties .....	75
iii.	Bilan volumétrique .....	77
<b>C.</b>	<b>BILAN QUALITATIF</b> .....	<b>77</b>
1.	<i>Globalement</i> .....	77
2.	<i>Cas des perchlorates</i> .....	78
<b>D.</b>	<b>BILAN DES RESERVES D'EAU SOUTERRAINES</b> .....	<b>79</b>
VI.	ESPECES ET ESPACES REMARQUABLES .....	80
<b>A.</b>	<b>ESPACES REMARQUABLES</b> .....	<b>80</b>
1.	<i>Les ZNIEFF</i> .....	80
2.	<i>Les Espaces Naturels Sensibles</i> .....	81
3.	<i>Les sites inscrits</i> .....	81
4.	<i>Les zones prioritaires et à enjeux</i> .....	82
5.	<i>Les zones de protections du patrimoine architectural et urbain</i> .....	82
<b>B.</b>	<b>ESPECES REMARQUABLES</b> .....	<b>82</b>
1.	<i>La faune et la flore des zones humides</i> .....	82
2.	<i>Les espèces invasives</i> .....	82
a)	Les espèces exotiques envahissantes végétales .....	83
b)	Les espèces exotiques envahissantes animales .....	84

# SOMMAIRE DES FIGURES ET GRAPHIQUES

---

FIGURE 1 COUPE GEOLOGIQUE BLEU : MARNES, VERT : CRAIE, ORANGE : SABLES ET ARGILES TERTIAIRES, MARRON : LIMON ET GRIS : ALLUVIONS .....	10
FIGURE 2: LES PRINCIPAUX COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT DE LA SENSEE.....	17
FIGURE 3 PROCESSUS DE DETERMINATION DE LA QUALITE D'UNE MASSE D'EAU SUIVANT LES TERMES DE LA DCE.....	19
FIGURE 4 : COMPOSANTES RELATIVE A L'EVALUATION DU SEQ-PHYSIQUE .....	36
FIGURE 5: COMPOSANTES D'UN TRONCON HOMOGENE SELON LESEQ PHYSIQUE.....	36
FIGURE 6: PRINCIPAUX FACTEURS LIMITANT LA QUALITE DES COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT DE LA SENSEE.....	47
FIGURE 7: PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DE ZONES HUMIDES DE LA VALLEE DE LA SENSEE.....	62
FIGURE 8: TAUX DE RECHARGE DE LA NAPPE DE LA CRAIE .....	73
GRAPHIQUE 1 : PRELEVEMENTS MOYENS DANS LA NAPPE DE LA CRAIE.....	73
GRAPHIQUE 2 : PRELEVEMENTS DANS LA NAPE DE LA CRAIE A PARTIR DE SITES DU BASSIN VERSANT DE LA SENSEE.....	73

# SOMMAIRE DES TABLEAUX

---

TABLEAU 1: OBJECTIFS DCE DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES (SOURCE : AGENCE DE L'EAU) .....	18
TABLEAU 2: PRESENTATION DES STATIONS DEBIMETRIQUES.....	20
TABLEAU 3 STATIONS DE MESURES PHYSICO-CHIMIQUES .....	21
TABLEAU 4 DESCRIPTION ET LOCALISATION DES STATIONS IBGN DE L'INSTITUTION.....	23
TABLEAU 5 PRESENTATION DU RESEAU PIEZOMETRIQUE DE L'INSTITUTION.....	26
TABLEAU 6 CODE COULEUR DES CLASSES SEQ-EAU .....	27
TABLEAU 7 EVOLUTION DES CLASSES DE QUALITE DES TROIS STATIONS PRESENTENT SUR LA SENSEE .....	27
TABLEAU 8 SEUILS DES CLASSES DE QUALITE DE L'IBGN.....	31
TABLEAU 9: NOTE IBGN DE LA SENSEE A BOUCHAIN.....	31
TABLEAU 10 : CODE COULEUR DU SEQ-PHYSIQUE.....	36
TABLEAU 11: LINEAIRE DE COURS D'EAU CONCERNE PAR L'ETUDE HYDROMORPHOLOGIQUE .....	41
TABLEAU 12 CLASSE DE QUALITE DE L'IPR .....	51
TABLEAU 13 RESULTATS IPR POUR LA SENSEE PARTIE AMONT .....	53
TABLEAU 14 CORESPONDANCE ENTRE LES TYPOLOGIES DES ZONES HUMIDES SDAGE ET SAGE .....	57
TABLEAU 15: LES ESPECES VEGETALES PROTEGEES DU BASSIN VERSANT DE LA SENSEE .....	62
TABLEAU 16: ESTIMATION DES ENTREES D'EAU DANS LA NAPPE DE LA CRAIE.....	75
TABLEAU 17: RECAPITULATIF DES SORTIES D'EAU DE LA NAPPE DE LA CRAIE.....	76
TABLEAU 18: PRESENTATION DU BILAN VOLUMETRIQUE POUR RU=100 MM.....	77

# SOMMAIRE DES CARTES

---

CARTE 1 LOCALISATION DES STATIONS DE SUIVI PHYSICO-CHIMIQUE .....	22
CARTE 2 LOCALISATION DES STATIONS IBGN DE L'INSTITUTION.....	24
CARTE 3 IDENTIFICATION DES PARAMETRES LES PLUS DECLASSANT DES DIFFERENTES STATIONS .....	30
CARTE 4: SYNTHESE DES RESULTATS IBGN OBTENUS ENTRE 2005 ET 2007.....	32
CARTE 5: EVALUATION SEQ PHYSIQUE DE LA SENSEE.....	37
CARTE 6 EVALUATION SEQ-PHYSIQUE DU COJEUL .....	39
CARTE 7 EVALUATION SEQ-PHYSIQUE DU TRINQUISE.....	40
CARTE 8: ETAT GENERAL DES RIPISYLVES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SENSEE.....	42
CARTE 9: EVALUATION DU DEGRES DE COLMATAGE DU LIT MINEUR.....	45
CARTE 10: SYNTHESE DES INTERVENTIONS ENTRAINANT UNE MODIFICATION DU LIT MINEUR.....	47
CARTE 11: SYNTHESE DE LA QUALITE DES HABITATS AQUATIQUES .....	49
CARTE 12: SITE DE PECHE SENSEE AMONT.....	51
CARTE 13:SITE DE PECHE SENSEE AVAL .....	53
CARTE 14: RELATIONS NAPPES/RESEAU HYDROGRAPHIQUE.....	69
CARTE 15: BILAN DES PERCHLORATES EN EAU DE DISTRIBUTION (SOURCE ARS) .....	79

# I. Présentation du bassin versant de la Sensée

## A. Approche de la géologie

### 1. Stratigraphie des principales couches

L'analyse géologique est basée sur les sondages recensés à la **BSS** (près de 400 sondages retenus) (Cf. Figure1). Ce réseau a été complété par les sondages issus de Noréade à proximité des champs captant d'Arleux et de Wavrechain-sous-Faulx, et de Voies Navigable de France (VNF) le long du canal de la Sensée et de l'Institution.

De haut en bas, les différentes formations géologiques sont les suivantes :

- ✓ Les limons sont des dépôts éoliens sur les plateaux et des limons de lavage au pied des pentes et talwegs (jusqu'à 25 m d'épaisseur sur les plateaux au Sud du territoire) ;
- ✓ Les alluvions modernes sont des dépôts fluviatiles (sables, cailloutis de silex et de craie) ainsi que des dépôts limoneux et tourbeux. Ils se concentrent dans les vallées humides : Sensée, Trinquise, Agache (épaisseur entre 0 à 10 m) ;
- ✓ Les dépôts tertiaires subsistent sous forme de buttes ou collines (massif de Bellone et colline d'Oisy-le-Verger). Les dépôts les plus anciens de cette série sont les argiles de Louvil avec, à leur base, des sables fins. Ils sont surmontés par des séries sableuses puis éventuellement argileuses ;
- ✓ La craie sénonienne est une craie blanche (cinquantaine de mètres d'épaisseur au maximum). On la retrouve au contact avec les limons ou les dépôts tertiaires ;
- ✓ La craie turonienne est une craie grise à silex, sa limite avec la craie sénonienne est difficile à établir.
- ✓ Les marnes du Turonien moyen sont des marnes gris-bleu (épaisseur varie entre 20 et 40 m).

Ces couches surmontent les assises marneuses du Turonien inférieur (20 à 40 m d'épaisseur), marno-crayeuses du Cénomaniens (20m d'épaisseur max) avant d'atteindre les terrains primaires qui comprennent notamment les terrains houillers.

Sur l'ensemble du territoire, les principales formations affleurantes sont donc la craie séno-turonienne (64%), les sables et les argiles tertiaires (36%).

## 2. Géologie structurale

Les profils réalisés par le bureau d'études HYDRATEC entre 2003 et 2010 révèlent les points suivants.

La craie séno-turonienne plonge du Sud-Ouest vers le Nord-Est avec un pendage compris entre 3 et 4 ‰. Au droit de la vallée de la Sensée, le mur de la craie présente une forme d'hémicycle ouvert au Nord. Il existe un relèvement vers l'Ouest et l'Est du mur de l'assise séno-turonienne à partir du point bas situé à Palluel (Cf. Figure1 ).

Sur les coteaux, le mur de la craie séno-turonienne présente des ondulations. Un amincissement de la craie séno-turonienne est observable dans une bande d'axe Moeuvres-Guémappe. Cette zone coïncide avec l'inflexion du toit des marnes du Turonien moyen.

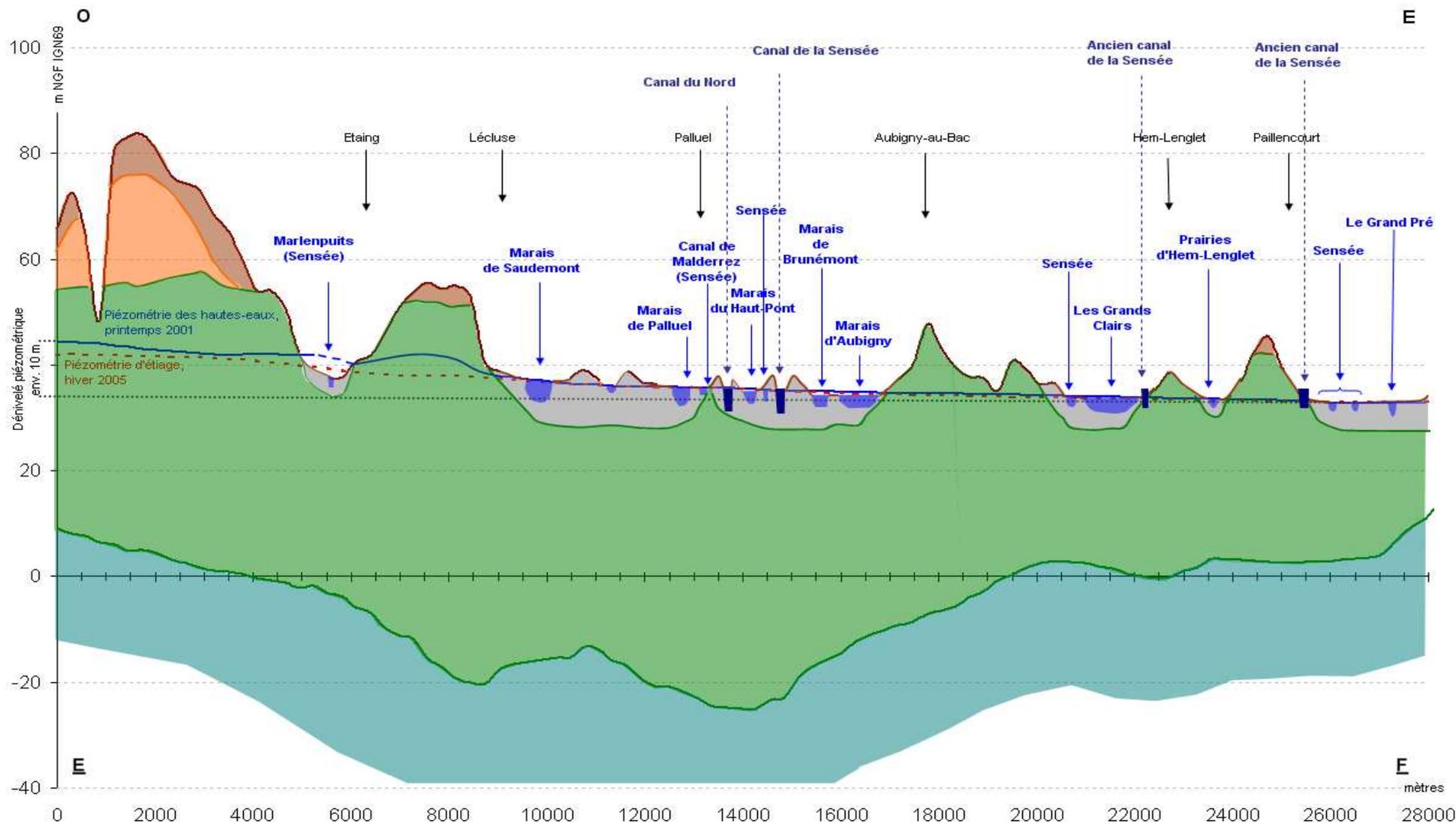
Les vallées sont creusées dans la craie recouverte de dépôts alluviaux.

Le toit de la craie présente les particularités suivantes (du Sud-Ouest vers le Nord-Est) :

- ✓ Il présente une crête surélevée aux environs de 65 m d'altitude, le long d'un axe Bourlon - Haynecourt;
- ✓ Il est marqué par un surcreusement au droit de la vallée de la Sensée ;
- ✓ Le replat du mur de la craie, aux environs d'Estrées – Goeulzin, se retrouve également dans la géométrie du toit de la craie ;
- ✓ Au droit de Brebières, le toit de la craie présente une butte de cote de 40 m ;
- ✓ Au droit de Monchecourt, le toit de la craie forme une butte de cote de 40 à 60m.

Le territoire présente des failles. Deux groupes se distinguent : les failles d'axe Nord-Ouest/Sud-Est et celles d'axe pratiquement Nord-Sud, dont la plus importante est la faille de Marqueffles (NW-SE), qui s'arrête dans le voisinage de Boiry-Notre Dame.

Les niveaux tourbeux, ayant été exploités, sont discontinus et à épaisseur variable. La plus importante relevée à la BSS est de 6 m à Sains-les-Marquion, et à Aubigny-au-Bac.



**FIGURE 1 COUPE GEOLOGIQUE BLEU : MARNES, VERT : CRAIE, ORANGE : SABLES ET ARGILES TERTIAIRES, MARRON : LIMON ET GRIS : ALLUVIONS**

## B. Hydrogéologie

Le bassin versant de la Sensée est pourvu de différentes aquifères parmi lesquelles, trois nappes principales se distinguent :

- La nappe des sables tertiaires, au régime libre, dont la base est formée par le niveau imperméable des Argiles de Louvil. Son extension est limitée aux buttes témoins tertiaires au Sud du bassin versant hydrogéologique (bassin s'étendant de Bapaume à Orchies). Le recouvrement tertiaire se généralisant au Nord, à partir de Monchecourt jusqu'Orchies, la nappe tertiaire s'étend également dans cette direction.
- La nappe de la craie séno-turonienne circule dans les fissures de la craie séno-turonienne. Son régime est libre dans la partie Sud du bassin versant hydrogéologique (de Bapaume jusqu'à Monchecourt), puis captif sous le recouvrement tertiaire au nord (de Monchecourt jusqu'à Orchies). Le substratum imperméable de cette nappe est formé par les marnes du Turonien moyen.
- La nappe des alluvions est présente dans les vallées alluvionnaires (Sensée à partir de Rémy, Cojeul à partir de Boiry-Notre-Dame, Petite Hirondelle à partir de Saudemont, Trinquise, Agache à partir de Sains-lès-Marquion). Les relations entre cette nappe, celle de la craie sous-jacente et les niveaux d'eau des plans d'eau et de la Sensée sont complexes et seront traitées dans la partie dédiée à l'étude des eaux souterraines (Cf. partie 5).

## C. Pédologie

La majorité des sols du bassin versant de la Sensée présente en surface une texture limono-sablo-argileuse résultant de l'altération de la roche mère.

Le plateau est lui composé d'une texture de sol constituée d'une faible teneur d'argile et d'un important pourcentage de limons fins. Cette composition étant déficitaire en colloïdes et en calcium, le sol est par conséquent vulnérable aux agressions climatiques et culturales.

Le bassin versant amont est caractérisé comme ayant des terres battantes sur plus de la moitié de la surface cultivée.

## D. Topographie et morphologie

Le bassin versant de la Sensée est constitué dans sa partie Sud d'un plateau crayeux (altitude variant de 135 à 35 m) incliné vers le Nord suivant une pente très faible, sillonné par des vallées, aujourd'hui sèches, qui présentent des pentes de versant pouvant atteindre 6%. Ces vallées sont en général dépourvues de couverture végétale.

Les butes boisées et les crêtes culminent souvent à 80 m et aboutissent directement dans les vallées en moyenne 20 à 30 m plus bas, et cela sans zone de transition.

Dans la partie septentrionale du plateau, les vallées s'élargissent et les apports d'eau de source (nappe de la craie) donnent naissance à la zone la plus humide et verdoyante, celle des étangs et des marais de la Sensée (Cf. Atlas, carte 11).

Le paysage découvert des plateaux agricoles contraste avec cette bande verte marécageuse de la vallée, qui constitue le patrimoine naturel fort du bassin.

## E. Climatologie

### 1. La pluviométrie

La pluviométrie du bassin versant de la Sensée est analysée sur la base de deux lots de données :

1. Des relevés des valeurs de précipitations effectués de 1990 à 2008 par Météo France sur le poste de Wancourt ;
2. Des relevés de précipitations sur les postes de Bouchain, Achiet-le-Grand, Epinoy, Marquion, Wancourt, Pronville, Douchy-les-Ayettes et St Léger sur la période d'octobre 2005 à mai 2008 effectués par Météo France et l'Institution Interdépartementale Nord-Pas-de-Calais pour l'aménagement de la Vallée de la Sensée.

L'unité de temps employée dans les analyses n'est pas l'année calendaire, mais l'année hydrologique<sup>1</sup>. Ainsi, l'année hydrologique 2008 a commencé le 1er septembre 2007 et s'est finie le 31 août 2008.

Les précipitations relevées au poste de Wancourt permettent d'analyser l'évolution des précipitations dans le temps. Elles sont comprises entre 468 mm/an (en 1990) et 1066 mm/an (en 2001). La moyenne annuelle étant de 744 mm sur la période de 1990 à 2008 (années hydrologiques).

Les mesures effectuées d'octobre 2005 à mai 2008 permettent d'analyser la répartition spatiale des précipitations sur les années hydrologiques 2006 et 2007. La vallée de la Sensée est moins arrosée et semble connaître de moins grandes variations interannuelles. Cette observation serait à confirmer sur une chronique plus longue.

---

<sup>1</sup> Une année hydrologique est comprise entre deux périodes d'étiages consécutifs (du 1er septembre de l'année n-1 au 31 août de l'année n)

On retiendra la détection d'un dénivelé de 100 à 200 mm de pluie annuelle le long d'un axe Sud-Ouest/Nord-Est, la ligne de crête au Sud du bassin versant étant la plus arrosée.

## 2. Les pluies utiles

La pluie utile est la portion des précipitations qui contribue à la recharge des réserves en eau du sol. Concrètement, cela correspond à la différence entre la pluie et la quantité d'eau évaporée.

Sur le poste de Wancourt, les valeurs d'évapotranspiration potentielle fournies par Météo France permettent de déterminer les valeurs de pluie utile. Elles atteignent en moyenne 367 mm/an, soit 48% des précipitations brutes<sup>2</sup> reçues sur la station.

La répartition des pluies utiles au cours d'une année hydrologique moyenne est différente de celle des pluies brutes mesurées.

Ainsi, d'avril à septembre, les pluies utiles sont faibles, la majeure partie des précipitations étant directement évaporées alors que d'octobre à mars, les pluies utiles sont fortes, voire très fortes en décembre.

## 3. Les pluies efficaces

Les pluies efficaces représentent la partie des pluies utiles permettant de reconstituer la réserve hydrique<sup>3</sup> des sols. La pluie efficace est égale à la pluie utile diminuée de cette fraction servant au remplissage de la réserve hydrique. Elle est génératrice des écoulements superficiels et/ou de la recharge de l'aquifère.

Un paramètre important pour la détermination de la pluie efficace est la valeur de la réserve utile maximale du sol (RU max).

Il s'agit de la valeur maximale que peut atteindre la réserve hydrique du sol. Au-delà de cette valeur, le sol ne peut plus stocker d'eau. Cette valeur est difficile à déterminer et elle est spatialement hétérogène. Dans ce cas, on considèrera qu'elle oscille entre 100 et 200 mm (selon les estimations du bureau d'étude HYDRATEC).

La pluie efficace, qui génère les écoulements superficiels et la recharge de l'aquifère, représente donc 15 à 27% des pluies brutes d'une année. D'avril à novembre, les pluies

---

<sup>2</sup> La pluviométrie brute moyenne est de 744 mm/an. Cette analyse a été faite sur la base de données collectées sur l'ensemble du bassin versant superficiel de la Sensée.

<sup>3</sup> La réserve hydrique est localisée dans la tranche superficielle du sol. Elle correspond à la quantité d'eau dont la végétation peut disposer pour subvenir à ses besoins en eau en l'absence de précipitation. Sa valeur dépend de la capacité de rétention et de l'épaisseur du sol.

efficaces sont inexistantes ou faibles (< 20 mm/mois). Elles sont généralement plus importantes de décembre à mars <sup>4</sup>(> 20 mm/mois).

## F. Hydrologie

L'analyse hydrologique consiste à caractériser les différents régimes hydrologiques du bassin versant (crues, étiages) à partir des données de débit et de hauteur d'eau à différentes stations.

La station d'Etaing sur la Sensée, ouverte depuis 1991, est suivie par la DREAL.

La station d'Arleux, sur le canal du Nord, a été installée en 2004 et suivie par VNF. Elle est soumise aux effets d'ondes dues aux bassinées de Gœulzin, du Pont Malin en aval (effet soutirage) et de Palluel en amont (effet d'apport). Les données mesurées sont donc fiables uniquement la nuit, hors période d'étiage sévère, où des pompages peuvent être réalisés pour alimenter le bief amont.

Les douze stations hydrométriques implantées pour l'étude hydraulique de la Sensée et ses affluents (Cojeul, Trinquise, Agache, Fossé de Paillencourt et Naville-Tortue). Elles ont permis des mesures pour la période septembre 2005 à 2009.

Le régime hydrométrique de la Sensée est essentiellement dépendant du régime hydrogéologique de la nappe de la craie. C'est-à-dire qu'il ne réagit que très faiblement à la pluviométrie. En moyenne, le soutien de la nappe en étiage est de 2 L/s/km<sup>2</sup> si l'on considère la station d'Etaing. Le débit de crue décennal est lui évalué à 3.8 m<sup>3</sup>/s.

Ainsi, la plus grande sécheresse observée sur trente jours consécutifs depuis l'ouverture de la station d'Etaing s'est produite entre mi-août et mi-septembre 1998. Elle avait une période de retour de dix ans. Le débit décennal d'étiage non dépassé pendant trente jours est estimé à 0.9 m<sup>3</sup>/s environ.

Les épisodes les plus extrêmes mesurés sur cette même station, depuis son ouverture en 1991, sont de deux natures, à savoir :

- ✓ Des crues : l'une d'une période de retour de vingt-sept ans observée lors de la tempête de 1999, ainsi que deux autres crues décennales en mars 1995 et juillet 2005 ;
- ✓ Deux étiages de période de retour de dix et neuf ans respectivement en 1998 et 1997.

---

<sup>4</sup> Pour une valeur de RU<sub>max</sub> de 200 mm, cette période se réduit à janvier - mars.

D'autre part, l'absence d'alimentation de la Sensée aval se traduit par des débits très faibles, voire nuls, jusqu'à Féchain. Néanmoins, entre Féchain et Wasnes-au-bac ainsi qu'entre Paillencourt et le Pré-Piton, il existe un apport de débit très important provenant du drainage de la nappe par la Sensée. A l'inverse, entre Wasnes-au-bac et Paillencourt, une diminution du débit de la Sensée est détectée, variable selon les configurations hydrologiques, la nappe de la craie subissant des oscillations d'amplitude et de période à peu près régulière, de l'ordre de 7 années en moyenne.

## G. Le réseau hydrographique

L'hydrographie du bassin versant est compliquée et indissociable de l'histoire de la vallée. En effet, dès le VII<sup>ème</sup> siècle, les activités humaines ont modifié le faciès naturel du cours d'eau.

Au X<sup>ème</sup> siècle, le seuil de Vitry-en-Artois a été creusé afin de détourner la Satis vers le nord et ainsi alimenter Douai. La Satis rejoint alors le Scarbus et forme à peu près le cours actuel de la Scarpe. La partie aval de la Satis, dans laquelle se jetait la Sensée, prend alors le nom de la Sensée.

Les autres grandes transformations qui modifièrent le lit de la Sensée et asséchèrent les marais furent celles dues au creusement du canal de l'Escaut (au XVIII<sup>ème</sup> siècle), du canal de la Sensée (en 1820) et du canal du Nord (en 1965).

Aujourd'hui, la vallée de la Sensée est coupée en deux par le canal du Nord avec :

- à l'Ouest du canal : la Sensée amont ;
- à l'Est du canal : la Sensée aval.

Les paragraphes suivants s'attacheront à décrire le réseau hydrographique du bassin versant de la Sensée tels qu'il est actuellement (Cf. Atlas, **carte 12**).

Tout d'abord, à l'Ouest du canal du Nord, la rivière Sensée s'étend de Saint-Léger jusqu'à la confluence avec le canal du Nord, soit au niveau d'Arleux et Palluel. Elle est non pérenne entre Saint-Léger et Rémy. Les sources de la Sensée amont sont rhéocènes. Elles forment la partie supérieure de la Sensée. Le long de son cours, d'orientation Sud-Ouest/Nord-Est jusqu'à Lécluse, ses eaux vives collectent en rive droite les eaux de la Luggy dont la source est située à Eterpigny, et en rive gauche, les eaux du Cojeul venant de Boiry-Sainte-Rictrude, son plus gros affluent, puis du Trinquise en provenance de Roeux.

La Sensée prend différents noms : le Marlenpuits entre Etaing et Sailly-en-Ostrevent puis la Marche Navire jusqu'à l'étang de Torquesne. Le cours de la Sensée se confond ensuite

avec les nombreux étangs qui ont été créés dans les marais dont les principaux sont l'étang de Lécluse, le Marais de Saudemont et le Marais de Palluel où se jettent aussi les eaux de l'Agache, et des affluents de l'Agache qui sont l'Hirondelle et de la Petite Hirondelle (Cf. figure 2).

Puis, à l'Est du canal du Nord, le cours de la Sensée aval se confond avec la zone de marais, d'étangs et de tourbières (marais du Haut Pont, marais du Bac, Anciennes tourbières...) qui se prolonge jusqu'à Bouchain, lieu de sa confluence avec le canal de l'Escaut. Totalement coupée de son alimentation naturelle en eau, du fait que la Sensée amont se jette dans le canal du Nord au niveau d'Arleux, la Sensée aval ne reçoit donc que les eaux des émergences souterraines et de vidange des étangs dont elle est totalement dépendante. Ses principaux affluents sont la Petite Sensée, la Ravine, le Fossé de Paillencourt et la Naville Tortue.

Concernant le canal du Nord, se jette au niveau de Baralle, le Courant de Baralle qui s'étend depuis Sains-les-Marquion.

De manière générale, le fond de la vallée de la Sensée amont et celui de la Sensée aval sont jalonnés de marais et d'étangs. Ces étangs sont généralement issus de l'exploitation de la tourbe et ont été créés dans un but récréatif. Pour la majorité, ils sont liés hydrauliquement à la rivière Sensée par des fossés. Selon leur profondeur et leur degré d'envasement, ils peuvent également être alimentés par la nappe alluviale ou la nappe de la craie. Certains sont même alimentés au travers de puits artésiens.

Il est important de noter que le canal du Nord ainsi que celui de la Sensée ont été creusés en fond de vallée et par conséquent leur trajectoire recoupe celle de la rivière Sensée et de certains de ses affluents.

Ainsi, le siphon permettant à l'Agache de passer sous le canal du Nord, à hauteur de Oisy-le-Verger, entraîne une discontinuité hydraulique locale non sans conséquences et représente aussi un obstacle à la continuité écologique. Le cumul de ces dysfonctionnements localisés se traduit par des perturbations fortes de l'écoulement des eaux à l'échelle du bassin versant, ce qui amplifie les effets des crues. On retrouve la même problématique concernant la rivière Sensée aval dont le cheminement naturel est désormais jonché de nombreux siphons afin de passer sous le tracé du canal de la Sensée.

Sur certains tronçons, le canal du Nord et celui de la Sensée peuvent également être le siège d'échanges avec la nappe de la craie, la nappe alluviale ou les marais.

Le réseau hydrographique est donc constitué de la Sensée, de ses affluents, des étangs, des marais et des canaux. Il est complexe de par le chevelu hydrographique qui est très dense en fond de vallée et en constante évolution.

### SENSEE AMONT

- La Sensée amont s'étend de Saint-Léger jusqu'à la confluence avec le canal du Nord, à Arleux et Palluel.

#### Les différents noms :

**Sensée** de Saint-Léger à Etaing (partie non pérenne de Saint-Léger à Rémy)

**Marlenpuits** d'Etaing à Saily-en-Ostrevent

**Marche Navire** de Saily-en-Ostrevent jusqu'à la confluence avec le canal du Nord

#### Les principaux affluents:

**Lugy**, en rive droite, à Eterpigny

**Cojeul**, en rive gauche, de Boiry-Sainte-Rictrude à Eterpigny

**Trinquise**, en rive droite, de Roeux (hors bassin versant) à Saily-en-Ostrevent

**Agache**, en rive gauche, d'Inchy-en-Artois à Palluel

### SENSEE AVAL

- La Sensée aval s'étend depuis le canal du Nord, à Arleux et Palluel, jusqu'à sa confluence avec le canal de l'Escault à Bouchain.

#### Les principaux affluents:

**Petite Sensée**, en rive droite, d'Aubenchoul à Fressie

**Ravine**, en rive droite, de Sancourt à Paillencourt

**Fossé de Paillencourt**, en rive droite, à Paillencourt

**Naville Tortue**, en rive gauche, de Monchecourt à Bouchain

## FIGURE 2: LES PRINCIPAUX COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT DE LA SENSÉE

## II. Qualité des cours d'eau

### A. Contexte général : les masses d'eau

Différentes masses d'eau ont été définies lors de l'établissement du SDAGE et selon les critères de la DCE. Le territoire de la Sensée est concerné par cinq masses d'eau :

- AR07 : la Sensée amont de la source jusqu'au canal du Nord ;
- AR52 : la Sensée aval du canal du Nord à la confluence avec l'Escaut canalisé ;
- AR11 : le canal du Nord ;

- 1006 : la nappe de la craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée ;
- 1010 : la nappe de la craie du Cambrésis.

La DCE fixe des objectifs de qualité des masses d'eau d'ici 2015. Des dérogations sont toutefois possibles sous conditions. Le SDAGE Artois-Picardie approuvé en 2009 a retranscrit ces objectifs pour chaque masse d'eau (Cf. Tableau 1).

**TABLEAU 1: OBJECTIFS DCE DES MASSES D'EAU SUPERFICIELLES ET SOUTERRAINES (SOURCE : AGENCE DE L'EAU)**

		Objectifs DCE			
N°	Masse d'Eau	Bon état / potentiel écologique	Etat chimique	Bon état quantitatif pour les ME souterraines	Bon état qualitatif pour les ME souterraines
AR07	Sensée de la source au canal du Nord	2015	2015		
AR52	Sensée du canal du Nord à la confluence avec l'Escaut canalisé	2027	2027		
AR11	Canal du Nord	2015	2027		
1006	Craie des vallées de la Scarpe et de la Sensée			2015	2027
1010	Craie du Cambrésis			2015	2027

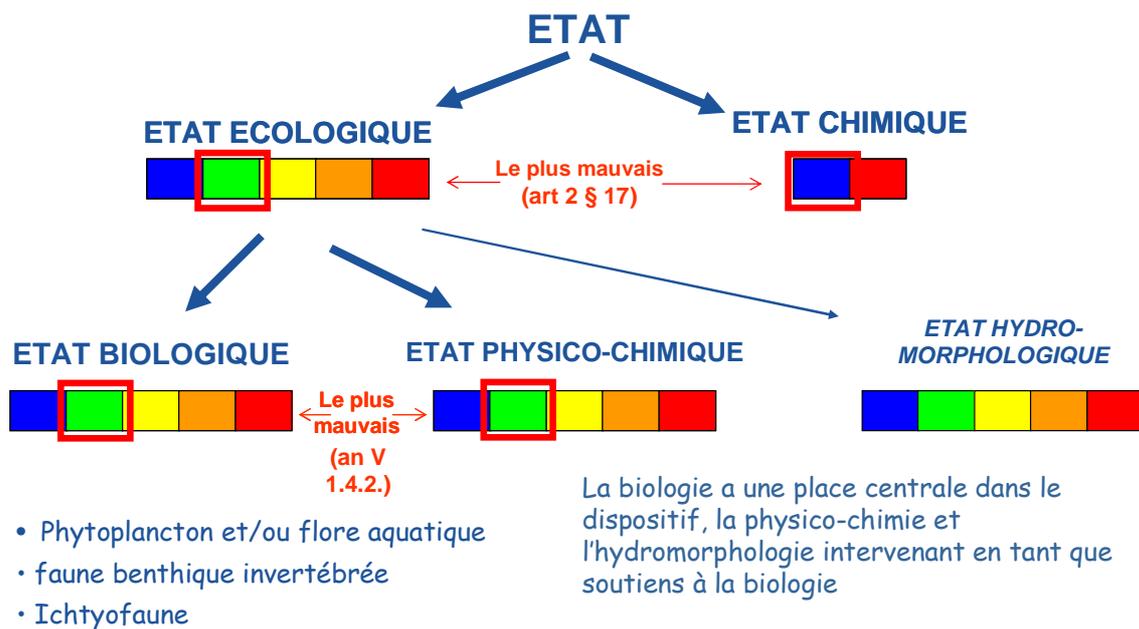
La masse d'eau AR52 fait l'objet d'une dérogation jusqu'en 2027, en ce qui concerne le potentiel écologique pour des causes techniques et économiques. Les masses d'eau AR52 et AR11 bénéficient de dérogations au bon état chimique pour des raisons techniques et principalement parce que la pollution constatée est issue de nombreuses sources de diffusions. Enfin, les deux masses d'eaux souterraines bénéficient d'une dérogation à leur bon état qualitatif et cela au vu des conditions naturelles qui régissent ces systèmes.

## B. Suivi de qualité : le réseau de mesure

### 1. Notion de qualité d'un cours d'eau

Au niveau européen, la DCE impose un système strict de détermination de la qualité des masses d'eau superficielles (Cf. Figure 3). Ainsi, l'état général de la masse d'eau est caractérisé par la détermination de son état écologique et son état chimique.

## L'ETAT D'UNE MASSE D'EAU DE SURFACE



**Les évaluations se font sur le principe de l'écart à la référence**

**FIGURE 3 PROCESSUS DE DETERMINATION DE LA QUALITE D'UNE MASSE D'EAU SUIVANT LES TERMES DE LA DCE**

L'état écologique se détermine à partir de trois états complémentaires, à savoir :

- L'état biologique, à travers la richesse faunistique et floristique (plus un milieu est riche, mieux il fonctionne), et notamment au moyens des **IBGN** et des **IPR** ;
- L'état physico-chimique, en mesurant le taux d'oxygène, le taux de matières organiques, le taux de nutriments, le taux de substances toxiques, le niveau bactériologique, ....
- L'état hydromorphologique, en mesurant l'état du fond et des berges, et en analysant les régimes hydrologiques (crues, étiages, vitesse d'écoulement). La qualité physique donne de précieux renseignements sur la capacité d'accueil d'un milieu (habitat) et sur ses capacités d'épuration.

Pour caractériser globalement la masse d'eau, on optera pour l'état le plus déclassant entre l'état écologique et l'état chimique. Sachant que l'état écologique est, lui-même, représenté par l'état le plus déclassant (circulaire DCE, 2005b).

## 2. Les différents réseaux de mesures

### a) Les réseaux dédiés aux eaux superficielles

L'Agence de l'eau a mis en place un programme de surveillance pour suivre l'état écologique et l'état chimique des eaux de surface. Cela se traduit par trois stations situées sur la Marche Navire à Tortequesne, la Sensée à Palluel et à Bouchain (Cf. Atlas, carte 14).

L'Institution a également mis en place son propre réseau de suivi, dans le cadre de l'étude hydraulique globale (2003 à 2011). Ainsi, douze stations débitométriques (Cf. Tableau 2) ont été installées sur l'ensemble du bassin versant. Ces stations sont équipées d'échelles limnimétriques. La hauteur d'eau et le débit furent relevés soit en continu soit une fois par semaine, pendant la durée de l'étude.

**TABLEAU 2: PRESENTATION DES STATIONS DEBITOMETRIQUES**

Nom de la station	Commune	Cours d'eau	Fréquence de mesure
Pt01a	Rémy	Cojeul	Hebdomadaire
Pt01b	Rémy	Maitre Fossé	Hebdomadaire
Pt02	Sailly-En-Ostrevent	Trinquise	Hebdomadaire
Pt03	Ecourt-St-Quentin	Agache + (Hirondelle)	Hebdomadaire
Pt04	Brunémont	Sensée	Hebdomadaire
Pt05	Aubigny-Au-Bac	Sensée	Continue
Pt06	Féchain	Sensée	Continue
Pt07	Wasnes-Au-Bac	Sensée	Hebdomadaire
Pt08	Paillencourt	Sensée	Continue
Pt09	Paillencourt	Fossé De Paillencourt	Hebdomadaire
Pt10	Wavrechain-Sous-Faulx	Sensée	Hebdomadaire
Pt11	Wavrechain-Sous-Faulx	Naville Tortue	Hebdomadaire

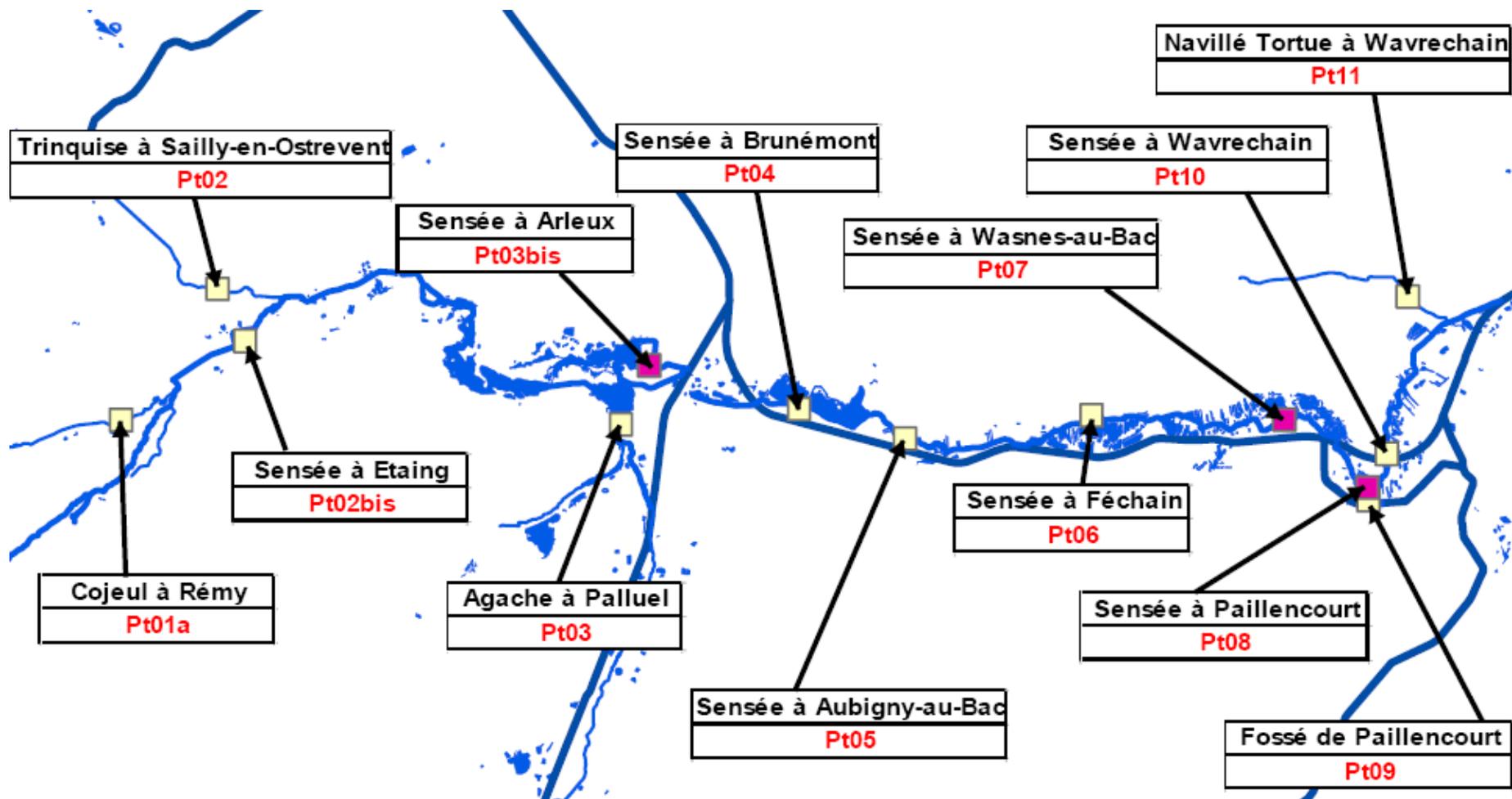
L'Institution a constitué un réseau de treize stations qualitatives sur l'ensemble du bassin versant (Cf. Tableau 3 et Carte 1). Les mesures in situ et les prélèvements d'eau ont été effectués par le bureau d'études Otech Environnement dans le cadre de l'étude hydraulique globale.

Les paramètres mesurés *in situ* étaient les suivants : l'O<sub>2</sub>, la conductivité, le pH, la température. De plus, chaque semaine, le bureau d'étude prélevait et transmettait les échantillons d'eau au laboratoire départemental d'Arras en charge de l'analyse des matières en suspension (**MES**), de la demande biologique en oxygène sous cinq jours (**DBO5**), des nitrates, des nitrites, des phosphates et de l'ammonium.

Les trois stations (Pt05, Pt06 et Pt08) furent équipées d'une sonde multimétrique permettant l'acquisition continue de données concernant le débit mais également l'O<sub>2</sub>, la conductivité, le pH et la température.

Nom de la station	Commune	Cours d'eau	Mesures physico chimiques	
			In-situ	Prélèvements analyses en laboratoire
Pt01a	Rémy	Cojeul	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt02	Sailly-En-Ostrevent	Trinquise	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt02bis	Etaing	Sensée (Le Marlenpuits)	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt03	Palluel	Agache + (Hirondelle)	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt03bis	Arleux	Sensée	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt04	Brunémont	Sensée	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt05	Aubigny-Au-Bac	Sensée	<b>Continue</b>	Hebdomadaire
Pt06	Féchain	Sensée	<b>Continue</b>	Hebdomadaire
Pt07	Wasnes-Au-Bac	Sensée	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt08	Paillencourt	Sensée	<b>Continue</b>	Hebdomadaire
Pt09	Paillencourt	Fossé De Paillencourt	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt10	Wavrechain-Sous-Faulx	Sensée	Hebdomadaire	Hebdomadaire
Pt11	Wavrechain-Sous-Faulx	Naville Tortue	Hebdomadaire	Hebdomadaire

**TABLEAU 3 STATIONS DE MESURES PHYSICO-CHIMIQUES**



CARTE 1 LOCALISATION DES STATIONS DE SUIVI PHYSICO-CHEMIQUE

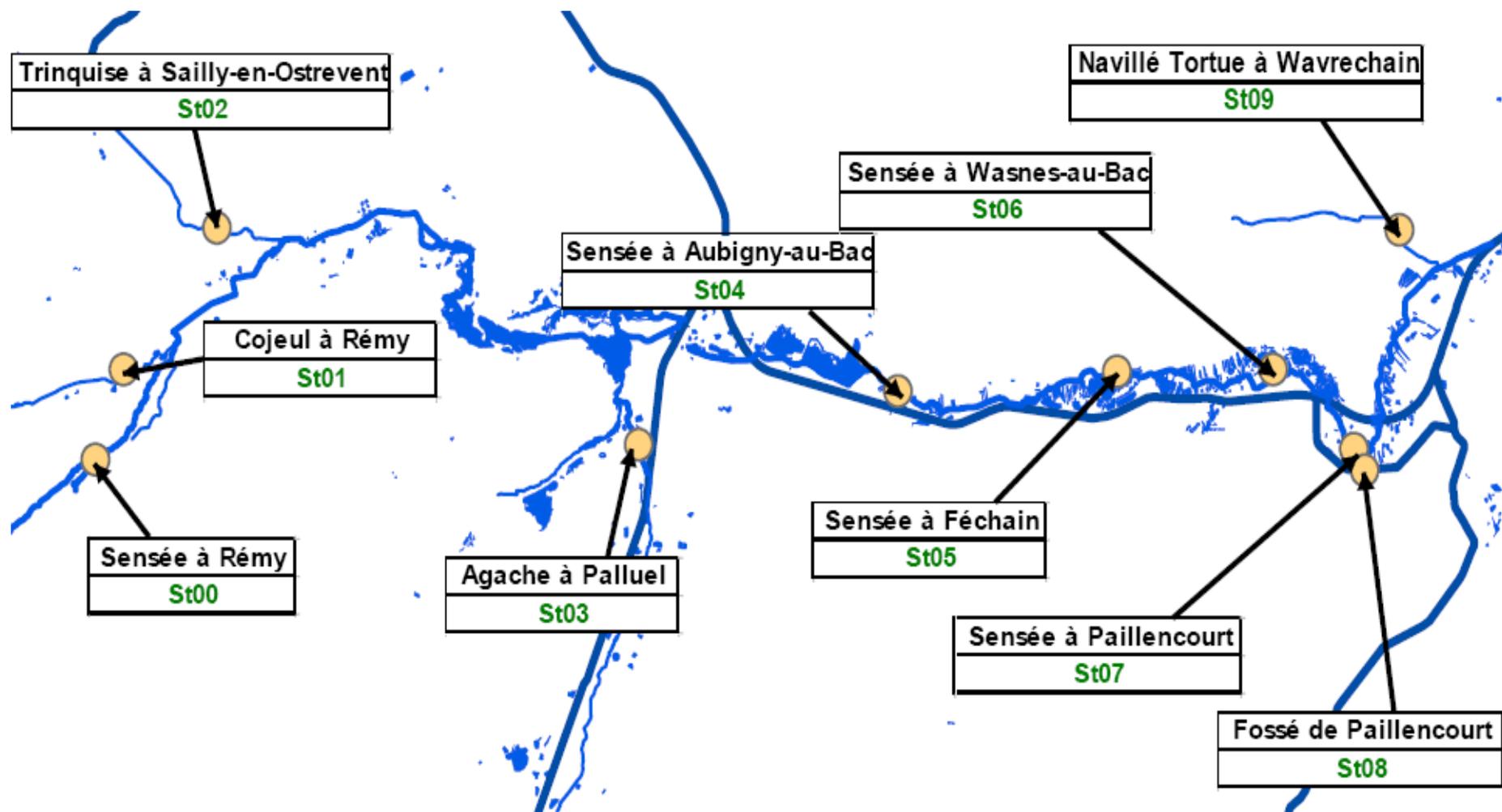
De 1997 à 2006, la surveillance de la qualité biologique a été effectuée par la DREAL. Sur le territoire du bassin versant de la Sensée, le réseau de contrôle alors en place se traduisait par deux stations IBGN sur la Sensée à Bouchain et à Lécluse.

Pour suivre la qualité hydrobiologique des cours d'eau, l'Institution a mis en place un réseau de mesure également constitué de station IBGN. Les trois campagnes de 2005, 2006 et 2007 sur les neuf stations IBGN ont été menées (Cf. Tableau 4 et carte 2 ).

De plus, les indices IBGN ont été réalisés aux abords des stations où il y avait déjà des mesures de débit et des paramètres physico-chimiques. Cela a permis de superposer les données hydrobiologiques aux données hydrologiques et qualitatives.

Nom de la station	Commune	Cours d'eau	Nom de la station IBGN
St00	Rémy	Sensée	IBGN00
St01	Rémy	Cojeul	IBGN 01
St02	Sailly-En-Ostrevet	Trinquise	IBGN 02
St03	Palluel	Agache + (Hirondelle)	IBGN 03
St04	Aubigny-Au-Bac	Sensée	IBGN 04
St05	Féchain	Sensée	IBGN 05
St06	Wasnes-Au-Bac	Sensée	IBGN 06
St07	Paillencourt	Sensée	IBGN 07
St08	Paillencourt	Fossé De Paillencourt	IBGN 08
St09	Wavrechain-Sous-Faulx	Naville Tortue	IBGN 09

**TABLEAU 4 DESCRIPTION ET LOCALISATION DES STATIONS IBGN DE L'INSTITUTION**



CARTE 2 LOCALISATION DES STATIONS IBGN DE L'INSTITUTION

Les poissons sont aussi des indicateurs de perturbations sur des échelles supérieures de temps par rapport aux macro-invertébrés, au cycle de vie beaucoup plus court ; sans compter sur le fait que la répartition longitudinale des poissons sur un cours d'eau est bien connue (zones à truites, zones à ombres, zones à brèmes...) (Huet, 1949). Les perturbations du milieu ont donc un impact sur cette répartition. L'Indice Poisson Rivière (IPR, NF T90-344, 2004) tente de mesurer ce type d'impact. Cet indice biotique est basé sur l'analyse de la composition et de la structure des peuplements piscicoles échantillonnés par pêche électrique (NF EN14011, 2003). Il mesure l'écart de la composition du peuplement entre la valeur attendue en situation conforme (dans des conditions pas ou très peu modifiées par l'Homme), et celle observée par échantillonnage.

L'IPR a donc été choisi afin de compléter les données obtenues par l'IBGN. Il a été calculé à partir des données issues de pêches électriques réalisées en 2007 par les Fédérations de Pêches du Nord et du Pas-de-Calais, en partenariat avec l'ONEMA, au droit des stations IBGN St01 (Cojeul à Rémy), ST02 (Trinquise à Sailly-en-Ostrevent), St 04 (Sensée à Aubigny-au-Bac), St06 (Sensée à Paillencourt) et au niveau de la Lugy et de la Marche Navire (Pont entre Sailly et Etaing).

## b) Les réseaux dédiés aux eaux souterraines

Le réseau de suivi mis en place par l'Agence de l'eau est composé de trois entités (Cf. Atlas, carte 14) :

- ✓ Un réseau de surveillance de l'état quantitatif des eaux souterraines ;
- ✓ Un réseau de contrôle de surveillance de l'état chimique des eaux souterraines ;
- ✓ Un réseau de contrôle opérationnel de l'état chimique des eaux superficielles.

Afin de suivre les niveaux de la nappe de la craie, un réseau de dix piézomètres (Cf. Tableau 5) a été installé sur le bassin versant par l'Institution dans le cadre de l'étude hydraulique globale. En règle générale, ces piézomètres ont fait l'objet de mesures hebdomadaires, à l'exception de deux stations piézométriques (PZ5 et PZ6) qui étaient équipées de stations de mesures automatiques également appelées limnigraphes permettant une acquisition continue des données.

Nom de la station	Commune	Fréquence de relevé des niveaux	Stations préexistantes
Pz01	Boiry-Notre-Dame	Hebdomadaire	-
Pz02	Rémy	Hebdomadaire	-
Pz03	Tortequesne	Hebdomadaire	-
Pz04	Lécluse	Hebdomadaire	-
Pz05	Aubigny-Au-Bac	Continu	-
Pz06	Oisy-Le-Verger	Continu	-
Pz07	Féchain	Hebdomadaire	-
Pz08	Hem-Lenglet	Hebdomadaire	-
Pz09a	Wavrechain-Sous-Faulx	Hebdomadaire	Pz5 SIDEN
Pz09b	Wavrechain-Sous-Faulx	Hebdomadaire	Pz6 SIDEN
Pz10	Paillencourt	Hebdomadaire	-

**TABLEAU 5 PRESENTATION DU RESEAU PIEZOMETRIQUE DE L'INSTITUTION**

Durant la campagne de mesures, de 2005 à 2008, les stations PZ5 et PZ6 ont fait l'objet de prélèvements d'eau bimestriels en vue de suivre l'évolution des teneurs en nitrates au cours du temps.

La comparaison de la qualité des eaux de la nappe de la craie entre la rive droite et la rive gauche a permis de préciser le rôle dénitrifiant des marais.

## C. Qualité physico-chimique de la ressource superficielle

### 1. La méthodologie

En France, le SEQ eau (Système d'Evaluation de la Qualité des eaux) a été élaboré à l'échelle nationale par les Agences de l'eau en 1999. Il constitue un outil d'interprétation de la qualité physico-chimique des eaux de surface.

.Deux notions principales fondent le SEQ-Eau version 1 des eaux superficielles :

- L'évaluation des différentes composantes de la qualité ;
- L'évaluation des incidences de la qualité sur les fonctions naturelles et sur les usages anthropiques.

Les différentes composantes de la qualité sont appelées "altérations". Quinze altérations sont définies : matières azotées, nitrates, acidification, etc., chacune décrite par plusieurs paramètres. Ainsi, l'altération "matières organiques et oxydables" comprend les paramètres DBO<sub>5</sub>, DCO, COD, O<sub>2</sub> dissous, taux de saturation en O<sub>2</sub>, oxydabilité au KMnO<sub>4</sub>, azote Kjeldahl, NH<sub>4</sub>. La qualité de l'eau est ensuite décrite pour chaque altération à l'aide de classes de qualité (Cf. Tableau 6).

Qualité	Très bonne	Bonne	Passable	Mauvaise	Très mauvaise
Classes					

**TABLEAU 6 CODE COULEUR DES CLASSES SEQ-EAU**

Le réseau de mesure précédemment présenté apporte de nombreuses informations. Dans un premier temps il nous est possible d'observer, grâce aux résultats obtenus par le logiciel SEQ-Eau au niveau des stations de l'agence de l'eau, l'évolution de la qualité physico-chimique de l'eau sur la Sensée sur une période de dix ans (Cf. Tableau 7).

## 2. Les résultats

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
La Sensée à Tortequesne													
La Sensée à Palluel													
La Sensée à Bouchain													

**TABLEAU 7 EVOLUTION DES CLASSES DE QUALITE DES TROIS STATIONS PRESENTENT SUR LA SENSEE**

D'une manière générale, une dégradation de la qualité de l'eau de l'amont (Tortequesne) vers l'aval (Bouchain) est décelée. D'un point de vue temporel, la qualité physico chimique de la Sensée ne semble pas s'améliorer au fil des années.

Au niveau de Palluel, la qualité varie de « passable » à « mauvaise » et est globalement « mauvaise » depuis 2005.

Sur la station située à Bouchain, la qualité de l'eau est régulièrement caractérisée de « mauvaise ». Depuis 1997, il n'y a pas d'amélioration significative de la qualité sur cette station.

Le réseau de mesure, mis en place par l'Institution, a permis de collecter des données physico-chimiques pendant trois ans au niveau de treize stations. Il a donc permis une lecture plus globale des altérations de la qualité physico-chimique des eaux sur l'ensemble du bassin versant de la Sensée.

Tout d'abord, la comparaison des valeurs maximales pour chaque station et celles des pourcentages de valeurs supérieures à la norme du "bon état" montrent que la "Sensée amont" (point Pt01a à Pt03bis) est beaucoup moins touchée par les pollutions que la "Sensée aval" (point Pt04 à Pt11). A l'aval, les pics de pollutions se caractérisent le plus souvent par une augmentation de tous les paramètres à part pour les stations Pt07, Pt08, et Pt10 qui présentent des pollutions plus irrégulières. Les valeurs maximales pour les MES sont élevées sur tous les points de mesure de la "Sensée aval". Ces pics peuvent cependant être directement associés à une augmentation de la pluviométrie. Sur la "Sensée amont", des pics hivernaux de MES ont été relevés sur le Trinquise.

De plus, des données issues d'études anciennes (SRAE 1976 et 1982) ont montré que les cours d'eau ont connu des perturbations du même type qu'aujourd'hui. Elles ont cependant apporté une information supplémentaire concernant les nitrates : les concentrations ont augmenté depuis 1974 essentiellement sur le Cojeul et la Sensée à Etaing.

Ainsi, le logiciel SEQ-Eau a été en mesure de fournir une carte identifiant pour chaque point du réseau de mesure son paramètre le plus déclassant (Cf. carte 3 page 27).

Globalement le Cojeul, la Sensée à Etaing et à Torquesne, sont caractérisés par leur mésotrophie et leurs concentrations élevées en nitrates. Les stations d'Aubigny-au-Bac et de Féchain sont représentées par des paramètres définissant une mauvaise qualité générale.

Concernant les teneurs en PCB (PolyChloroBiphényles) dans les sédiments, une campagne a été menée par l'association du MNLE Sensée-Scarpe Artois-Douais en 2009.

Les PCB sont des dérivés chimiques chlorés plus connus en France sous le nom de pyralènes. Depuis les années 1930, les PCB étaient très utilisés dans l'industrie pour leurs qualités d'isolation électrique, de lubrification et d'inflammabilité. Ils ont cessé d'être produits vers les années 80 et progressivement ils ont été retirés de la vente jusqu'en 1987. Ces substances sont peu biodégradables et elles s'accumulent dans les organismes vivants, le

long de la chaîne alimentaire. Ce sont des produits nocifs pour l'environnement et la santé humaine.

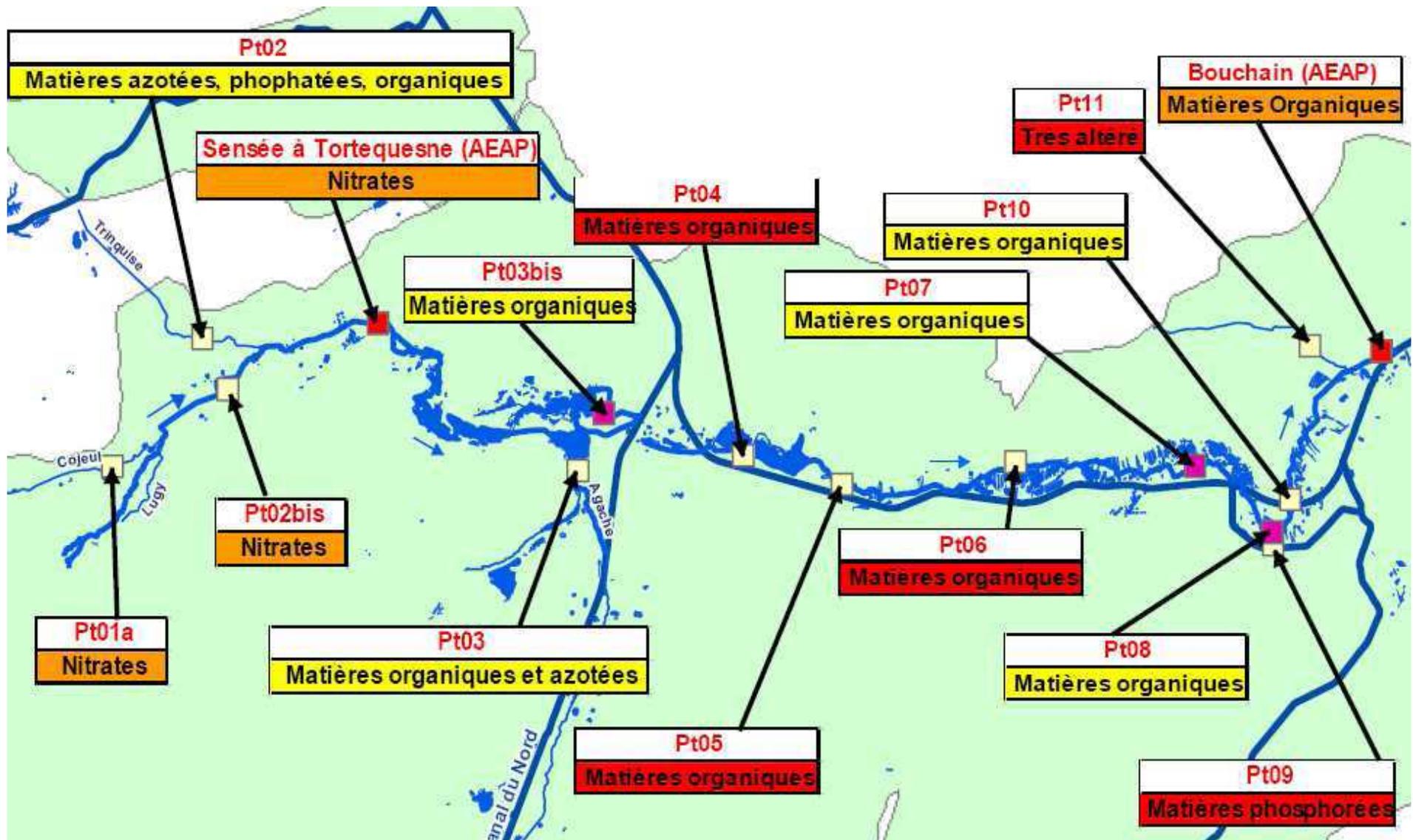
Selon la campagne du MNLE Sensée-Scarpe Artois-Douais, sont recensés quatre sites d'analyse :

- Le marais de Saudemont ;
- Le marais d'Hamel ;
- Le petit becquerel à Ecourt Sant Quentin ;
- La Sensée à Féchain.

Les résultats démontrent une moyenne de 0,021 microgramme par kilogramme de matières sèches.

A noter qu'il n'existe pas de normes environnementales concernant les sédiments.

Toutefois, des transferts de PCB des sédiments aux poissons sont possibles. Il est ainsi nécessaire de surveiller les teneurs en PCB dans les sédiments. Plusieurs arrêtés préfectoraux ont fait l'objet de restrictions de consommation de poissons dans les cours d'eau du Nord et du Pas-de-Calais (tels que les arrêtés datant du 14 et 26 avril 2010).



CARTE 3 IDENTIFICATION DES PARAMETRES LES PLUS DECLASSANT DES DIFFERENTES STATIONS

## D. Qualité hydrobiologique

### 1. L'Indice Biologique Global Normalisé (IBGN)

L'Indice Biologique Global Normalisé (ou IBGN) repose sur l'examen de la macrofaune benthique invertébrée, composée d'insectes sous leurs différents états (larve, nymphe, adulte), de mollusques, de vers, de crustacés (taille des individus > à 500 µm). Ces animaux ont la particularité d'être sensibles à la fois aux modifications de la qualité de l'eau et au substrat.

La norme IBGN (NF T 90-350 de mars 2004) est applicable aux cours d'eau, à l'exception des cours d'eau de forte profondeur, très turbides ou à très forte vitesse de courant, des estuaires et des grands cours d'eau dont les milieux canalisés.

L'échantillonnage de la macrofaune benthique se fait en débit stabilisé depuis au moins dix jours, en période de basses eaux ou en période critique (rejets...). Pour une station, l'échantillonnage se compose de huit prélèvements effectués dans huit habitats distincts.

La note de l'IBGN permet de déterminer des classes de qualité (Cf. Tableau 8).

**TABLEAU 8 SEUILS DES CLASSES DE QUALITE DE L'IBGN**

Qualité biologique	IBGN
Très bonne	≥ 17
Bonne	16 à 13
Passable	12 à 9
mauvaise	8 à 5
Très mauvaise	≤ 4

### 2. Le réseau DCE

Le réseau de la DREAL offre des données de 1997 à 2006 et permet de visualiser l'amélioration de la qualité de la Sensée à Bouchain.

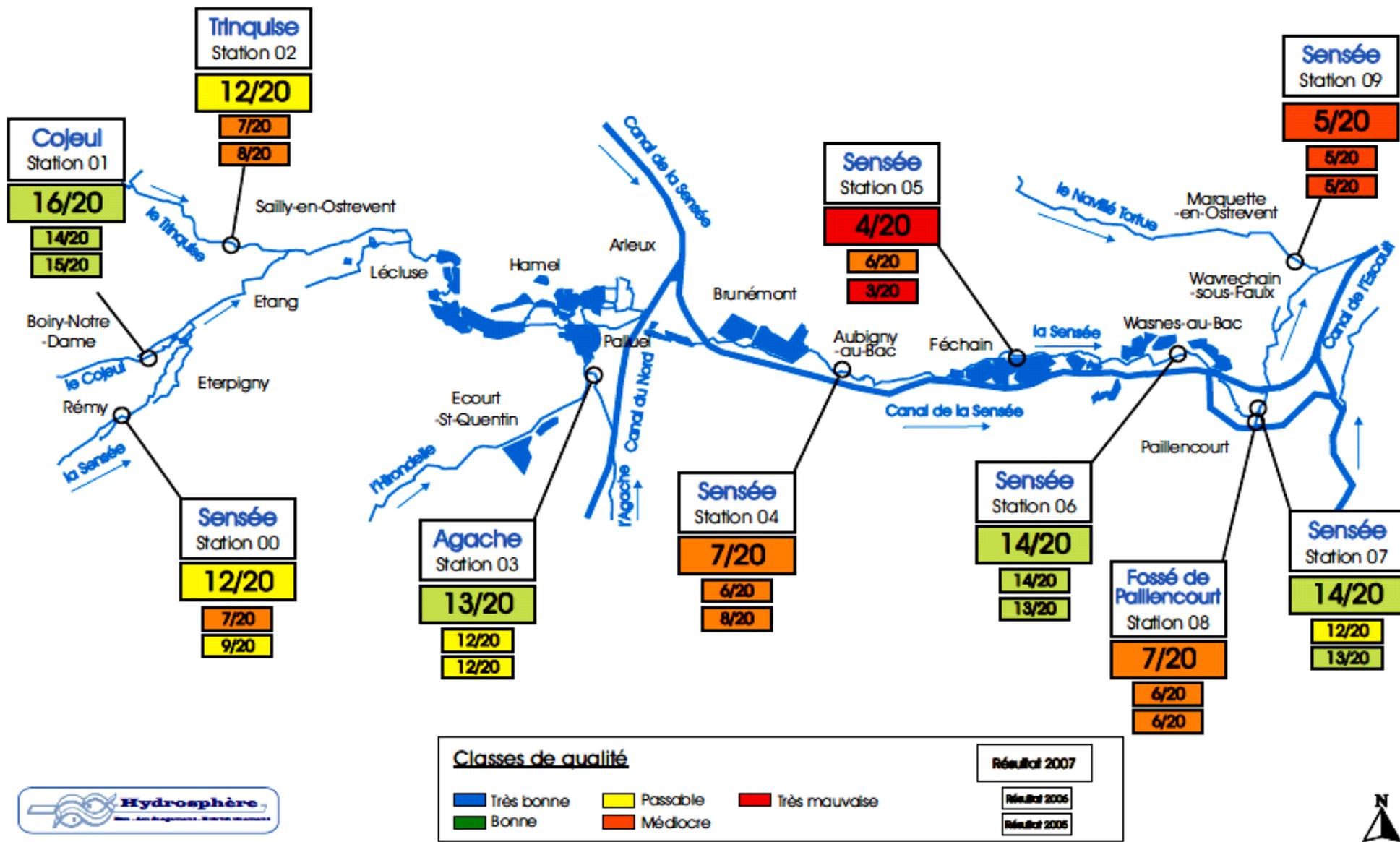
**TABLEAU 9: NOTE IBGN DE LA SENSEE A BOUCHAIN**

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Note IBGN	7	7	6	5	11	11	8	9	10	9

### 3. Le réseau de l'Institution Sensée

L'évaluation de la qualité hydrobiologique de l'eau est, en partie, déterminée par les résultats obtenus par l'indice biologique global normalisé (IBGN). Trois campagnes d'analyses hydrobiologiques ont été menées sur une période 2005-2007. Le bureau d'étude Hydrosphère avait en charge les prélèvements in situ et l'interprétation des résultats (Cf. Carte 4), le laboratoire départemental se chargeait du tri et de la détermination des échantillons des macroinvertébrés.

Les deux premières campagnes d'analyses se sont déroulées du 12 au 14 septembre 2005 et 2006. La dernière campagne a eu lieu les 12 et 13 septembre 2007.



CARTE 4: SYNTHÈSE DES RESULTATS IBGN OBTENUS ENTRE 2005 ET 2007

## a) La Sensée amont

La Sensée à Rémy est une rivière large, profonde, lente, fortement envasée arborant un développement de la végétation aquatique important et présentant un caractère eutrophe marqué. Les habitats aquatiques sont peu biogènes et le peuplement benthique associé est de qualité moyenne. Le groupe indicateur est peu polluosensible. Sur l'ensemble de la période de prospection, le cours d'eau n'atteint pas le bon état écologique fixé pour 2015.

La qualité biologique des affluents de la Sensée amont est inégale. En effet, le Trinquise, bien qu'étant morphologiquement très différent, présente une qualité biologique similaire à celle de la Sensée à Rémy avec une évolution équivalente lors du suivi.

La qualité biologique de l'Agache est meilleur et plus stable que les deux précédentes (IBGN 12/20) ainsi que la qualité physico-chimique de l'eau sensiblement meilleure que celle du Trinquise. Le peuplement n'atteint pas pour autant le bon état écologique. C'est la qualité des habitats aquatiques qui est limitante dans ce cas.

Au niveau du secteur amont, le Cojeul présente la meilleure qualité biologique avec des habitats aquatiques diversifiés et un peuplement benthique diversifié et polluosensible (15/20 de moyenne sur 3 ans). C'est aussi le cours d'eau présentant la meilleure qualité physico-chimique de l'eau.

L'année 2007 correspond à la meilleure de ces trois années de suivi avec des peuplements plus diversifiés ainsi qu'une meilleure polluosensibilité des taxons indicateurs, même si certains présentent une certaine fragilité (la Sensée à Rémy et le Trinquise). Les conditions climatiques et hydrologiques ont favorisé cet état de fait.

Ainsi, sur le secteur de la Sensée amont, seul le Cojeul à Rémy atteint le bon état écologique et cela depuis le début du suivi en 2005.

## b) La Sensée aval

Les deux premières stations sur le cours de la Sensée aval sont de mauvaise qualité tant au niveau biologique que physico-chimique. L'indice IBGN moyen s'élève à 7/20 à Aubigny-au-Bac et à 4,3/20 à Féchain. Le peuplement benthique de ces stations est polluorésistant et peu diversifié. Ces deux secteurs sont fortement envasés. Ils subissent des assèchements réguliers et offrent une très faible diversité d'habitats.

Plus en aval, la qualité de la Sensée s'améliore nettement et les conditions du milieu changent également fortement. Le cours d'eau s'élargit, le débit s'accélère et les habitats se diversifient. Les conditions du milieu sont donc plus propices au développement d'une macrofaune diversifiée et polluosensible. L'indice IBGN y est compris entre 12 et 14/20. Les deux stations sur la Sensée atteignent la limite inférieure du bon état écologique en 2007.

Les deux affluents de la Sensée aval, ici étudiés, sont de mauvaise qualité avec un indice moyen de 6,3/20 pour le Fossé de Paillencourt et de 5/20 pour le Naville Tortue. La qualité biologique de ces deux cours d'eau est limitée par la mauvaise qualité des habitats aquatiques, la mauvaise qualité de l'eau et la faible quantité d'eau.

## E. Qualité hydromorphologique

### 1. L'hydromorphologie qu'est-ce que c'est ?

Selon les considérations de la DCE, l'évaluation hydromorphologique de la qualité des cours d'eau se déroule en trois phases:

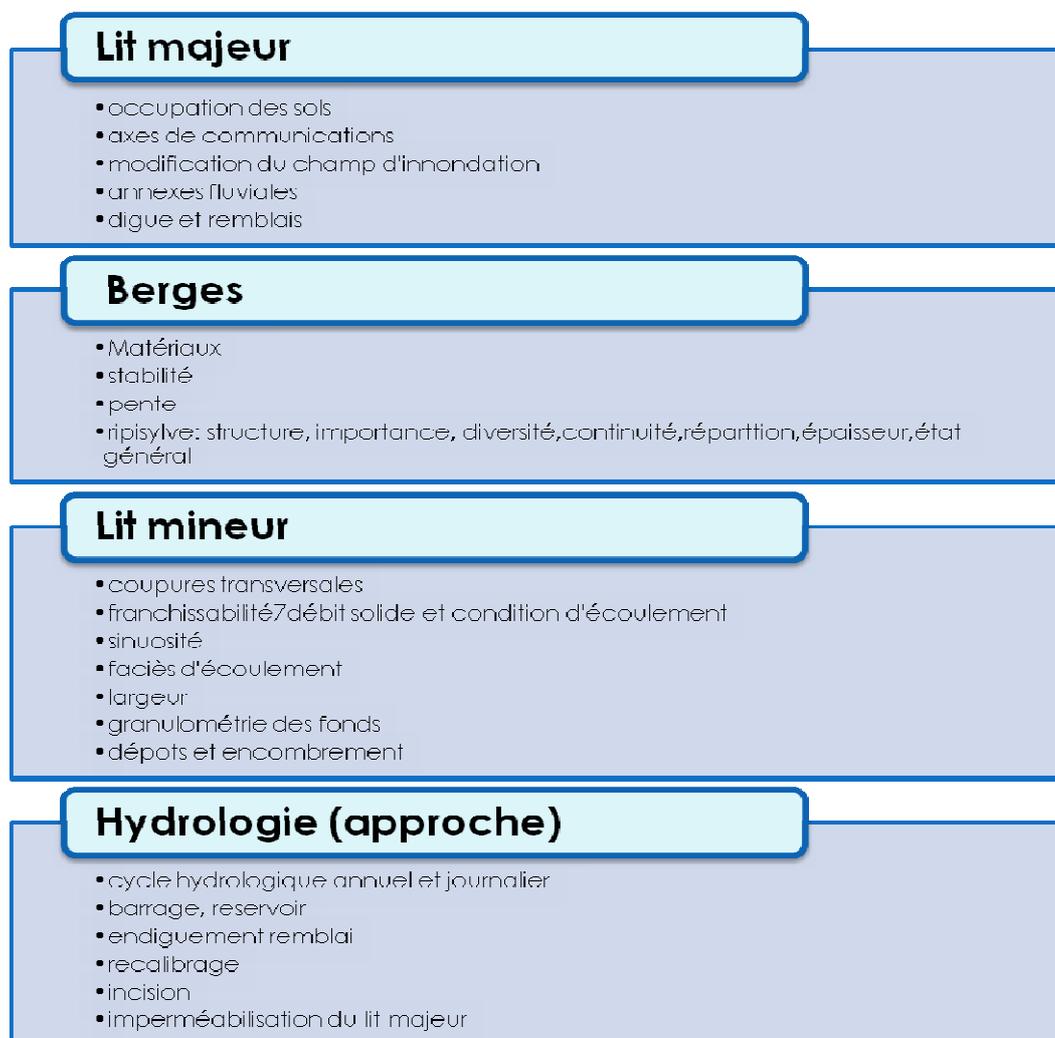
- Un découpage en tronçons homogènes (Cf. Figure 5) permettant en parallèle de valider l'appartenance typologique de la rivière. Les critères retenus sont : la pente, les confluences, la géologie, les facteurs d'anthropisation majeurs, la largeur et l'ordination selon STRAHLER ;
- La description des tronçons au moyen de la description de ces composantes physiques (Cf. Figure 4) ;
- La saisie des données et le calcul d'indices et de classes de qualité par un programme informatique spécifique, le SEQ-Physique.

Cette qualité est évaluée en utilisant des jeux de scores et de pondérations. Il est important de préciser que ces pondérations relèvent d'avis d'experts. Les scores ont été attribués en fonction d'un écart par rapport à un état de référence et sont également associés à un code couleur (Cf. Tableau 10).

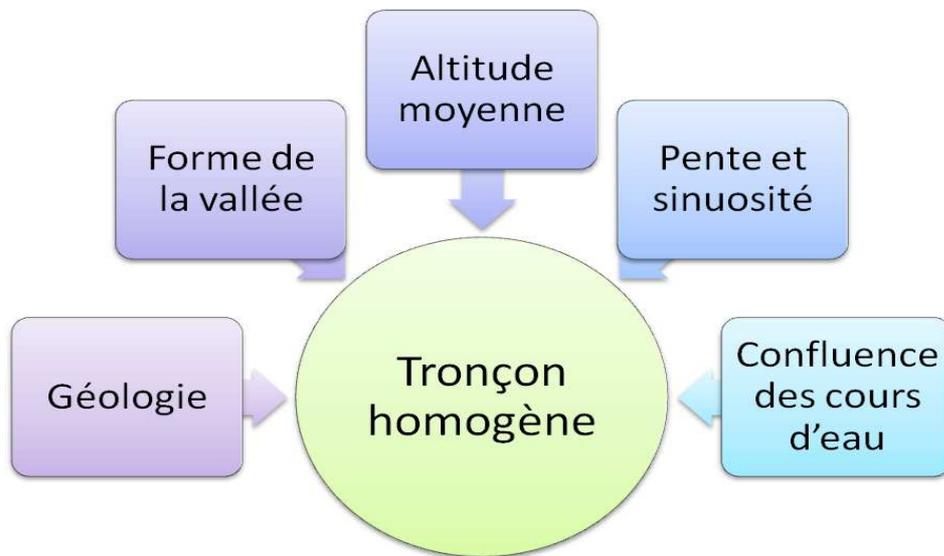
Scores	Interprétation	Code couleur
Egal à 100	Totalement ou presque totalement non perturbé	
Egal à 80	Légèrement perturbé	
Egal à 60	Moyennement perturbé	
Egal à 40	Significativement perturbé	
Egal à 20	Sévèrement perturbé	
Egal à 0	Très sévèrement perturbé	

**TABLEAU 10 : CODE COULEUR DU SEQ-PHYSIQUE**

La découpe des tronçons est souvent issue d'études cartographiques et de photographies aériennes, mais cette sectorisation n'est pas définitive. Bien souvent, l'observation directe pousse à la modification des tronçons notamment par l'anthropisation et l'occupation des sols.



**FIGURE 4 : COMPOSANTES RELATIVE A L'EVALUATION DU SEQ-PHYSIQUE**



**FIGURE 5: COMPOSANTES D'UN TRONÇON HOMOGÈNE SELON LE SEQ-PHYSIQUE**

## 2. Résultats obtenus avec le SEQ-physique

Une étude hydromorphologique des cours d'eau a été menée par l'Agence de l'Eau Artois-Picardie en 2008. Cependant, l'aspect colmatage n'est pas pris en compte. Cette étude montre dans son ensemble des tronçons physiquement perturbés dont l'origine principal correspond aux travaux hydrauliques réalisés dans le passé.

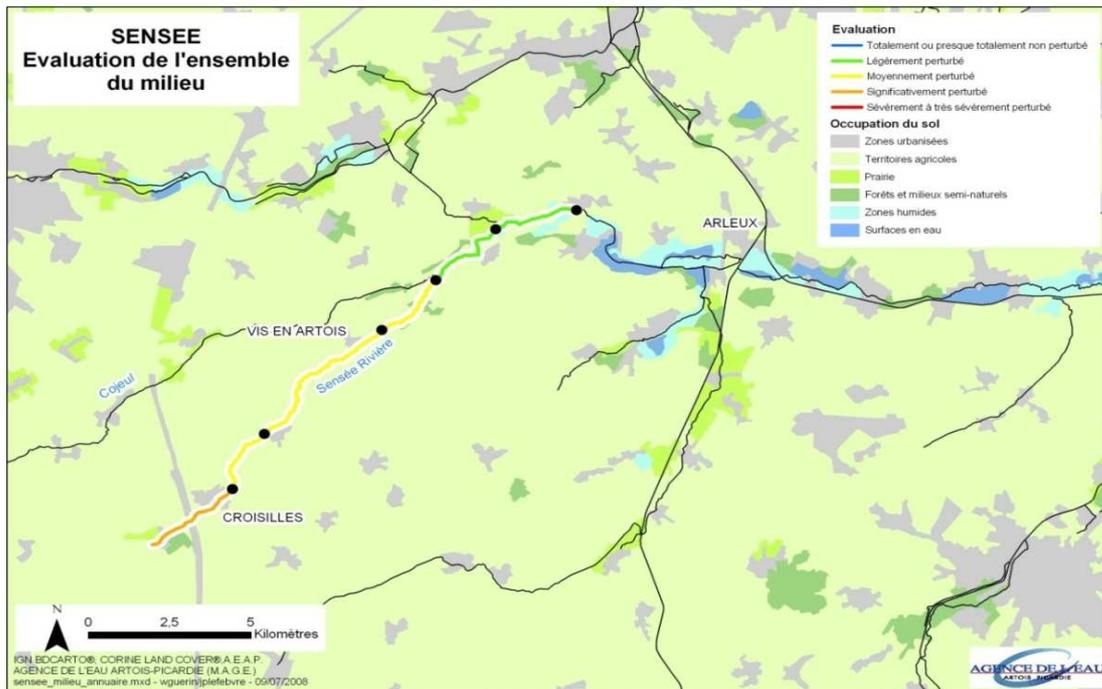
### a) La Sensée entre Saint-Léger et Tortequesne

La rivière Sensée est globalement moyennement altérée sur l'ensemble des paramètres physiques. Les travaux, à des fins hydrauliques sur le lit mineur et majeur, sont à l'origine de ces altérations (Cf. carte 5).

Les origines de cet état d'altération sont plus précisément les suivantes :

- Le lit majeur sur les trois premiers tronçons est essentiellement occupé par de grandes cultures ;
- La déconnexion lit mineur-lit majeur ;
- Les berges présentent des pentes abruptes relatives aux opérations de curage ;
- La ripisylve est insuffisante sur les trois tronçons et elle est, dans la plupart des cas, perchée en haut de talus, ce qui limite son intérêt écologique ;

- Le lit mineur présente peu de diversité d'écoulement et de substrat pour un cours d'eau de première catégorie piscicole.



**CARTE 5: EVALUATION SEQ-PHYSIQUE DE LA SENSÉE**

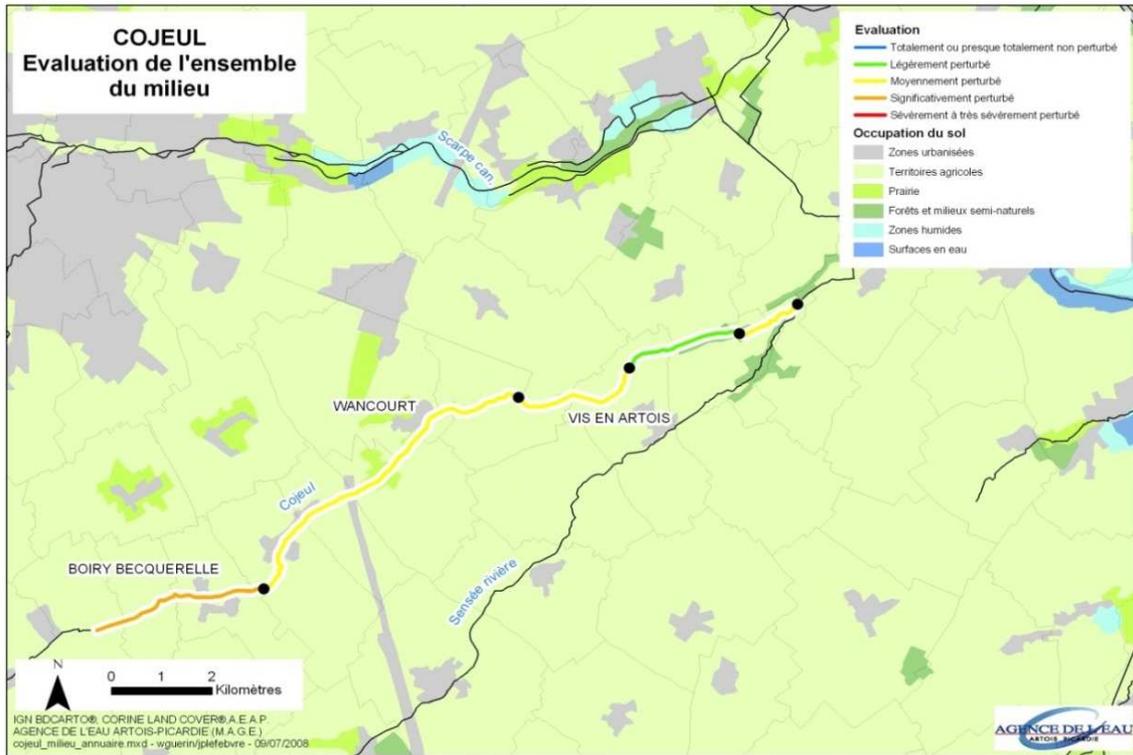
### b) Le Cojeul

Le Cojeul est globalement moyennement altéré (Cf. Carte 6).

Les origines de cet état d'altération sont plus précisément les suivantes :

- La dégradation de la morphologie du lit mineur et des berges, suite à des travaux de curage/recalibrage ;
- Il évolue en milieu agricole avec de nombreuses pâtures en rive gauche et des cultures en rive droite dont un accès direct des bovins ;
- La ripisylve est éparse et constituée de quelques arbres et arbustes.

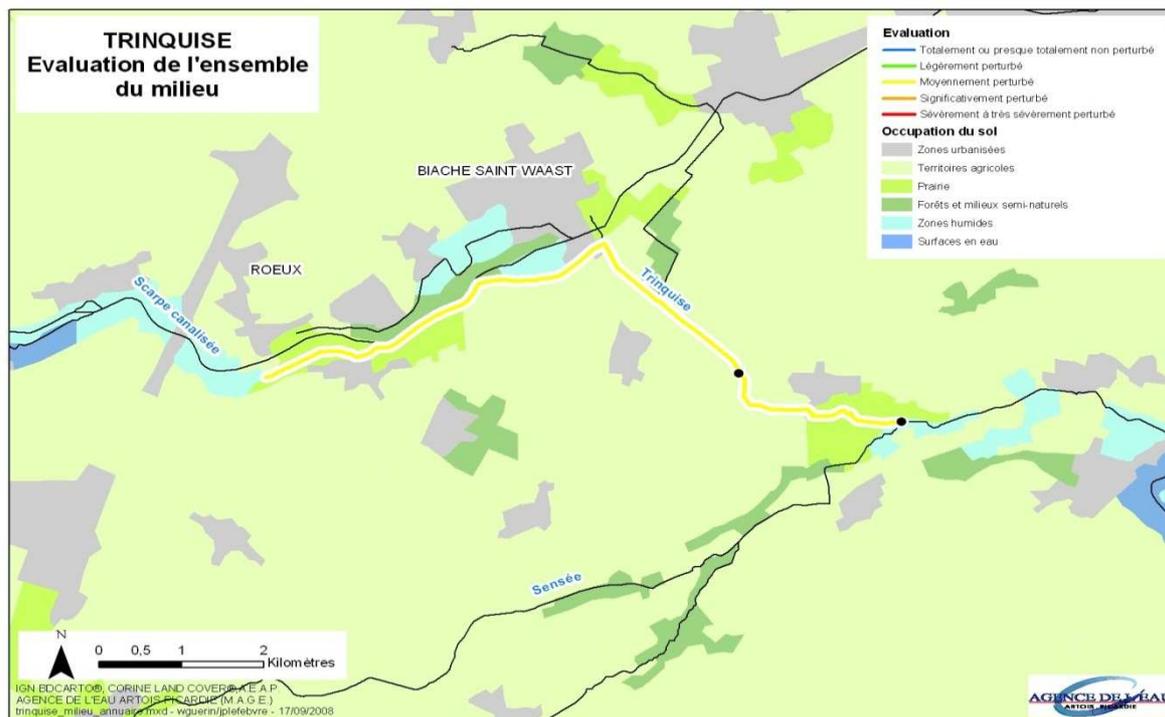
De plus, le fort développement végétal ainsi que la présence d'algues vertes filamenteuses témoigne d'une certaine eutrophisation de la rivière, en rapport avec les résultats des analyses physico-chimiques.



**CARTE 6 EVALUATION SEQ-PHYSIQUE DU COJEUL**

### c) Le Trinquise

Le Trinquise est moyennement altéré sur l'ensemble des paramètres physiques (Cf. Carte 7). Malgré un lit majeur non perturbé, le Trinquise est un cours d'eau très encaissé avec des berges hautes et abruptes et un lit assez étroit. La ripisylve est éparse et constituée de quelques arbres et arbustes en rive gauche.



CARTE 7 EVALUATION SEQ-PHYSIQUE DU TRINQUISE

### d) La Lugy

La Lugy correspond au cours d'eau le moins perturbé. En lit majeur, le ruisseau évolue dans un contexte assez favorable. En lit mineur, des zones de graviers sont encore présentes et les faciès d'écoulement sont plus diversifiés. Le cours d'eau a été élargi et enfoncé dans sa partie aval. Il est intéressant de voir que la Lugy reméandre peu à peu naturellement grâce à une accumulation localisée de débris ligneux grossiers et une recolonisation puis une stabilisation des berges par la végétation.

### 3. Diagnostic issu de l'étude l'hydraulique globale

Sur l'ensemble du bassin versant, environ 78 kilomètres de linéaires de cours d'eau ont été prospectés (Cf. Tableau 11). Pour chaque paramètre, l'état fonctionnel des contextes a été évalué par rapport aux perspectives d'atteinte du bon état.

**TABLEAU 11: LINEAIRE DE COURS D'EAU CONCERNE PAR L'ETUDE HYDROMORPHOLOGIQUE**

Cours d'eau	Linéaire étudié (Km)
La Sensée	31.8
L'Agache	24.4
Le Cojeul	14.2
Le Ravin de Bantigny	2.2
L'Hirondelle	5.1
<b>TOTAL</b>	<b>77.7</b>

#### a) Etudes des différentes composantes physiques

##### i. Le lit majeur : occupation des sols

Dans l'ensemble du bassin versant, le long des cours d'eau, on observe :

- L'omniprésence des cultures, à l'exception des traversées d'agglomérations ;
- Une bande enherbée de cinq mètres de large entre la limite cultivée et le cours d'eau ;
- Des prairies pâturées majoritairement clôturées, ce qui évite le piétinement des berges ;
- Le piétinement des berges par le bétail, de façon localisée, lorsque les prairies ne sont pas suffisamment clôturées.

##### ii. Les berges

###### (a) La pente et la hauteur

La partie amont du bassin versant ainsi que l'Agache ont des berges hautes (plus de 1.5 m) et raides. Cette forme n'est pas naturelle, elle relève d'opération de curage, de recalibrage ou encore de rectification. La dégradation des berges est également due à un manque d'entretien, voire à une absence totale de ripisylve.

La partie aval de la Sensée et l'Hirondelle constituent les zones les moins affectées.

### (b) La ripisylve

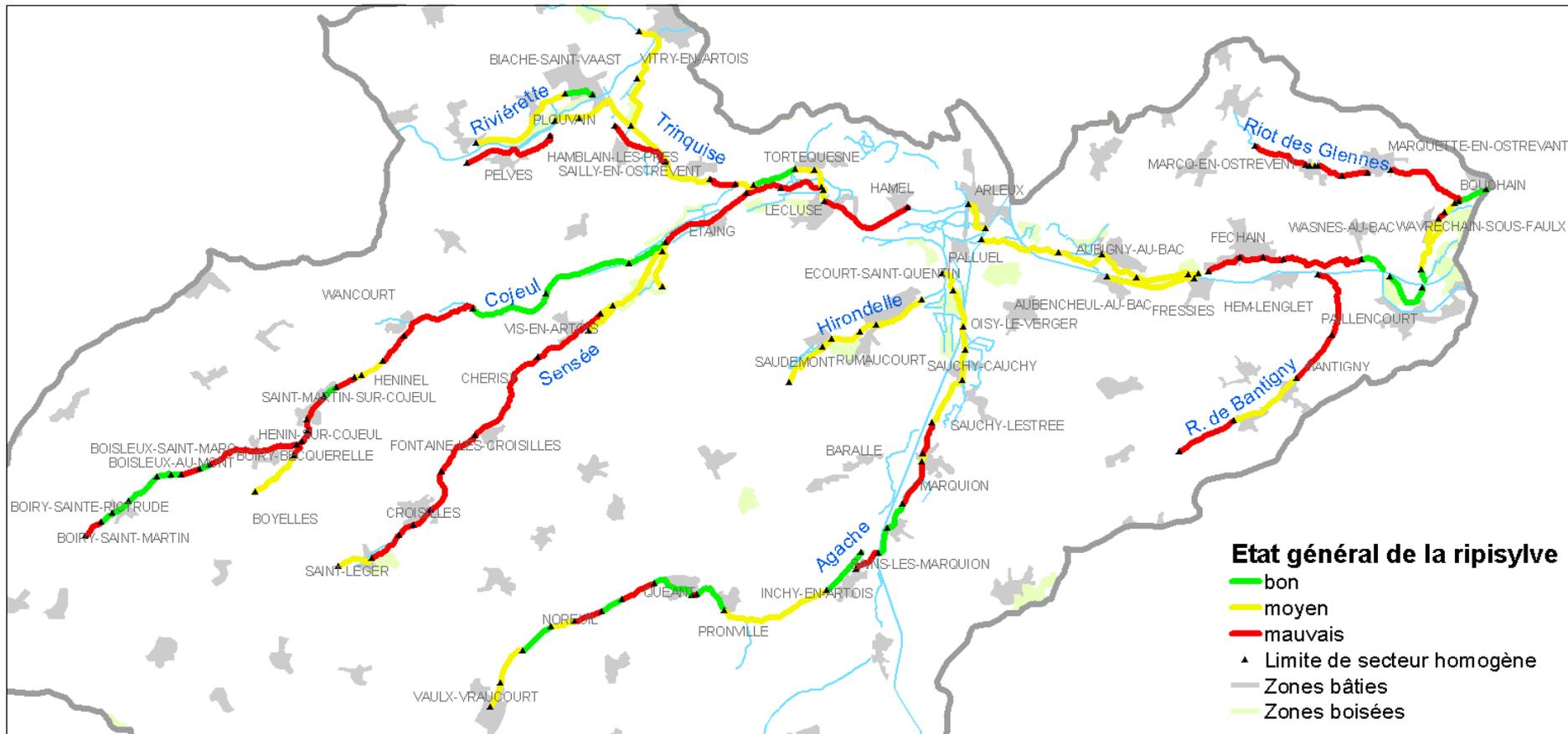
La ripisylve est la végétation arborescente ou arbustive de la berge. Aux multiples fonctions, elle joue un rôle prépondérant dans la qualité du cours d'eau : la filtration des polluants, l'autoépuration des eaux, la fonction d'habitat, la stabilisation des berges et la limitation de la photosynthèse et des proliférations végétales dans les lits mineurs par l'ombrage qu'elle apporte.

La dégradation importante de la ripisylve (absence, discontinuité) constitue ainsi un facteur aggravant la qualité hydromorphologique.

Sur les linéaires étudiés, la ripisylve est :

- Absente sur 20% ;
- Discontinue sur plus de la moitié ;
- Continue sur 25% ;
- Peu épaisse (1 à 5 m de large) et moyennement dense ;
- Pourvus en strates arbustives et arborescentes en amont de l'Agache et en aval de la Sensée.

La discontinuité globale de la ripisylve à l'échelle du bassin versant traduit un mauvais état général de la majorité des tronçons homogènes (Cf. Carte 8 page 42).



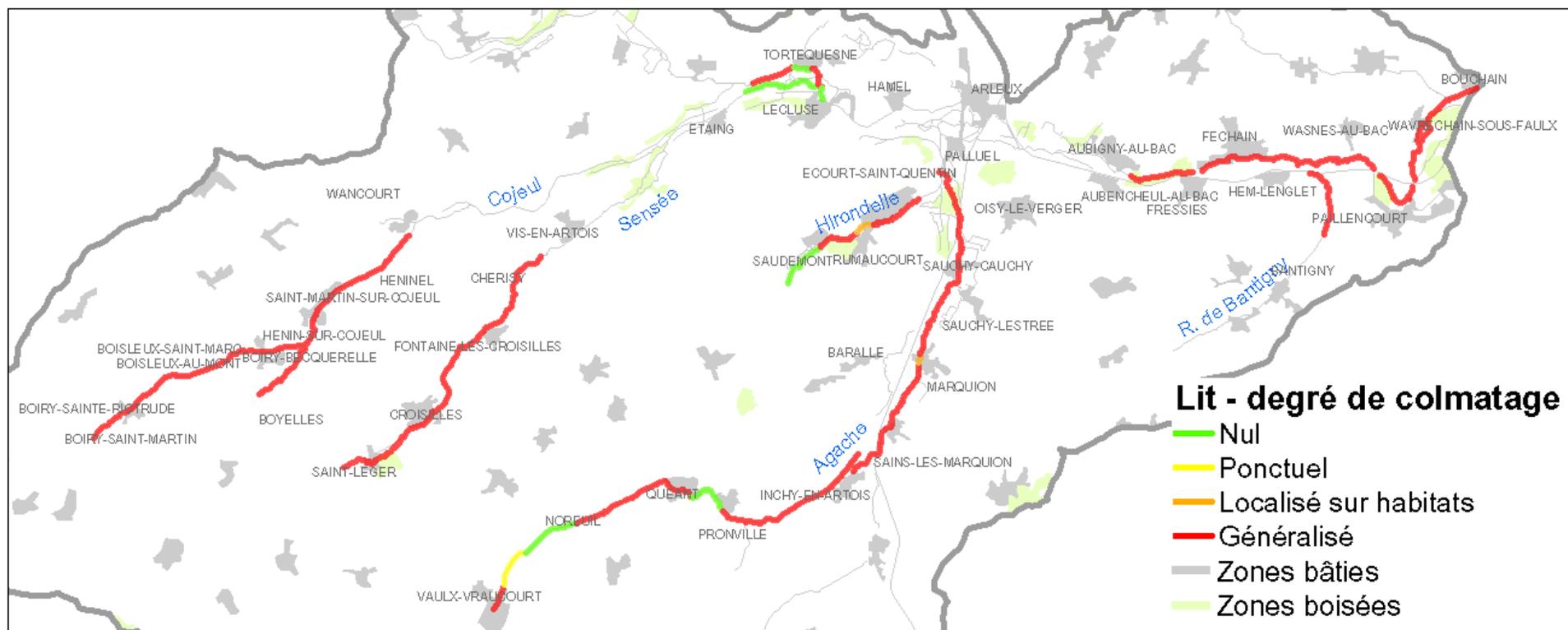
**CARTE 8: ETAT GENERAL DES RIPISYLVES SUR LE BASSIN VERSANT DE LA SENSÉE**

### iii. Le lit mineur

Sur l'ensemble des linéaires étudiés, le constat est le suivant :

- **La largeur du lit** est souvent surdimensionnée avec des variations entre 50 cm et 10m à l'aval de la Sensée et de l'Agache ;
- **Les sédiments** correspondent principalement aux limons (parties amont de la Sensée et du Cojeul) et le plus souvent à de la vase ;
- **Les écoulements** sont quasiment uniformes ou peu diversifiés avec un régime d'écoulement lentique. Les cours d'eau les moins dégradés de ce point de vue sont l'Agache et la Lugy, dont quelques secteurs offrent encore une bonne diversification ;
- **Les encombres** sont globalement peu nombreux sur le territoire analysé, elles présentent un intérêt écologique (intérêts hydrauliques, d'habitats et trophiques) et un risque souvent faible, à la fois en terme d'inondation et d'érosion.
- **Le colmatage** est fortement généralisé (Cf. Carte 9 page 44) dont les dépôts correspondent à de la vase et des limons. L'interface substrat / eau est donc fortement perturbée et offre peu d'habitats propices à la faune et la flore.

En conclusion sur l'ensemble du bassin versant, la diversité des écoulements est si faible qu'elle figure en tant qu'élément déclassant la qualité des écosystèmes.

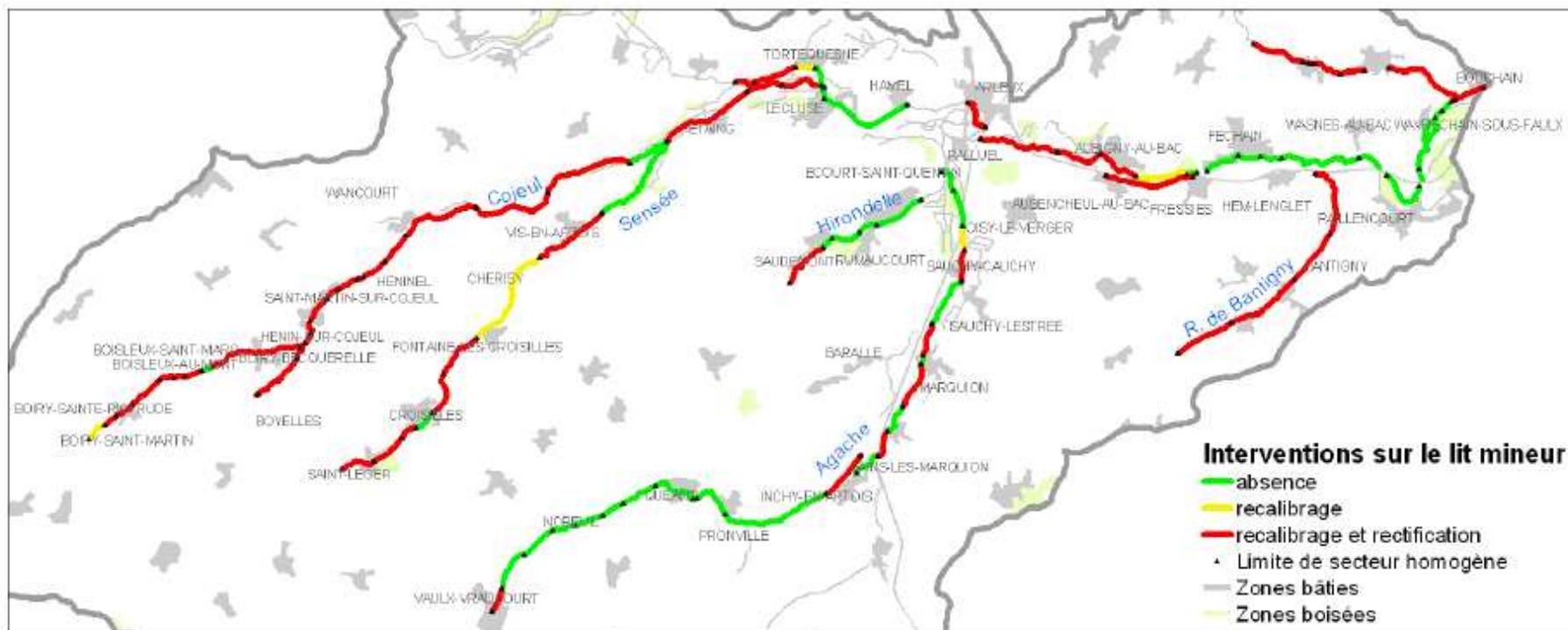


**CARTE 9: EVALUATION DU DEGRES DE COLMATAGE DU LIT MINEUR**

#### iv. Approche hydrologique

L'hydrologie des cours d'eau détermine leur ruissellement et participe à la bonne qualité des eaux. Sur le territoire de la Sensée, il existe au moins trois facteurs perturbant l'hydrologie des cours d'eau :

- **Les interventions sur le lit mineur** dont le curage et le recalibrage approfondissent et élargissent le milieu. Cela a pour effet de gommer la sinuosité, la diversité des formes de berges ainsi que celle du fond. Peu à peu, les cours d'eau s'apparentent à des fossés drainants et perdent leurs richesses d'habitats naturels (Cf. carte 10).
  
- **Les obstacles à l'écoulement**, qu'ils soient naturels (branches, arbres tombés,...) ou construits (ouvrages hydrauliques) empêchent la libre circulation de la faune.  
Les ouvrages hydraulique du bassin versant de la Sensée correspondent à: onze ponts busés et buses ainsi que dix ponts artisanaux sur la Sensée ; six seuils artificiels, huit siphons et cinq barrages avec vannes ; des prises d'eau sauvages, les étangs et les détournements.  
La carte des obstacles à l'écoulement et à la libre circulation piscicole est fournie dans l'Atlas cartographique, **carte 15**.
  
- **Le pompage**. Quelques pompages placés directement dans les cours d'eau sont relevés. Sur l'Agache, on compte trois pompages à usages domestiques et un à usage agricole. Un pompage à usage domestique a également été recensé sur le Cojeul. Enfin, seul un pompage à usage d'irrigation agricole a été inventorié sur la Sensée.



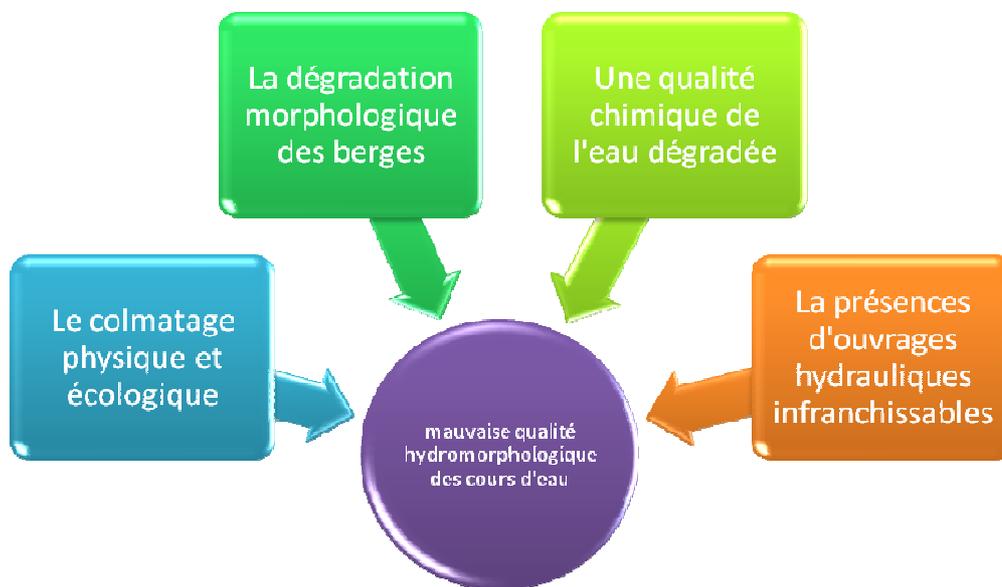
CARTE 10: SYNTHÈSE DES INTERVENTIONS ENTRAÎNANT UNE MODIFICATION DU LIT MINEUR

## b) Facteurs limitant la qualité des cours d'eau

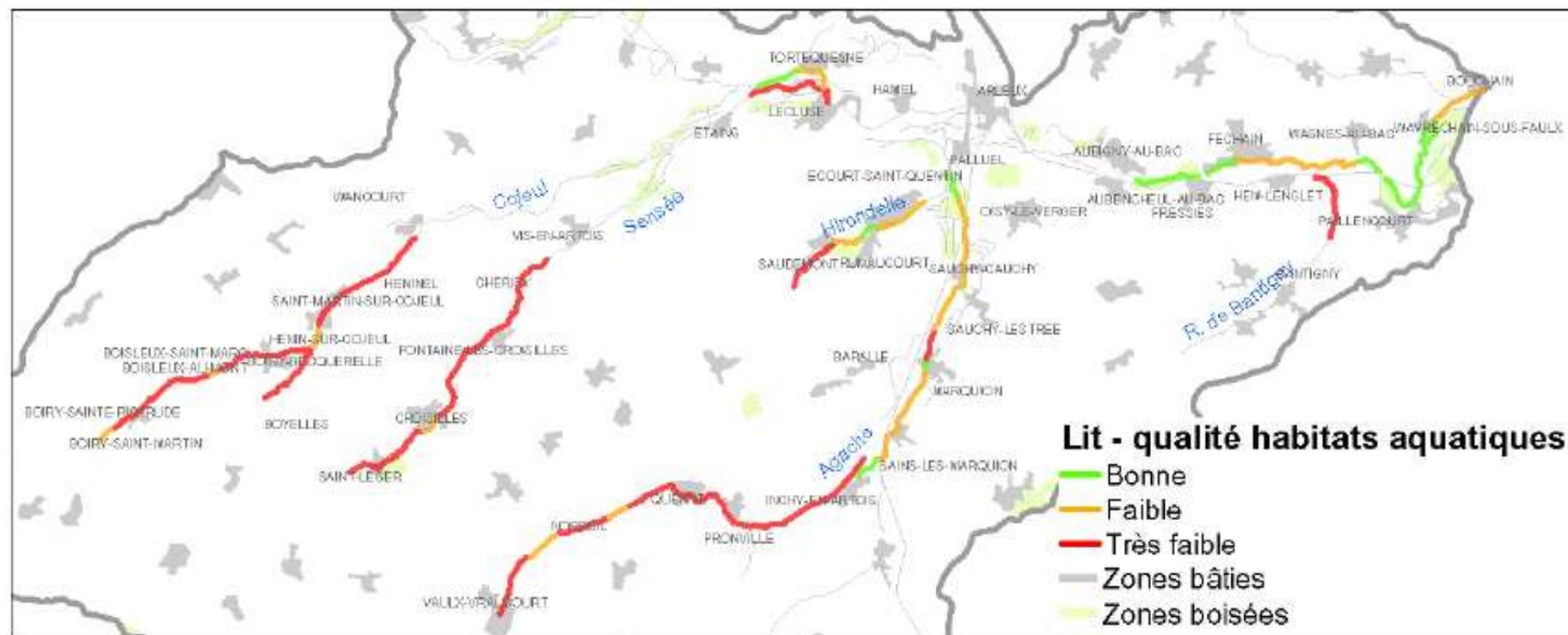
En résumé, le bassin versant de la Sensée se heurte à quatre dysfonctionnement majeurs :

1. Le colmatage, imputé à l'érosion des terres agricoles, au lessivage des surfaces imperméabilisées ainsi qu'au déficit d'assainissement (notamment dans le Pas-de-Calais) ;
2. La dégradation des berges, liée aux travaux hydrauliques (curage, recalibrage, rectification, busage) et au manque d'eau ;
3. Le lessivage des surfaces agricoles, les rejets domestiques et industriels directs, et le déficit en assainissement, responsables de l'altération de la qualité chimique de l'eau ;
4. Les ouvrages hydrauliques, constituant une entrave à la continuité écologique latérale et longitudinale des cours d'eau (Cf. Figure 6 et Atlas carte 14).

Les dysfonctionnements majeurs précédemment cités se complètent géographiquement et cumulent les effets négatifs. Ainsi une mauvaise qualité hydromorphologique des cours d'eau ampute sur la qualité des habitats aquatiques. Sur la majorité du linéaire, cette qualité est jugée très faible à faible (Cf. Carte 11).



**FIGURE 6: PRINCIPAUX FACTEURS LIMITANT LA QUALITE DES COURS D'EAU DU BASSIN VERSANT DE LA SENSEE**



CARTE 11: SYNTHÈSE DE LA QUALITÉ DES HABITATS AQUATIQUES

### III. Les ressources piscicoles : un bon évaluateur écologique

#### A. Contexte piscicole et espèces repères

Un contexte piscicole correspond à l'aire de répartition (cours d'eau, zones humides, zones inondables,...) d'une population piscicole autonome dans laquelle elle réalise l'entièreté de son cycle de vie (croissance, reproduction, éclosion).

Ces peuplements sont de types salmonicoles (dominance des salmonidés dans le peuplement) ou cyprinicoles (dominance des cyprinidés), ou encore de type dit intermédiaire (équilibre entre salmonidés et cyprinidés).

Pour chaque type de contextes piscicoles (salmonicoles, cyprinicoles ou intermédiaire), une espèce dite repère de poisson est identifiée, de part ses exigences biologiques, comme représentative de la qualité du milieu aquatique. Il s'agit de la Truite fario pour les contextes salmonicoles et du Brochet pour les contextes cyprinicoles.

La particularité du bassin versant de la Sensée est d'être en discontinuité hydrologique entre l'amont et l'aval à cause du canal du Nord. Cela entraîne la distinction de deux contextes piscicoles :

- Salmonicole en amont, jusqu'au décanteur de Tortequesne ;
- Cyprinicole en aval, du passage du siphon sous le canal du Nord jusqu'à la confluence avec l'Escaut.

De plus, les deux espèces coexisteraient sur la partie intermédiaire comprise entre les communes de Tortequesne et Arleux.

A l'espèce repère, sont associées des espèces d'accompagnement caractéristiques du contexte (ex : le chabot en contexte salmonicole, le gardon en contexte cyprinicole).

## B. L'indice poisson rivière

L'Indice Poisson Rivière (IPR) se base sur l'étude de la composition et de la structure des peuplements piscicoles.

Cet indice est défini en comparant les peuplements piscicoles présents dans le cours d'eau au peuplement théorique attendu en l'absence de perturbation. Il prend ainsi en compte les paramètres environnementaux responsables des variations des peuplements piscicoles (surface bassin versant, surface échantillonnée, largeur, pente, température...) et les paramètres biologiques.

Afin de déterminer la composition du peuplement piscicole au sein des cours d'eau, des pêches électriques sont organisées.

La note de l'IPR est inversement proportionnelle à la qualité piscicole (une note basse est associée à un peuplement piscicole le moins perturbé) et se répartit en cinq classes (Cf. Tableau 12). Ces scores correspondent à des écarts entre le peuplement piscicole théorique attendu en l'absence de perturbations et le peuplement observé.

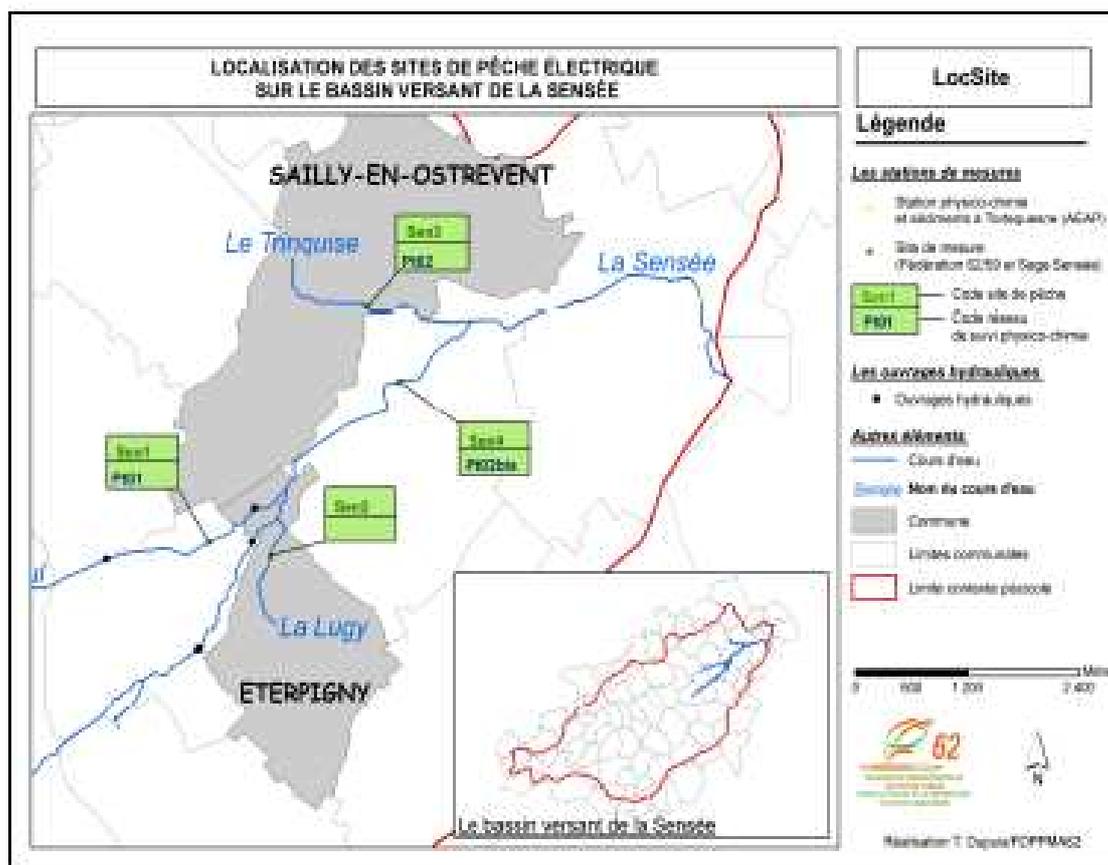
Classe de qualité	Note de l'IPR	Degré de dégradation
1-Excellente	<7	Peuplement intègre
2-Bonne	] 7-16]	Peuplement satisfaisant
3-Passable	] 16-25]	Peuplement perturbé (signes de perturbation et d'instabilité du peuplement)
4-Médiocre	] 25-36]	Peuplement fortement perturbé (dégradation importante du peuplement)
5-Mauvais	>36	Peuplement quasi inexistant ou complètement modifié (forte dégradation biologique)

**TABLEAU 12 CLASSE DE QUALITE DE L'IPR**

## C. Présentation des sites d'études piscicoles

Six stations d'étude piscicole ont été échantillonnées en 2007 (Cf. Cartes 12 et 13) :

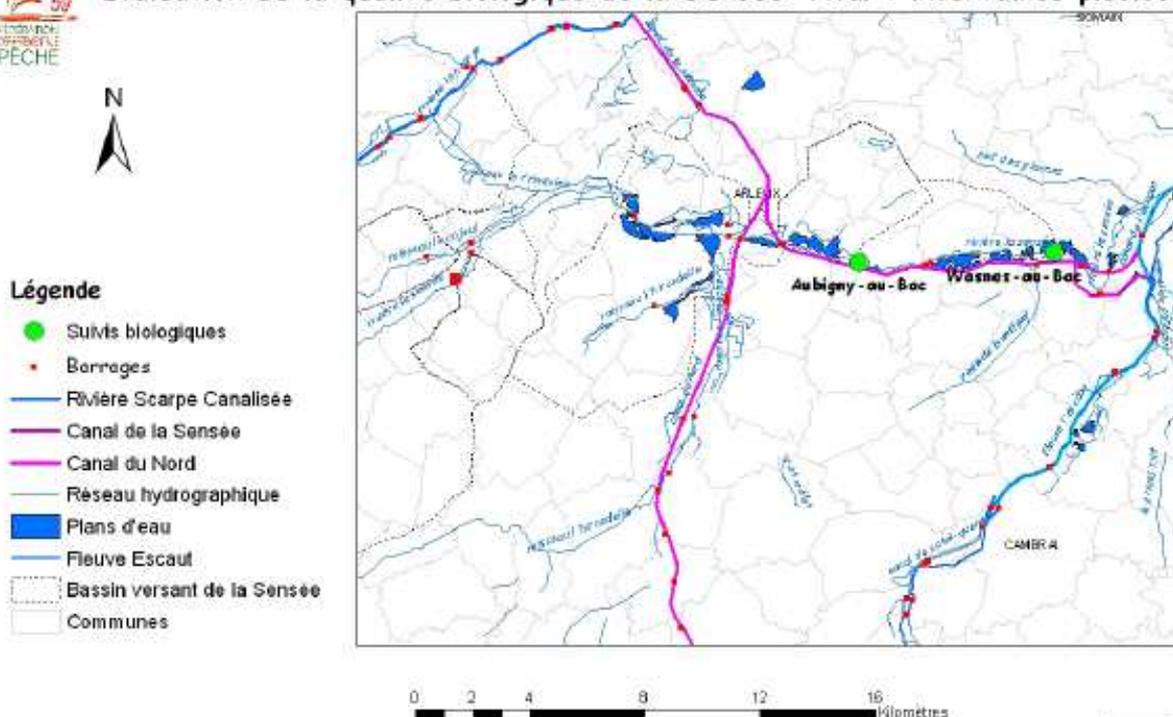
- La station Sen1 se situe sur le Cojeul, au Nord-Est de Rémy, lieu-dit les « les Clairs » (sept. 207) (Cf. carte 12);
- La station Sen2 se situe sur la Lugy au Nord-Ouest d'Eterpigny sur cette même commune (sept. 2007) ;
- La station Sen 3 se situe sur le Trinquise à Sailly-en- Ostrevent, à 50m en aval du pont D39 (sept. 2007) ;
- La station Sen4 se situe sur la Sensée, au Nord d'Etaing, dans la zone du Grand Marais, en aval du pont D39 (sept. 2007) ;
- La Sensée à Aubigny-au-Bac (juil. 2007) (Cf. carte 13) ;
- La Sensée à Wasnes-au-Bac (juil. 2007).



**CARTE 12: SITE DE PECHE SENSÉE AMONT**



## Evaluation de la qualité biologique de la Sensée "Aval": inventaires piscicoles



Convention d'utilisation de la BD CARTEO © / IGN/N° 0 59 / CBRK / 2001 - BD Carthage © / IGN/N° 014 / CBRK / 2004  
 Convention de concession temporaire de données: N° 011150 (Marsden/00) / © REGION - SIGALE © Nord-Pas de Calais / Occupation d'usage 1999) -  
 Convention de concession temporaire de données: DERENT/Nord / Pas de Calais: N°2003-0501  
 Convention de concession temporaire de données: AEAP (2003)



### CARTE 13:SITE DE PECHE SENSÉE AVAL

#### D. La Sensée amont : un contexte salmonicole

	Cojeul	Lugy	Trinquise	Sensée
Note IPR	21.45	5.75	10.83	24.85

**TABLEAU 13 RESULTATS IPR POUR LA SENSÉE PARTIE AMONT**

Sur la Sensée amont, les échantillonnages par pêche électrique démontrent (Cf. tableau 13):

- L'absence de la *truite fario* et de certaines espèces accompagnatrices, et la présence d'espèces lenticules ;
- Une faible densité piscicole ;
- Un état de qualité du peuplement piscicole de perturbé à dégradé.

Sur le Trinquise, la pollution d'origine domestique avérée (ammonium, phosphate) perturbe la vie biologique de la rivière en modifiant complètement le peuplement de macroinvertébrés (espèces polluo-résistantes dominantes) et piscicole sur la station.

Le Cojeul conserve une diversité moyenne et une faible densité piscicole, certainement contrarié par les obstacles à la continuité écologique, notamment avec le seuil de l'ancien moulin de Lannoy et des habitats piscicoles relativement homogènes.

Sur la Lugy, le peuplement piscicole est le moins perturbé de tous, malgré le manque de la *truite fario* et de ses espèces accompagnatrices. La forte densité de chabot pourrait être reliée à un déficit de son prédateur : la *truite fario*.

Les pêches électriques démontrent également :

- La présence du chabot à chaque station.

Cette espèce paraît très intéressante car elle constitue une proie très recherchée par la truite adulte. L'étude de sa population (densité et structure des cohortes) met en évidence des populations en bon état (Lugy, Trinquise) et d'autre en mauvais état (Cojeul). Concernant la Sensée, du fait que le milieu soit peu propice à son bon développement (substrat non grossier, hauteur d'eau importante), la population de chabot est anecdotique. Sa présence dans les ruisseaux pépinières de la Sensée est essentielle pour assurer le développement de la population de la *truite fario*.

- La présence de la vandoise sur l'ensemble du contexte.

Des juvéniles ont été capturés sur le Trinquise et la Sensée à Etaing. Cette espèce a besoin de substrat grossier pour pondre (espèce lithophile). Ce qui augure d'un potentiel pour la *truite fario*.

- L'absence de l'anguille démontre l'enjeu de la libre continuité écologique du bassin versant et ce jusqu'aux estuaires.

Concernant le contexte « Sensée amont », les facteurs perturbant le contexte piscicole sont liés à une mauvaise qualité hydromorphologique et physico-chimique des cours d'eau.

Ces diverses perturbations pénalisent le bon déroulement du cycle biologique de la *truite fario* (perte d'habitats, destruction de fraies, limitation de la migration, isolement de la faune piscicole, banalisation des milieux...). Il en résulte une perte de la fonctionnalité générale du contexte piscicole pour chaque secteur de la Sensée amont.

## E. La Sensée aval : un contexte cyprinicole

Les pêches électriques effectuées en « Sensée aval » démontrent :

- Un IPR médiocre, avec une valeur de 22,9.

Cela montre un peuplement perturbé notamment par un nombre total d'espèces trop important. L'excès d'espèces s'explique par une densité trop importante d'individus tolérants et omnivores par rapport au peuplement de référence.

- Le peuplement observé est diversifié et présente une richesse spécifique de treize espèces.

Parmi les espèces recensées, on retrouve l'espèce « repère » le brochet (faible densité de l'ordre de 0,5 individus/100m<sup>2</sup> de cours d'eau soit en effectifs, trois individus). Parmi ces trois individus, on notera la présence de deux juvéniles, témoin de la présence de sites de reproduction potentiels. Les populations dominantes en effectif et en densité sont la perche (127 individus par 100m<sup>2</sup>), l'épinoche, le gardon et le goujon. La bouvière, le chabot et la loche de rivière sont des espèces protégées au titre de l'Annexe II de la directive européenne « Faune-Flore-Habitats » 92/43 CE.

Actuellement, le facteur limitant pour le contexte cyprinicole reste la dégradation de la capacité d'accueil. Cette dégradation résulte des problèmes suivants :

- L'uniformisation des habitats des cours d'eau (recalibrage, artificialisation des lits, curages et aménagements des berges) ;
- La déconnection de la rivière Sensée par le canal du Nord entraînant de faibles débits en Sensée aval et favorisant l'envasement des lits ;
- Une mauvaise qualité physico-chimique des eaux.

En conséquence la capacité de production devient quasi-nulle et ne repose que sur le fonctionnement de quelques zones humides, dont le fonctionnement (durée de submersion supérieure à 40 jours) est en moyenne avéré entre une année sur cinq et une année sur dix (soit 10 à 20% de fonctionnalité). En effet, malgré un nombre important de frayères potentielles, l'analyse montre que le paramètre « durée de submersion » ne permet pas le bon fonctionnement de ces zones pour le brochet.

Ces inondations exceptionnelles permettent la pérennité de l'espèce repère sur le contexte piscicole. Cependant, compte tenu de la durée de vie du brochet et des pollutions accidentelles chroniques observées, de la disjonction des populations liée aux nombreux obstacles, cette situation fragilise le cycle de vie biologique de l'espèce, et risque à terme de disparaître.

## IV. Les zones humides

### A. Typologie et définition

La définition des zones humides est donnée par l'article 2 de la loi sur l'eau de 1992. Ce sont des terrains exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire. La végétation, quand elle existe, est dominée par des plantes hygrophiles pendant au moins une partie de l'année.

Les zones humides du bassin versant sont inégalement réparties. La plupart sont situées le long de la Sensée et de son canal. Les zones humides, qui constituent le patrimoine fort du bassin, s'étendent sur près de 3000 hectares, constituées de marais, de tourbières, de prairies humides et mésophiles, de forêts et de zones inondables.

Le caractère humide de ces milieux est lié à son exploitation passée de la tourbe et à l'affleurement permanent de la nappe de la craie sur près de 800 hectares. En effet les excavations nées de l'extraction de la tourbe (exploitation dès le XII<sup>ème</sup> siècle) se sont par la suite remplies d'eau grâce aux résurgences de la nappe pour former les étangs et marais.

Le SDAGE Artois-Picardie de 2009 a émis des recommandations concernant les zones humides. Elles se traduisent notamment au travers de la disposition 42 qui énonce que les documents d'urbanismes et les décisions administratives dans le domaine de l'eau doivent préserver les zones humides en s'appuyant sur la carte des zones à dominantes humides annexées au SDAGE (Cf. Atlas, carte 15). De plus, il convient au moment de la délimitation des zones humides de se référer au décret n°2007-135 du 30 janvier 2007 précisant les critères de définition et de délimitation des zones humides figurant à l'article L211-1 du code de l'environnement. Alors qu'au niveau des SDAGE, la typologie des zones humides intègre les fonctions écologiques et les services rendus par les zones humides. La typologie liée au SAGE, consiste en des correspondances indicatives établies à partir de critères d'habitats. La correspondance entre ces deux typologies permet d'établir le lien entre les zones humides décrites dans le SDAGE et leur prise en compte dans le SAGE (Cf. Tableau 14 page suivante).

SDAGE	SAGE
1. Grands estuaires	Herbiers, récifs
	Vasière
	Prés salés
2. Baies et estuaires moyens plats	Arrière dune
	Lagune
3. Marais et lagunes côtiers	Marais salant
	Bassin aquacole
4. Marais saumâtres aménagés	Ripisylve
	Forêt alluviale
5. Bordure de cours d'eau	Prairie inondable
6. Plaines alluviales	Roselière, Cariçaie
7. Zones humides des bas-fonds en tête de bassin	Végétation aquatique
	Forêt inondable
8. Régions d'étangs	Prairie inondable
9. Bordures de plans d'eau (lacs, étangs)	Roselière, Cariçaie
	Végétation aquatique
10. Marais et landes humides de plaine	Lande humide
	Prairie tourbeuse
11. Zones humides ponctuelles	Petit lac
	Mare
	Tourbière
	Pré salé continental
12. Marais aménagés dans un but agricole	Rizière
	Prairie amendée
	Peupleraie
13. Zones humides artificielles	Réservoir, Barrage
	Carrière en eau
	Lagunage

**TABLEAU 14 CORRESPONDANCE ENTRE LES TYPOLOGIES DES ZONES HUMIDES SDAGE ET SAGE**

## B. Réglementation relative aux zones humides

**La directive « Habitats »**, ou directive 92/43/CEE de mai 1992, est axée sur la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvage. Les habitats ainsi que la faune et la flore impliqués dans la détermination des sites d'intérêts communautaires, sont listés au sein de six annexes.

**La directive cadre sur l'eau** fixe des objectifs de bon état des eaux et des milieux aquatiques d'ici 2015. Cette directive précise par ailleurs que les zones humides peuvent contribuer à ce bon état. Elle confère également une reconnaissance juridique à l'importance des zones humides dans la gestion quantitative et qualitative de la ressource en eau.

**La Loi sur l'eau** du 3 janvier 1992 a pour objectif « la gestion équilibrée de la ressource en eau, au travers la protection des écosystèmes aquatiques, des sites et des zones humides [...] mais également via la protection contre toute pollution et la restauration de la qualité des eaux superficielles et souterraines et des eaux de la mer dans la limite territoriales ». Prenons l'exemple de la rubrique 4.1.0, dans le cas d'un assèchement, de la mise en eau, de l'imperméabilisation ou du remblayement des zones humides ou de marais, il faut :

1. Une autorisation pour une zone supérieure ou égale à 1 ha ;
2. Une déclaration pour une zone supérieure à 0.1 ha ou inférieure à 1 ha.

**La loi sur le Développement des Territoires Ruraux (DTR)**, adoptée en 23/02/2005, renforce la loi sur l'eau de 1992. Les principaux apports de cette loi sont notamment une reconnaissance juridique des zones humides, la modification de leur définition, la création de procédures de délimitation, une nouvelle fiscalité incitative ainsi qu'un renforcement global de leur protection. Cette loi établit deux niveaux de considération des zones humides :

1. Les zones humides stratégiques pour la gestion de l'eau (**ZHSGE**). Les ZHSGE sont des espaces de milieux humides pour lesquels la préservation et la restauration contribuent aux objectifs de qualité et de quantité d'eau fixés dans le SDAGE et sur lesquels il est indispensable d'instaurer des servitudes d'utilité publique pour limiter les risques de non-respect des objectifs du SDAGE.

2. Les zones humides d'intérêt environnemental particulier (**ZHIÉP**). Tout d'abord, ces zones humides répondent à la définition des zones humides données par l'article L 221-1 du code de l'environnement qui instaure et définit les objectifs d'une gestion équilibrée de la ressource en eau, notamment la préservation des zones humides.

Une fois ces zones validées par le préfet, il établit un programme d'actions, compatible avec le SDAGE. Ce programme définit les objectifs à atteindre en les quantifiant et en prévoyant les délais, les moyens prévus, les effets escomptés sur le milieu tout en précisant les indicateurs quantitatifs qui permettront de les évaluer.

Le SAGE peut par conséquent être à l'initiative de ces délimitations. C'est d'ailleurs ce que recommande la circulaire de 2008.

**La loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA)**, adoptée le 30/12/2006, modifie certains articles du code de l'environnement et du code rural. Elle renforce la nécessité de « mener et favoriser des actions de préservation, de restauration, d'entretien et d'amélioration de la gestion des milieux aquatiques et des zones humides », car la préservation et la gestion

durable des zones humides, définies dans l'article L.211-1, sont définies comme étant d'intérêt général.

Les dispositions prises par le **SDAGE Artois-Picardie**, font offices de fil conducteur pour les orientations du SAGE :

- ✓ Stopper la disparition, la dégradation des zones humides et préserver, maintenir et protéger leur fonctionnalité (orientation 25) ;
- ✓ Préserver les milieux naturels aquatiques et les zones humides à haut potentiel écologique (orientation 27) ;
- ✓ Les maîtres d'ouvrages sont invités à restaurer les zones humides. A cet effet, des opérations sur des sites pilotes pourront être mises en place en partenariat entre les différents acteurs (disposition 43) ;
- ✓ Lors des travaux de restauration et d'entretien des milieux aquatiques, les maîtres d'ouvrages veillent à créer des conditions favorables aux espèces locales et leurs habitats et à privilégier les recours au génie végétal (disposition 44).

### C. Quantité et localisation

Pour répondre aux dispositions du SDAGE, l'Institution Interdépartementale a mené un inventaire des zones humides du bassin versant de la Sensée en 2004. Cette étude avait pour mission principale de délimiter des zones humides, puis de renseigner avec le plus de précision possible les fiches tronc commun national pour chaque zone répertoriée.

Ainsi, 83 zones humides sont répertoriées sur la base du critère de la végétation hygrophile (Cf. Atlas, carte 16).

Afin d'établir une hiérarchisation de ces zones humides, sans que cela n'ait de conséquences au niveau de leurs utilisations, des zones à enjeux et des zones prioritaires ont été déterminées. Ces deux types de zones ont pour but de se substituer aux ZHIEP et ZHSGE qui sont plus contraignantes. Effectivement, ce classement en ZHIEP et ZHSGE entraînera notamment, une restriction des activités pratiquées à l'intérieure de celles-ci, la réalisation d'un programme d'actions avec obligation de mettre en place certaines mesures.

Les zones à enjeux et prioritaires pourraient être déterminées en fonction de six critères :

La maîtrise d'ouvrage : il s'agit d'un critère déterminant. En effet, il semble plus vraisemblable de pouvoir mettre en place des programmes d'actions sur des terrains gérés par les départements, les communautés de communes ou encore les communes que sur des terrains gérés par les privés.

Sur le territoire du SAGE de la Sensée, les maitres d'ouvrages recensés sont les départements du Nord et du Pas-de-Calais au travers de leur politique des ENS, ainsi une partie des zones humides font l'objet de zone de préemption en vue de cette politique, mais aussi la CAD, la CCOC et certaines communes.

Les protections particulières :

- a) Il existe deux zones humides inscrites. L'inscription des sites, aux termes de la loi du 2 mai 1930, est reprise au sein des articles L 341-1 et L 341-22 du code de l'environnement. Elle permet de préserver des espaces naturels français qui présentent un intérêt général, au point de vue scientifique. L'inscription de ces sites traduit la reconnaissance officielle de leur qualité et la décision de placer leur évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'Etat,
- b) Les périmètres de protection de captages,
- c) Les zones de protection du patrimoine architectural et urbain paysager,
- d) Les réserves de chasse et de faune sauvages : instaurées par arrêté préfectoral. Elles ont pour but de protéger les populations d'oiseau migrateurs conformément aux engagements internationaux, d'assurer la protection des milieux naturels indispensables à la sauvegarde d'espèces menacées, de favoriser la mise au point d'outils de gestion des espèces de faune sauvage et de leurs habitats et enfin de contribuer au développement durable de la chasse au sein des territoires ruraux.

L'intérêt écologique se traduira notamment par la présence de zone naturelle d'intérêt faunistique et floristique. Ainsi, sur le territoire du SAGE, onze zones humides s'inscrivent sur le périmètre d'une ZNIEFF de type 1<sup>5</sup> et quarante-huit d'entre elles se situent sur le périmètre d'une ZNIEFF de type 2<sup>6</sup>.

La biodiversité, dans ce cadre, sera appréciée au travers l'inscription des sites ou des espèces qui sont présentes, aux annexes des principaux textes de préservation de la biodiversité comme la Directive Oiseaux 74/409/CEE, la Directive Habitats, la Convention de Berne, la Convention de Bonn 82/461/CEE, la Convention de Washington et la Liste rouge de l'IUCN.

La surface, plus la surface occupée par les zones humides est grande plus les fonctions qu'elles assurent sont importantes.

---

<sup>5</sup> Zones à la superficie limitée, caractérisée par la présence d'espèces ou de milieux rares, remarquables ou présentant un intérêt écologique certain

<sup>6</sup> Ce sont de grands ensemble naturels peu modifiés offrant des potentialités biologiques importantes

Le maillage correspond à la densité des zones humides. L'accroissement de cette densité est à corrélérer avec l'augmentation de la capacité des zones humides à jouer un rôle dans la gestion de l'eau.

Ainsi, vingt-sept zones prioritaires et cinquante-six zones à enjeux ont été définies.

## D. Qualité et fonctionnement au sein du bassin versant de la Sensée

### 1. Qualité des zones humides

Les zones humides constituent un réservoir de biodiversité sur les plans ornithologique et botanique. La quasi-totalité de la vallée de la Sensée est classée en ZNIEFF de type II sous l'appellation « complexe écologique de la vallée de la Sensée ». De plus, la vallée s'intègre dans la politique de trame verte et bleue de la région, afin de connecter d'avantage les sites et reconstituer le patrimoine de la vallée. Le fond de vallée, particulièrement riche en zone humide, prend part à la politique départementale des ENS qui permettent la restauration, l'aménagement et l'ouverture au public de ces sites.

Au niveau de la flore, la vallée de la Sensée permet d'observer 161 espèces. Le tableau 15 reprend les espèces protégées à l'échelle régionale.

**TABLEAU 15: LES ESPECES VEGETALES PROTEGEES DU BASSIN VERSANT DE LA SENSEE**

Nom scientifique	Nom commun	Abondance	Vulnérabilité
<i>Achillea ptarmica</i>	Achillée sternutatoire	Assez Commun	Quasi menacée
<i>Alisma lanceolatum With</i>	Plantain d'eau lancéolé	Rare	Quasi menacé
<i>Alopecurus aequalis Sobol</i>	Vulpain fauve	Rare	Quasi menacé
<i>Botanus umbellatus</i>	Botome en ombelle	Assez Rare	Quasi menacé
<i>Carex elongata</i>	Laïche allongée	Rare	
<i>Carex distans</i>	Laïche distante	Assez Rare	Quasi menacée
<i>Carex flava</i>	Laïche jaune	Exceptionnel	Menacée d'extinction
<i>Carex hostiana</i>	Laïche blonde	Très Rare	Vulnérable
<i>Carex lepidocarpa</i>	Laïche écailleuse	Rare	Vulnérable
<i>Cicuta virosa</i>	Cigüe aquatique	Très Rare	Gravement menacée d'extinction
<i>Colchium autumnale</i>	Colchique d'automne	Assez Rare	Quasi menacé
<i>Dactylorhiza fuschii</i>	Orchis du fuchs	Peu Commun	Préoccupation mineure
<i>Dactylorhiza incarnata</i>	Orchis incarnat	Assez Rare	Vulnérable
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>	Orchis négligé	Assez Rare	Vulnérable
<i>Hottonia palustris</i>	Hottonie des marais	Assez Rare	Quasi menacée
<i>Juncus bulbosus</i>	Jonc couché	Assez Rare	Vulnérable
<i>Juncus subnodulosus</i>	Jonc à fleurs obtuses	Peu Commun	Quasi menacé
<i>Menyanthes trifolia</i>	Trèfle d'eau	Rare	Menacé d'extinction
<i>Myosotis sylvatica</i>	Myosotis des forêts	Très Rare	Vulnérable
<i>Oenathe aquatica</i>	Oenanthe aquatique	Peu Commun	Quasi menacé
<i>Pencedanum palustris</i>	Peucédan des marais	Rare	Vulnérable
<i>Polygonum bistorta</i>	Renouée bistorte	Assez Rare	Vulnérable
<i>Ranunculus lingua</i>	Grande douve	Assez Rare	Vulnérable
<i>Ranunculus penicillatus</i>	Renoncule en pinceau	Rare	Quasi menacée
<i>Scilla bifolia</i>	Scille à deux feuilles	Très Rare	Vulnérable
<i>Scirpus sylvacus</i>	Scirpe des marais	Assez Rare	Quasi menacée
<i>Thalictrum flavum</i>	Pigamon jaune	Assez Rare	Quasi menacé
<i>Thelypteris palustris</i>	Fougère des marais	Assez Rare	Quasi menacée
<i>Utricularia vulgaris</i>	Utriculaire commune	Très Rare	Menacée d'extinction

## 2. Fonctionnement des zones humides

De manière générale, les échanges d'eau dans la vallée de la Sensée sont multiples et assez complexes. La coupe Nord-Sud, réalisée au niveau de Hem-Lengelet par le bureau d'étude HYDRATEC (Cf. Figure 7), illustre les nombreux échanges possibles entre les zones humides et le reste du réseau hydrique. La plupart des étangs issus de l'exploitation de la tourbe sont hydrauliquement reliés à la rivière Sensée par des petits fossés et alimentés par la nappe de la craie ou la nappe alluviale par des puits artésiens.

Ces zones humides assurent avant tout un rôle d'éponge, permettant de stocker des volumes d'eau, pouvant être entièrement restituées au fil du temps. De plus, en limitant la quantité d'eau libre atteignant les cours d'eau, ces zones humides participent activement à la protection contre les inondations en limitant les crues.

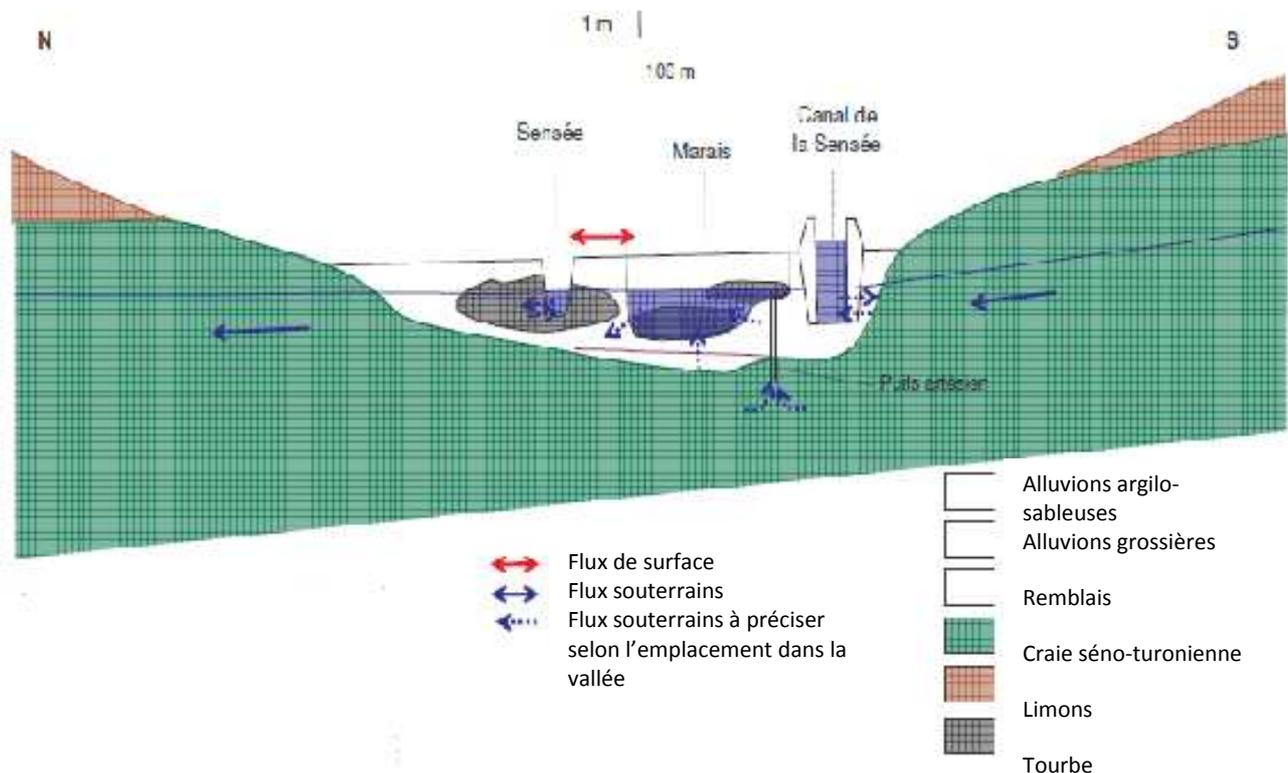


FIGURE 7: PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT DES ZONES HUMIDES DE LA VALLEE DE LA SENSÉE

## E. Évaluation du bénéfice écologique et économique

### 1. Bénéfices écologique attrait aux zones humides

#### a) Les fonctions hydrologiques

Les zones humides contribuent au maintien et à l'amélioration de la qualité de l'eau. Elles ont, en effet, un pouvoir épurateur, jouant à la fois le rôle de :

- Filtre physique. Elles favorisent les dépôts de sédiments y compris le piégeage d'éléments toxiques, tels que les métaux lourds, et la rétention des matières en suspension. Le décanteur de Torquesne est le parfait exemple, il remplit ces fonctions de filtre physique pour les rivières et les marais plus en aval.
- Filtre biologique. Certains végétaux des zones humides ont la capacité d'éliminer les substances toxiques et permettent une dépollution du milieu (ils concentrent les métaux lourds dans leurs tissus cent mille fois plus que dans l'eau environnante). En parallèle, l'effet dénitrifiant de la vallée de la Sensée permet de préserver la ressource en eau potable. Ce phénomène a lieu dans les couches de tourbes sous l'action des bactéries anaérobies.

Les zones humides régulent les régimes hydrologiques. Elles constituent des zones tampons en retenant les eaux de fortes pluies pour les restituer progressivement au milieu. Elles diminuent ainsi l'intensité des crues et limitent les inondations en aval.

Ces zones humides constituent également une ressource en eau. De nombreuses zones humides aident à la recharge des aquifères souterrains. Ces milieux peuvent donc être l'une des clefs de l'approvisionnement en eau potable à long terme.

De plus, par son rôle de recharge des nappes en eau sur la vallée de la Sensée, les zones humides participent à augmenter les débits des cours d'eau. En effet, la nappe et, dans une moindre mesure, les étangs alimentent quotidiennement la rivière Sensée. Le débit de cette dernière est faible (environ  $0.002 \text{ m}^3/\text{s}$ ) jusqu'à Féchain, en raison de la barrière physique constituée par le canal du Nord, puis augmente considérablement ( $0.536 \text{ m}^3/\text{s}$ ) au niveau de Wasnes-au-Bac, du fait de la réalimentation en eau par la nappe et les étangs.

## b) Les fonctions biologiques

Les zones humides constituent un réservoir de biodiversité : 30% des espèces végétales, plus de 50% des espèces d'oiseaux et deux tiers des poissons en dépendent. Elles remplissent des fonctions de refuge, habitat, repos, alimentation mais aussi de reproduction. En effet une partie des poissons et des oiseaux réalisent leur reproduction exclusivement en zone humide. C'est particulièrement le cas des roselières qui sont de véritables frayères pour les poissons et zone de nidification pour nombre d'oiseaux.

## c) Les fonctions climatiques

Les zones humides participent à la régulation des microclimats : les précipitations et les températures atmosphériques peuvent être localement influencées par des phénomènes d'évapotranspiration qui caractérisent les zones humides. De plus, elles sont d'importants puits de carbone.

## d) Les fonctions récréatives et culturelles

Les zones humides sont des destinations touristiques appréciées, au point de générer un revenu local et national important. Elles sont le support d'activités comme la pêche, la chasse au gibier d'eau, les sports aquatiques, la navigation ou encore l'observation de la faune...

De plus, par l'intensité de la vie végétale et animale et la diversité des échanges terre-eau, les zones humides sont des milieux propices à l'information et à la sensibilisation des populations. Enfin, les zones humides font partie du patrimoine paysager et culturel.

## 2. Intérêt économique des zones humides

Les zones humides du bassin versant de la Sensée servent aussi bien à l'agriculture, la populiculture ou encore aux activités récréatives telles que la pêche, la chasse et la navigation. De plus, elles fournissent de l'eau potable, permettent l'autoépuration des cours d'eau ainsi que le maintien d'une bonne qualité et assurent également l'alimentation en eau de la rivière Sensée.

Toutes ces activités et ces services rendus par les zones humides peuvent être chiffrés et confèrent de la valeur à ces zones humides longtemps négligées car jugées trop peu rentables.

L'Agence de l'Eau Artois-Picardie a mené une étude visant à évaluer la plus-value apportée au territoire de la Sensée, par ces zones humides (évaluation des services rendus par les zones humides, « Etude de cas, la vallée de la Sensée », avril 2010). Ainsi, entre les dépenses évitées et les apports engrangés, il a été estimé que le cout du service rendu par ces zones humides serait compris entre 9.31 M€ et 11.73M€ par an.

## V. Etat qualitatif et quantitatif des eaux souterraines

### A. Piézométrie de la nappe de la craie

#### 1. Piézométrie du bassin versant de la Sensée

Le bassin versant hydrogéologique de la Sensée a été déterminé sur la base de la piézométrie de hautes eaux de 2001 et est cohérent avec la piézométrie d'étiage de 1997.

Les limites de ce bassin versant sont : au Sud, une crête piézométrique oscillant autour de 100 m d'altitude (entre Monchy-au-Bois et Villers-au-Flos) ; à l'Ouest et à l'Est, deux lignes de courant se rejoignant au Nord à une altitude voisine de 0 m au droit de Millonfosse, à près de 27 km de la Sensée. Un décrochement au voisinage de Pelves a été affecté aux frontières du bassin versant : il s'appuie sur la faille de Marqueffles et englobe la partie amont de la vallée du Trinquise jusqu'à sa rive gauche, où il s'appuie sur une ligne de courant. Cette géométrie permet d'intégrer cette zone dont les enjeux sont importants au bassin versant hydrogéologique, tout en évitant une extension jusqu'au voisinage d'Arras.

La surface couverte par le bassin versant hydrogéologique est de 1130 km<sup>2</sup>. Il est donc bien plus grand que le bassin versant hydrographique. Cependant, quelques communes limitrophes n'en font pas partie : Beaurains, Bienvillers-au-Bois, Ficheux, Fresnes-les-Montauban, Gavrelles, Hannescamps, Hendecourt-les-Ransart, Plouvain.

Le long de son axe d'écoulement, la nappe passe d'un régime libre à un régime captif, sous les sables tertiaires du Nord du bassin versant. La dépression, située au Nord, est accentuée par les prélèvements importants des forages de Pecquencourt (env. 18000 m<sup>3</sup>/jour en 2007) et Wandignies-Hamage (env. 7000 m<sup>3</sup>/jour en 2007). Ces champs captant ont été progressivement mis en place pendant la première moitié du XXe siècle dont leur impact sur la piézométrie est visible (abaissement compris entre 5 et 10 m selon le niveau de recharge). Les écoulements Sud-Ouest/Nord-Est sont renforcés par ces prélèvements. Des variations

des volumes soustraits à cet endroit pourraient induire des changements dans l'allure de la piézométrie et dans le tracé des limites du bassin versant dans cette zone.

De nombreuses sources sont présentes sur le bassin versant en amont hydrogéologique de la Sensée (Rémy, Rumaucourt, Baralle). Elles correspondent à l'intersection de la nappe avec le terrain naturel.



Source de la Sensée (fossé d'Haucourt)



Source de la Brogne (Cojeul)

C'est à ce niveau qu'apparaissent les écoulements pérennes de la Sensée, du Cojeul, de l'Hirondelle et de l'Agache. Les sources d'Estrun, Pailencourt et Wavrechain-sous-Faulx résultent du même phénomène et ajoutent leurs débits à ceux de la Sensée aval.

### a) Période d'étiage et de hautes eaux

De manière générale, la nappe connaît des fluctuations de deux ordres de grandeur :

- ✓ Saisonnières : les pluies ne sont efficaces que de décembre à mars, ce qui limite la recharge de la nappe à une période courte. Les hautes eaux ont lieu au cours du printemps (selon la localisation dans le bassin versant et l'année considérée, entre mars et juin), l'étiage a lieu à la fin de l'automne - début de l'hiver (selon la localisation dans le bassin versant et l'année considérée, entre novembre et décembre).
- ✓ Interannuelles : l'importance des pluies et donc de la recharge de la nappe est variable d'une année à l'autre. Ceci se traduit par des variations interannuelles du niveau de la nappe. A noter que les années hydrologiques 2006 à 2008 connaissent une croissance de la piézométrie.

Les hautes eaux et les étiages peuvent être décalés d'une année hydrologique. Cela traduit des différences locales dans les processus de drainage de la nappe.

De même, l'amplitude des variations saisonnières et des variations interannuelles n'est pas homogène sur l'ensemble du bassin versant. Le battement interannuel de la nappe est maximal sur les coteaux et au droit de la nappe captive sous les sables tertiaires (au Nord), de l'ordre d'une dizaine de mètres. Il se réduit aux abords des vallées du Cojeul, de la Sensée, de la Petite Hirondelle et de l'Agache (entre 1.5 et 5 m) et atteint son minimum dans la vallée de la Sensée en aval de sa confluence avec le Cojeul (< 0.5 m). L'amplitude des battements baisse avec la proximité des axes de drainage. Les piézomètres proches du canal du Nord montrent également une réduction des fluctuations interannuelles (5 m).

## b) Piézométrie des hautes eaux et d'étiage

De l'amont vers l'aval du bassin versant, on observe les points suivants :

- ➔ La crête piézométrique en amont du bassin versant est ondulée : deux axes de drainage creusent la crête piézométrique entre Courcelles le Comte et Béhagnies (axe Sud-Ouest/Nord-Est) puis entre Haplincourt et Metz-en-Couture (axe Sud/Nord).
- ➔ Les vallées amont du Cojeul et de la Sensée (en amont de sa confluence avec le Cojeul) ne présentent pas d'écoulements de surface naturels pérennes. Cependant, elles apparaissent comme des axes de drainage (le Cojeul à partir de Guémappe, la Sensée à partir de Chérisy).
- ➔ La Petite Hirondelle et l'Agache ne drainent la nappe qu'à partir de leurs sources (Rumaucourt pour la Petite Hirondelle et Inchy-en-Artois/Sains les Marquion pour l'Agache).
- ➔ Au niveau du coude de la vallée du Trinquise, l'effet de drainage du Trinquise entraîne un évasement de la piézométrie. Une éventuelle influence de la faille de Marqueffles n'est pas visible.
- ➔ Le long d'un axe Bourslon – Haynecourt, la surface piézométrique est bombée aux environs de 50 m d'altitude. Dans cette zone, la géométrie de la surface piézométrique est parallèle à celle du toit de l'aquifère séno-turonien.
- ➔ La faille Sud/Nord entre Tortequesne et Aubry influence visiblement les écoulements.
- ➔ Un replat piézométrique s'étend entre Brunémont et Bugnicourt : les écoulements stagnent. La surface piézométrique a une allure parallèle à celle du toit de l'aquifère crayeux.

- On observe un bombement piézométrique localisé au Sud de Wavrechain-sous-Faulx immédiatement à l'Ouest de la faille Sud/Nord qui s'étend de Wavrechain-sous-Faulx à Abscon. La même observation peut être faite au niveau d'Abscon. Deux phénomènes semblent se conjuguer : la surface piézométrique maintient une allure parallèle à celle du toit de l'aquifère crayeux et la faille freine les écoulements qui autrement s'orienteraient vers l'Est, vers l'Escaut.
- Des cuvettes piézométriques se situent au droit des champs captant du Nord du bassin versant.

## 2. Piézométrie des nappes alluviales

Les mesures dont nous disposons sur la nappe alluviale de la vallée de la Sensée sont celles des trois doublons piézométriques appartenant au SIDEN (Pz28 à Arleux, Pz29 à Brunémont et Pz30 à Aubigny-au-Bac). Ces chroniques sont potentiellement influencées par la mise en service des forages du SIDEN d'Arleux, Brunémont et Bugnicourt (mise en service progressive entre début 2005 et octobre 2006). Ce champ captant prélève entre 10 000 et 12 000 m<sup>3</sup>/jour.

Les observations piézométriques amènent aux conclusions suivantes concernant la nappe alluviale :

- L'écoulement de la nappe alluviale suit celui de la Sensée ;
- Le niveau de la nappe alluviale semble être contrôlé par un facteur extérieur au niveau d'Arleux, a priori l'ouvrage hydraulique du Pont des Prussiens contrôlant la côte du plan d'eau d'Arleux ;
- En amont de Brunémont, au pied du canal du Nord, la Sensée aval n'a plus aucun débit car la totalité des écoulements de surface est détournée à Arleux vers le canal du Nord. De ce fait, la nappe alluviale ne peut être alimentée que par des apports souterrains et présente des variations annuelles semblables à celles observées dans la nappe de la craie.

Concernant les relations entre la nappe alluviale et celle de la craie, les observations piézométriques met en évidence que :

- Les relations entre ces deux nappes sont complexes et hétérogènes ;
- La nappe de la craie est captive sous la nappe alluviale sur les piézomètres d'Arleux et Brunémont ;

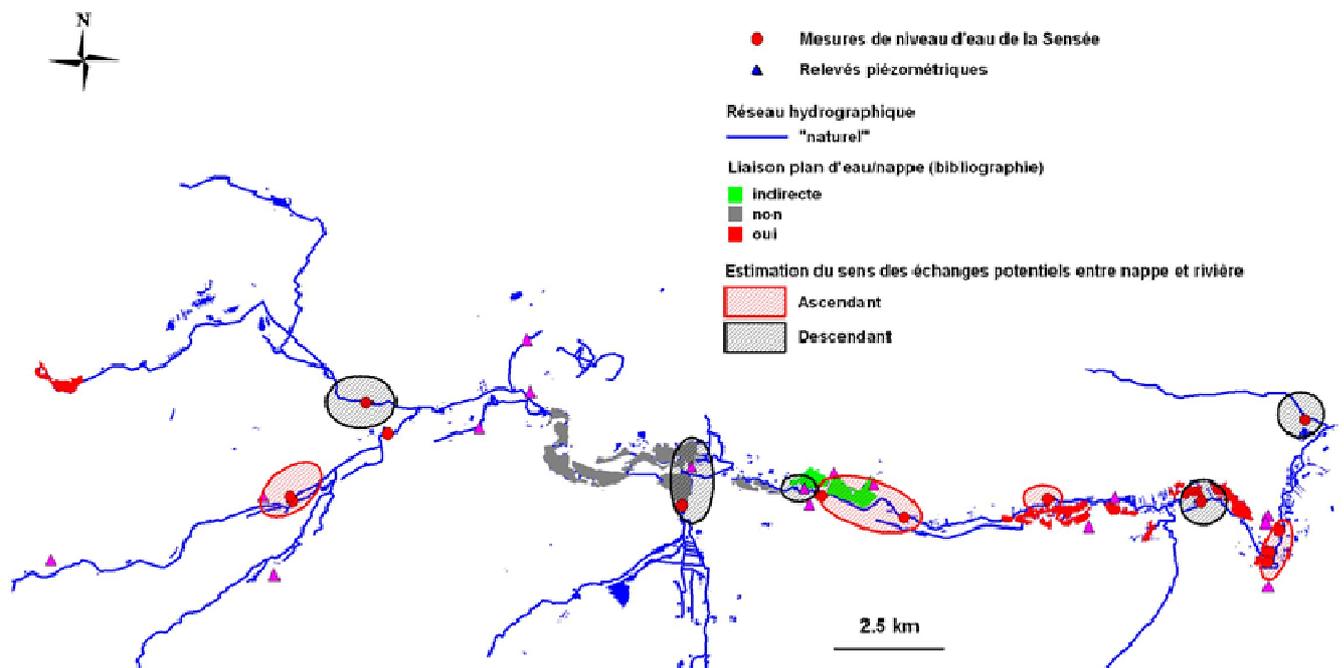
- Depuis la mise en service du champ captant d'Arleux, la légère croissance des niveaux observés sur la nappe de la craie au droit de ces piézomètres s'est stabilisée.

### 3. Relations nappes/réseau hydrographique

Sur le bassin versant de la Sensée, des relations nappes/réseau hydrographique existe (Cf. Carte 14). En effet, une évolution synchrone des débits de la Sensée et des niveaux piézométriques s'observe. Le débit de base de la Sensée est donc assuré par la nappe de la craie.

Le fond de la vallée de la Sensée est jalonné de marais. Pour la majorité, ils sont liés hydrauliquement à la rivière de la Sensée par des fossés. Selon leur profondeur et leur degré d'envasement, ils peuvent être alimentés par les nappes alluviale ou de la craie. Certains sont même alimentés au travers de puits artésiens.

Sur certains tronçons, le canal du Nord et celui de la Sensée peuvent être le siège d'échanges avec la nappe de la craie, la nappe alluviale ou les marais.



CARTE 14: RELATION NAPPES/ RESEAU HYDROGRAPHIQUE:

La nappe de la craie est captive sous la vallée de la Sensée (amont depuis la confluence avec le Trinquise et aval) et du Trinquise sauf dans les zones où les alluvions de la Sensée seraient perméables et où les étangs sont directement creusés dans la craie. Le niveau de connaissance, détenu sur la géométrie et la nature des dépôts alluviaux, rend impossible la détermination analytique des zones où la nappe de la craie serait libre sous la vallée de la Sensée.

Cependant, par comparaison des cotes de la Sensée et de la surface piézométrique, il est possible d'estimer le sens des échanges potentiels nappe - rivière.

La Figure 9 présente une estimation du sens des échanges potentiels nappe - rivière. Ceux-ci n'ont pas forcément lieu : un tronçon colmaté de la rivière ou un étang colmaté par des sédiments ne pourra pas échanger avec la nappe.

En 1960, le BRGM a mené des essais de nappe en plusieurs points le long de la Sensée. Les échanges entre les étangs et la nappe ont pu être déterminés en quelques lieux :

- Les étangs en amont d'Arleux ne seraient pas connectés à la nappe : il est avéré qu'ils sont envasés. Ainsi, l'Institution a mis un décanteur en place à leur amont hydraulique.
- Entre Féchain et Paillencourt, les étangs seraient connectés à la nappe.
- A Brunémont et Aubigny-au-Bac, les étangs ne seraient connectés à la nappe qu'au travers de leurs relations de surface avec les étangs aval.

Concernant les échanges avec les canaux, les points suivants permettent d'apprécier les échanges potentiels entre nappe et canaux :

- Le souterrain de Ruyaulcourt, bief de partage du canal du Nord a été conçu pour drainer la nappe de la craie au niveau de sa crête piézométrique.
- Le canal du Nord, le canal de la Sensée et celui de la Scarpe traversent des zones d'affleurement de la craie.
- Les berges du canal de la Sensée présentent un état de dégradation qui rend plausible l'occurrence d'échanges avec la nappe.

De plus, par comparaison des cotes de retenue normale sur le canal de la Sensée, entre Arleux et Paillencourt, et sur le canal du Nord, entre Arleux et Ruyaulcourt, trois zones d'alimentation potentielles par la nappe ont été déterminées. Cette alimentation est conditionnée par la perméabilité des berges et/ou des fonds des canaux. Enfin, le constat est que le passage des péniches induit une surpression qui se transmet au travers des terrains vers la nappe.

## B. Bilan quantitatif

### 1. La recharge de l'aquifère crayeux

Les écoulements souterrains se font dans la partie supérieure de la craie, fissurée. L'observation de la surface piézométrique montre effectivement un parallélisme entre la géométrie de la surface piézométrique et la géométrie du toit de l'aquifère crayeux. Cependant, l'étude hydraulique n'a pas permis de préciser l'épaisseur sur laquelle s'effectuent les circulations souterraines.

Afin d'observer la recharge de l'aquifère crayeux, le bureau d'étude a comparé sa puissance (cote du toit – cote du mur de la craie sénoturionienne) à la puissance maximale de la nappe (cote de la surface piézométrique – cote du mur de la craie sénoturionienne).

Lorsque la surface piézométrique est au-dessus du toit du réservoir crayeux (Cf. Figure 8 ), la nappe est susceptible de présenter un régime captif si la couche géologique située immédiatement au-dessus de la craie est imperméable. C'est le cas en ce qui concerne le Nord de la Sensée, où la craie est surmontée par de l'argile tertiaire. Ce peut être le cas le long de la vallée de la Sensée, si les alluvions sont imperméables (tourbe par exemple). La vallée de la Sensée, depuis le Trinquise jusqu'à Bouchain consiste en un chapelet de zones captives et libres de petites dimensions.

Les zones présentant un taux de saturation supérieur à 100% au Sud de la Sensée, sont surmontées d'une couche limoneuse semi-perméable. Elles sont liées à une épaisseur localement amoindrie de la craie, qui pourrait être due à une extension vers l'Est. Ces zones sont recoupées par les vallées du Cojeul, de la Sensée et de l'Agache. Les sources de ces trois cours d'eau se situent à ces endroits. Dans l'aire de saturation de la craie, située le long du Cojeul, des puits artésiens traversent les dépôts alluviaux du Cojeul.

Le secteur situé au Sud-Ouest, autour de Boiry-Saint-Martin, connaît un bombement de la nappe.

Selon les périodes de hautes eaux et d'étiages, le niveau de la nappe connaît des fluctuations. Cela est visible notamment sur le piézomètre de Bellonne : en hautes eaux, le niveau piézométrique monte au-dessus du toit de la craie, tandis qu'en étiage, il est nettement en dessous.

Taux de remplissage de la craie = Puissance maximale de la nappe / épaisseur du réservoir x 100

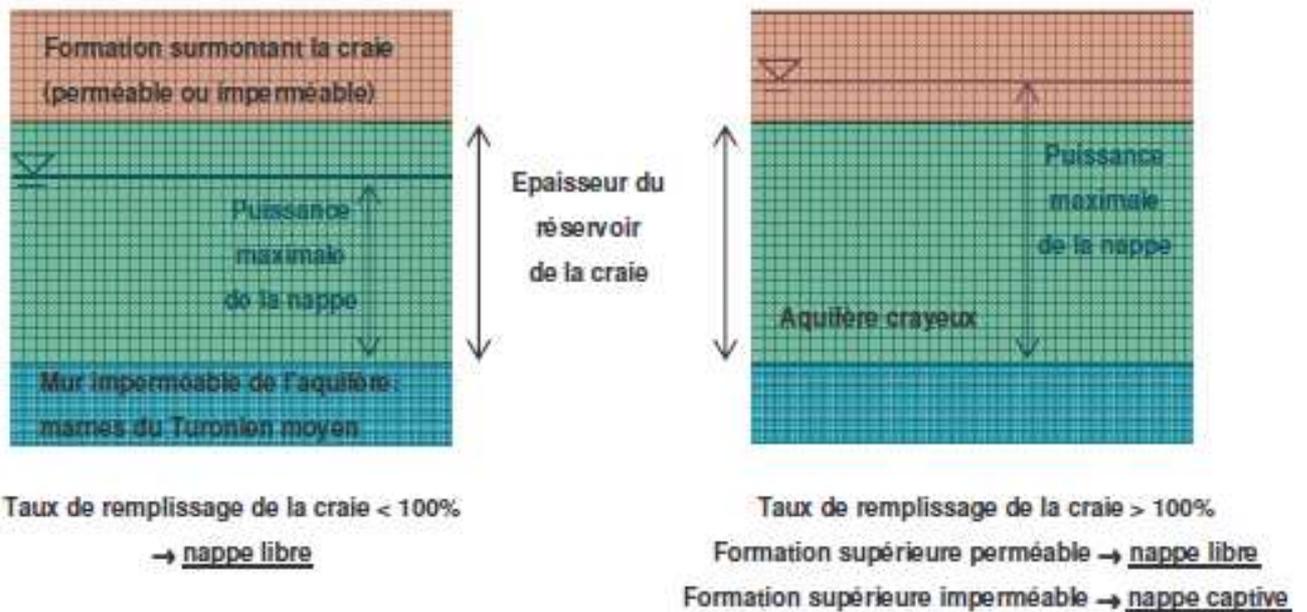


FIGURE 8: TAUX DE RECHARGE DE LA NAPPE DE LA CRAIE

## 2. L'exploitation de la nappe de la craie

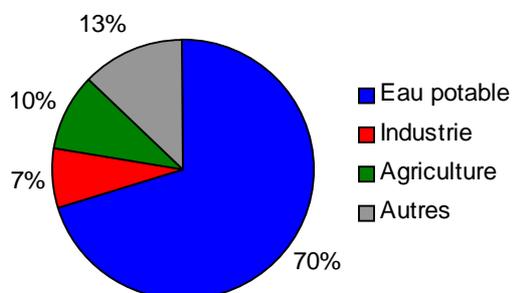
### a) Etat des lieux des prélèvements

La nappe de la craie correspond au bassin versant souterrain associé au bassin versant de la Sensée. Sur le territoire de ce bassin hydrogéologique, se distinguent deux territoires du SAGE, à savoir celui de la Sensée et de la Scarpe aval.

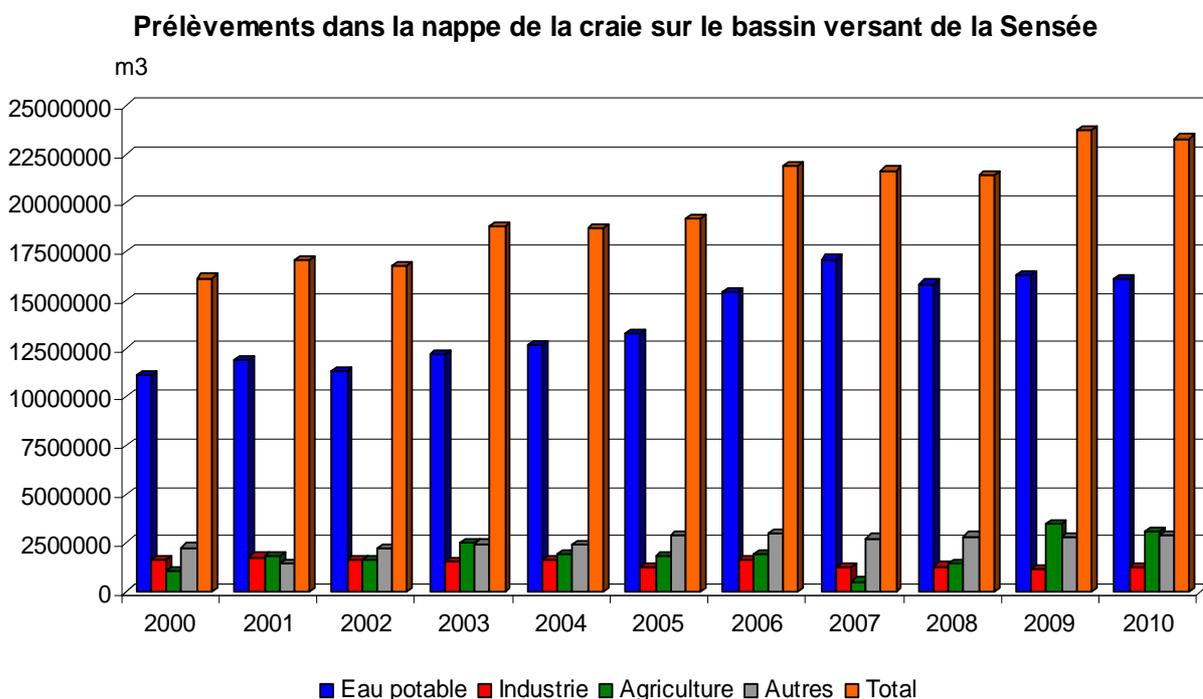
Pour la période 2000-2010 (Cf. Graphique 1), l'ordre d'importance des volumes prélevés est le suivant : les eaux destinées à la consommation humaine, puis aux activités agricoles et enfin liées aux activités industrielles. Ce territoire présente ainsi un enjeu eau potable important.

Entre 2000 et 2010 (Cf. Graphique 2), une hausse des prélèvements totaux est observée (+31%), avec une augmentation des prélèvements agricoles (+65%), une baisse pour l'industrie (-27%) et une hausse des prélèvements en eau potable (+31%).

A noter que les prélèvements d'eau dans la nappe pour les activités agricoles peuvent connaître de grandes variations d'une année à l'autre : ces prélèvements étant fortement dépendant du climat.



**GRAPHIQUE 1: PRELEVEMENTS MOYENS DANS LA NAPPE DE LA CRAIE**



**GRAPHIQUE 2: PRELEVEMENTS DANS LA NAPPE DE LA CRAIE A PARTIR DE SITES DU BASSIN VERSANT DE LA SENSÉE**

## b) Bilan volumétrique

### i. Les entrées

Les entrées d'eau correspondent principalement aux infiltrations des pluies efficaces, qui peuvent être de deux natures :

- Infiltration différée et/ou limitée vers la nappe de la craie sur les zones sous couverture tertiaire :
  - Il est estimé que les eaux infiltrées dans la couverture tertiaire du Sud de la Sensée retournent dans la nappe de la craie, soit par drainance verticale, soit par écoulement des sources et réinfiltration.
  - La couverture tertiaire au Nord de la Sensée renferme une nappe libre dont le mur présenterait une certaine perméabilité et autoriserait des échanges vers la nappe de la craie par drainance verticale non négligeable.
- Infiltration « directe » sur le reste du bassin versant hydrogéologique.

Un paramètre important pour déterminer la pluie efficace est la réserve utile maximale du sol (RU<sub>max</sub>). Elle correspond à la quantité maximale en eau que le sol peut absorber, au-delà de cette valeur, le sol ne peut plus stocker d'eau. Ce paramètre conditionne effectivement les volumes infiltrés vers la nappe et le ruissellement.

Afin de quantifier les entrées d'eau, le tableau 16 présente la quantité d'eau infiltrée vers la nappe calculée selon une valeur de RU<sub>max</sub> la plus cohérente, soit égale à 100mm.

**TABLEAU 16: ESTIMATION DES ENTREES D'EAU DANS LA NAPPE DE LA CRAIE**

	2003	2004	2005	2006	2007
<b>RU=100mm</b>	202 496 000	144 301 000	174 585 000	168 596 000	155 126 400

**Infiltration annuelle (m<sup>3</sup>/an)**

### ii. Les sorties

Ce sont les ruissellements et l'écoulement de la Sensée amont. En effet :

- La Sensée amont se déverse dans le canal du Nord à Arleux (selon un débit moyen de 2.4 m<sup>3</sup>/s).
- La Sensée aval se déverse dans le canal de l'Escaut à Bouchain (selon un débit moyen de 0.6 m<sup>3</sup>/s).

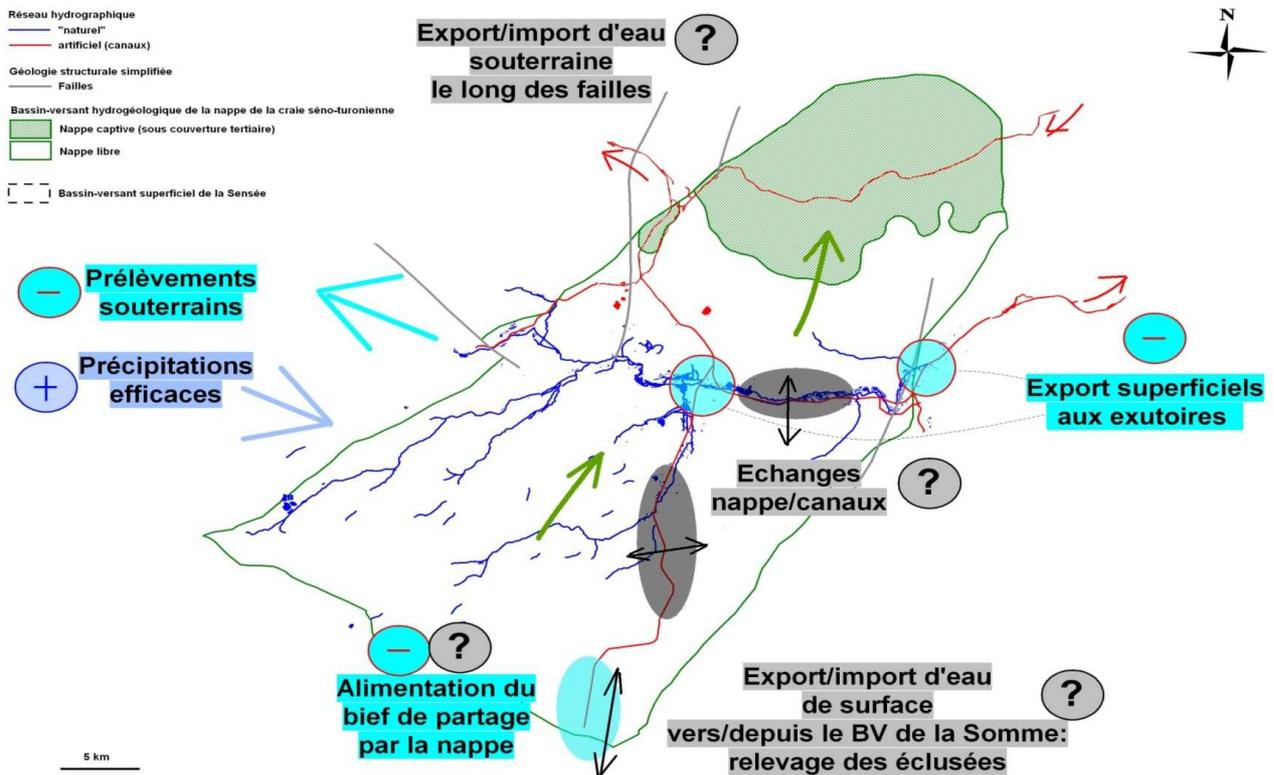
Les échanges nappe/rivière, qui ont lieu le long de la Sensée, sont intégrés dans ces débits.

Il existe aussi des échanges dont il n'est pas possible d'évaluer le sens (entrée ou sortie) ni même l'ordre de grandeur. Cela concerne les échanges nappes-canaux, les échanges le long des failles ou encore les échanges d'eau de surface entre les bassins versants de la Sensée et celui de la Somme, via le bief de partage du canal de Nord.

Le tableau 17 et la figure 9 résument les entrées et les sorties d'eau de la nappe de la craie.

**TABLEAU 17: RECAPITULATIF DES SORTIES D'EAU DE LA NAPPE DE LA CRAIE**

	2003	2004	2005	2006	2007
<b>Prélèvements souterrains (m<sup>3</sup>/an)</b>	62 501 471	69 399 264	70 508 911	65 105 117	54 579 071
<b>Déversement de la Sensée amont à Arleux (m<sup>3</sup>/an) dans le Canal du Nord, <u>estimé</u></b>	76 181 419	76 181 419	76 181 419	76 181 419	76 181 419
<b>Déversement de la Sensée aval à Bouchain (m<sup>3</sup>/an) dans le canal de l'Escaut, <u>estimé</u></b>	19 620 648	19 620 648	19 620 648	19 620 648	19 620 648



**FIGURE 9: LES ENTREES ET SORTIES D'EAU DE LA NAPPE DE LA CRAIE**

### iii. Bilan volumétrique

Le bilan volumétrique annuel est présenté dans le tableau 18.

**TABLEAU 18: PRESENTATION DU BILAN VOLUMETRIQUE POUR RU=100 MM**

<b>BILAN RU 100 mm</b>					
	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Solde (m <sup>3</sup> /an)	44 192 462	-20 900 331	8 274 022	18 214 862	-5 094 434
Solde (m <sup>3</sup> /h)	5 045	-2 386	945	2 079	-582
Sollicitation (%) (=-Sorties/Entrées)	<u>78</u>	114	95	89	<u>103</u>

Le bilan avec une RU<sub>max</sub> de 100 mm fait apparaître des manques :

- L'année 2003, durant laquelle la piézométrie est en baisse, apparaît excédentaire selon le bilan.
- L'année 2007, durant laquelle la piézométrie est en hausse, apparaît légèrement déficitaire selon le bilan.

## C. Bilan qualitatif

### 1. Globalement

Selon la directive 2006/118/CE du 12 décembre 2006, les normes de qualité chimique des masses d'eau souterraines établies sont les suivantes :

- La valeur des nitrates ne doit pas dépasser les 50mg/L ;
- Les valeurs mesurées des substances actives des pesticides, ainsi que les métabolites et les produits de dégradation et de réactions pertinent de ces dits produits ne doivent pas dépasser 0.1 mg/L et leur somme ne doit pas franchir le seuil des 0.5 mg /L.

En 2010, les prélèvements de l'Agence de l'eau sur les différents points de captages de la Sensée ont permis de relever des valeurs de nitrates comprises entre 0.5 et 56 mg/L. En moyenne, la valeur des nitrates est de 33 mg/L.

## 2. Cas des perchlorates

### Que sont les perchlorates

Les ions perchlorates peuvent être utilisés dans divers secteurs industriels, en particulier dans les domaines militaires et de l'aérospatiale (propulseurs de fusées, dispositifs pyrotechniques, poudres d'armes à feu...). L'hypothèse principale, au regard du passé historique de la région, serait que cette pollution provienne des munitions tirées lors de la première guerre mondiale.

Concernant leurs impacts sur la santé, les ions perchlorates ne s'accumulent pas dans l'organisme et leurs effets sont réversibles. Les perchlorates interfèrent toutefois dans le processus de synthèse des hormones thyroïdiennes et pourraient induire sa diminution. Cependant, aux valeurs observées dans la région, aucune étude épidémiologique ne permet d'affirmer cet effet.

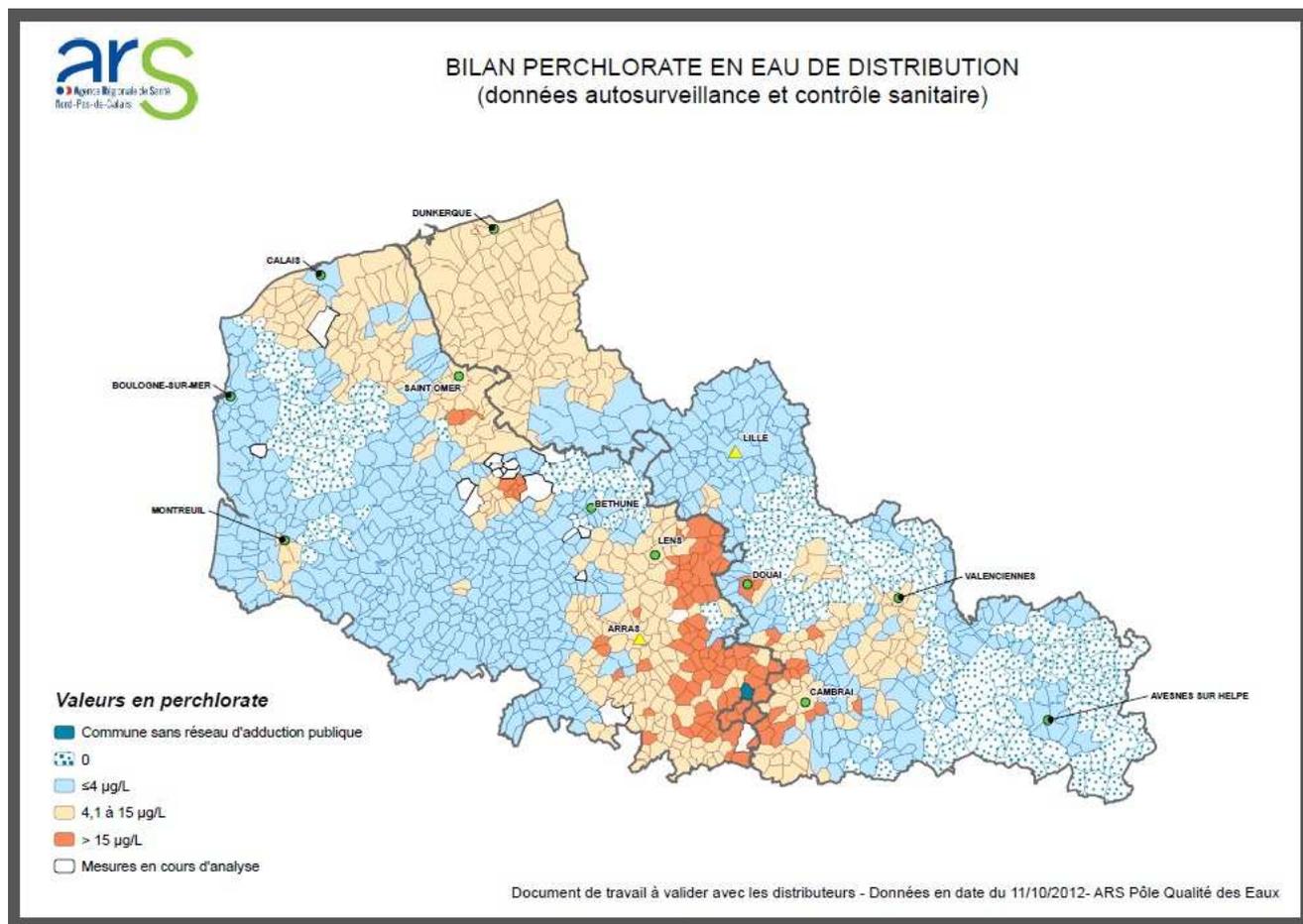
### Les communes concernées

Suite à la détection d'ions perchlorates dans l'eau destinée à la consommation humaine, le ministère chargé de la santé recommande, sur avis de l'Agence nationale de sécurité sanitaire (Anses) :

- Pour les communes présentant **plus de 15 µg/L de perchlorates** dans l'eau : de ne pas consommer d'eau du robinet pour les femmes enceintes et allaitantes et de ne pas préparer de biberons avec l'eau du robinet pour les nourrissons de moins de 6 mois ;
- Pour les communes présentant **entre 4 et 15 µg/L de perchlorates** dans l'eau : de ne pas préparer de biberons avec l'eau du robinet pour les nourrissons de moins de 6 mois.

Concernant le périmètre du SAGE de la Sensée, 63 communes sont concernées par des perchlorates compris entre 4 et 15 µg/L dans les eaux souterraines et 49 communes présentent plus de 15 µg/L de perchlorates dans l'eau.

A l'échelle du Nord – Pas-de-Calais, 544 communes sont concernées par les restrictions de consommation en eau (Cf. Carte 15).



**CARTE 15: BILAN DES PERCHLORATES EN EAU DE DISTRIBUTION (SOURCE ARS)**

## D. Bilan des réserves d'eau souterraines

Les écoulements de surface du bassin versant hydrographique de la Sensée sont étroitement liés aux écoulements souterrains de la nappe de la craie. La première manifestation de ce lien est la présence de sources de la craie à l'amont de la Sensée, du Cojeul et de l'Agache.

Le bassin versant hydrogéologique couvre un territoire d'environ 1100 km<sup>2</sup>, d'axe Sud-Ouest/Nord-Est, s'étendant de Bapaume à Orchies. La nappe de la craie s'écoule selon un axe général Sud-Ouest/Nord-Est. La géologie de ce territoire est marquée par la présence de failles. Ces failles jouent un rôle dans la piézométrie de la nappe et peuvent être le siège d'échanges verticaux et/ou latéraux.

La nappe de la craie présente un régime libre à l'amont et un régime captif à l'aval, sous la couverture tertiaire. Au droit de la vallée de la Sensée, la nappe de la craie présente une

succession de zones captives et libres dont la localisation est difficile et conditionnée par la présence d'alluvions imperméables.

La Sensée et le réseau de marais disséminés dans la vallée sont directement liés à la nappe portée par les alluvions de la Sensée. La nappe alluviale présente des relations complexes avec la nappe de la craie.

La vallée de la Sensée est une zone de dénitrification qui présente un intérêt majeur pour l'alimentation en eau potable. Un phénomène conditionné par la captivité de la nappe de la craie.

Sur le bassin hydrographique de la Sensée, la nappe de la craie a subi une augmentation des prélèvements de 31% entre 2000 et 2010.

## VI. Espèces et espaces remarquables

### A. Espaces remarquables

#### 1. Les ZNIEFF

Les zones naturelles d'intérêt faunistique et floristique (Z.N.I.E.F.F), permettent une connaissance permanente aussi exhaustive que possible des espaces naturels, dont l'intérêt repose soit sur l'équilibre et la richesse de l'écosystème, soit sur la présence d'espèces végétales ou animales rares ou menacés. Le classement Z.N.I.E.F.F d'une zone ne lui confère aucune protection réglementaire.

Deux types de Z.N.I.E.F.F sont définies :

- Les Z.N.I.E.F.F de type I sont généralement à superficie limitée, caractérisées par leur intérêt biologique remarquable ;
- Les Z.N.I.E.F.F de type II sont de grands ensembles naturels riches et peu modifiés, ou offrant des possibilités biologiques importantes. Ces zones permettent entre autre une meilleure prévention des incidences des aménagements et des nécessités de protection des espaces fragiles.

Les ZNIEFF du bassin versant de la Sensée sont regroupées dans l'Atlas carte 17.

#### Type I

- ➔ Le Grand Clair de Wasnes-au-Bac (Nord)
- ➔ Le Marais d'Arleux

- Le Grand Clair de Palluel
- Le Marais d'Aubigny
- Le Marais de Saudemont et le Grand Marais d'Ecourt-Saint-Quentin
- Marais de Rumaucourt et d'Oisy-le-Verger
- Le Marais de Viviers et des Grandes Billes à l'écluse
- Le Marais de Féchain
- Le Marais d'Estrun et des Malvaux a Bouchain
- Marais de Vitry-en-Artois
- Bois d'Havrincourt
- Bois de Bourlon
- Bois de Garenne, mont d'Erchin et bois de Lewarde

#### Type II

- Vallée de la Scarpe entre Arras et Vitry-en Artois
- Le complexe écologique de la vallée de la Sensée

## 2. Les Espaces Naturels Sensibles

Il s'agit d'une politique départementale, dont la mise en place est volontariste. Le financement des ENS se fait généralement par la mise en place d'une taxe départementale des espaces sensibles, en fonction des dispositions du département. La création des ENS s'appuie sur les articles L.142-1 à L.143-13 et R.142-1 à R. 142-19 du code de l'urbanisme et la circulaire du ministère de l'aménagement du territoire, de l'équipement et des transports n°95-62 du 287 juillet 1995 relative aux recettes et emplois de la taxe départementale des espaces naturels sensibles. Pour acquérir ces terrains, les départements déterminent des zones de préemptions, leur permettant d'être prioritaires lors de la vente (Cf. Atlas, carte 18).

Ils ont pour objectifs de préserver la qualité des sites, des paysages, des milieux naturels et d'assurer la sauvegarde des habitats. Les espaces naturels sensibles peuvent être ouverts au public ou non, selon la fragilité des sites.

Les ENS du département du Nord présents sur le périmètre du SAGE sont : le bois de Lécluse, l'étang de Lécluse, le marais d'Arleux et le grand marais d'Etaing.

## 3. Les sites inscrits

La loi du 2 mai 1930, intégrée dans les articles L.341-1 à L.341-22 du code de l'environnement, permet de préserver des espaces du patrimoine français qui présentent un intérêt général du point de vue scientifique, pittoresque et artistique, historique ou légendaire.

L'inscription d'un site constitue la reconnaissance officielle de sa qualité et la décision de placer son évolution sous le contrôle et la responsabilité de l'Etat. L'inscription constitue une garantie minimale, elle impose au maîtres d'ouvrages l'obligation d'informer l'administration quatre mois avant des travaux de nature à modifier l'état ou l'aspect du site. Ce sont des servitudes d'utilité publiques qui doivent être reportées au plan local d'urbanisme.

Le bastion des Forges à Bouchain, et le site du marais de Rémy et Sources de la Brogne correspondent aux sites inscrits du bassin versant (Cf. Atlas, carte 17).

#### 4. Les zones prioritaires et à enjeux

Sur la bassin versant de la Sensée, 27 zones prioritaires et 56 zones à enjeux ont été définies.

#### 5. Les zones de protections du patrimoine architectural et urbain

Elles ont pour objectifs d'assurer la protection du patrimoine paysager et urbain et de mettre en valeur les quartiers et les sites à protéger pour des motifs d'ordre esthétique ou historique. Depuis le 12 juillet 2010, ces ZPPAU ont été remplacées par les aires de mises en valeur de l'architecture et du patrimoine.

Sur le périmètre du SAGE de la Sensée, il existe une ZPPAU connu sous le nom de la ZPPAU d'Hamel (59ZP03), elle s'étend sur les communes de Torquesne, Arleux, Estrées et Hamel (Cf. Atlas, carte 17).

### B. Espèces remarquables

#### 1. La faune et la flore des zones humides

La flore et la faune remarquables du bassin versant ont été décrites dans le paragraphe relatif aux zones humides (Cf. paragraphe IV.D.1).

#### 2. Les espèces invasives

Un inventaire non exhaustif des espèces exotiques envahissantes (EEE) a été réalisé en 2010 sur le territoire du SAGE. La problématique des EEE est devenue incontournable ces dernières années. En effet, les voies de communication de plus en plus nombreuses permettent une propagation plus rapide de ces espèces, sans compter les espèces volontairement introduites pour l'ornementation, et celles qui ont été introduites dans le

milieu par des particuliers. Le principal risque concernant les EEE est que ces espèces remplacent la végétation autochtone. Ainsi, cela participe à l'homogénéisation du milieu où à la banalisation du milieu entraînant une perte de biodiversité.

### a) Les espèces exotiques envahissantes végétales

Soixante massifs de **Fallopia Japonica** vulgairement nommé renouée du Japon ont été recensés sur le bassin versant, 40% d'entre eux ont une superficie comprise entre 100 et 1000 m<sup>2</sup>.

La renouée du Japon pose deux problèmes :

- Son système racinaire sécrète une substance toxique à toutes les espèces situées à proximité. Sur la Sensée, ces massifs se situent majoritairement en bordure de cours d'eau et empêchent la régénération des boisements alluviaux des berges, les rendant plus sensible à l'érosion.
- Elle se reproduit par multiplication végétative et par bouturage de morceau de tige. Ce système est très efficace et rend la destruction des pieds de renouée parfois difficile.

Sur la Sensée, en zone humide, des campagnes d'éradication de la renouée du Japon ont été menées avec succès. Mais cela nécessite une surveillance accrue de la propagation.

Trois massifs de **Heracleum mantegazzianum** ou berce du Caucase ont été identifiés. La berce est une apiacée ombellifère qui après s'être échappée des jardins botaniques est devenue invasive dans les années 50. Elle apprécie les sols humides et particulièrement riche en azote. De plus, de par sa croissance rapide et sa grande taille, elle est une très bonne compétitrice et élimine les plantes indigènes là où elle s'implante. Cette plante sécrète de la furocoumarine, qui est une substance très allergène et provoque chez l'homme des dermatoses.

L'**Hydocotyle ranunculoides** ou hydrocotyle fausse renoncule, est aussi une apiacée ombellifère. Originaires d'Amérique du Nord, elle apprécie les eaux lentes à stagnantes, mésotrophes à eutrophes. Le Trinquise est à certains endroits totalement recouvert, dont cette couverture végétale est un véritable frein hydraulique, qui peut avoir de lourdes conséquences particulièrement en termes d'inondations.

Le bambou, retrouvé à Lécluse et Hamel, et **Buddleja davidii** l'arbre à papillons, retrouvé principalement sur les sols assez secs souvent le long des routes et des voies ferrées, sont des plantes invasives. Elles sont utilisées pour l'ornementation. Elles ont tendance à se disperser et à se répandre dans la nature. Le problème que pose l'arbre à papillons est lié

aux substances mellifères qu'il sécrète. En effet, en attirant la faune pollinisatrice, grâce à son nectar très attractif, il détourne les pollinisateurs des autres espèces et participe à une perte de biodiversité.

## b) Les espèces exotiques envahissantes animales

Le rat musqué, ***Ondrata zibethicus***, a été introduit en France, en 1928 pour sa fourrure. En 1972, ils occupaient la quasi-totalité du territoire français. Il est présent sur l'ensemble du territoire de la Sensée et participe à la fragilisation des berges, des digues, à la perte d'eau des étangs et aussi à la destruction de frayères. En région, il est considéré comme une espèce amphinaturalisée, c'est-à-dire une espèce naturalisée récemment à grande échelle, et dont la propagation est rapide.

Le ragondin, ***Myocastor coypus***, a également été signalé. Ce rongeur, introduit en France en 1882 pour sa fourrure, fut abondamment relâché par les fermiers dans les années trente, suite à la crise économique. Il apprécie les eaux stagnantes eutrophes. Dans la région, il est considéré comme une espèce sténonaturalisée (espèce se propageant localement et se mêlant aux espèces indigènes). Le ragondin participe, de façon active et non négligeable, à l'élimination d'une grande partie de la végétation aquatique et, par la même occasion, favorise la destruction de frayère, détériore les zones de ponte des poissons et des insectes aquatiques et fragilise les berges et les digues.

Certains animaux de compagnies devenus trop envahissants ont été relâchés dans la nature par les particuliers, parfois en grand nombre. C'est le cas de la tortue de Floride ***Trachemys scripta***. Sur la Sensée, on la retrouve dans les étangs de Féchain, Vitry-en-Artois et Aubigny-au-bac ; une ponte stérile a même été observée. La tortue de Floride est à présent considérée comme une espèce acclimatée, c'est-à-dire retrouvée à l'état sauvage, sans qu'il n'y ait d'augmentation de la population ni même de maintien dans le temps (car la reproduction n'est pas efficace).

***Dreissenia polymorpha***, la moule zébrée est également présente sur la Sensée. On la retrouve dans les étangs d'Arleux et de Palluel. Elle apprécie les courants lents des rivières et des canaux. L'une de ces particularités est la bioaccumulation des **PCB** et **HAP**. Sa forte capacité reproductive pose des problèmes de type colmatage des prises d'eau, et nécessite de lourds investissements pour palier à ce problème.

Le silure glane, ***Silurus glanis***, ce gros poisson, affectionne les eaux calmes, troubles, sombres et peu profondes. Sur le territoire du SAGE, il est retrouvé à Gœulzin, Lécluse et

sur le canal de la Sensée. En terme de compétition avec les autres espèces, le silure glane est un prédateur de nombreuses espèces, telles que les canards. Cette espèce est en phase d'acclimatation sur le bassin Artois-Picardie.

Une autre espèce de poisson considérée comme invasive est présente dans les canaux. Il s'agit d'***Ictalurus melas***, le poisson chat. Il est en compétition pour la ressource alimentaire avec les poissons indigènes et sont des prédateurs excessifs. Ainsi, ils altèrent la dynamique naturelle des populations présentes sur le site et ralentissent l'activité économique.

Sur l'étang de Vitry-en-Artois on peut également observer des carpes amour, ***Ctenopharyngodon idella***, et des esturgeons sur l'étang d'Oisy-le-verger.

L'écrevisse américaine, ***Oreonectes limosus***, introduite en pisciculture depuis 1890, a peu à peu pris la place des petites écrevisses françaises comme l'écrevisse blanche qui ont quasiment disparu. Sur la Sensée, elle se retrouve dans la plupart des étangs et plans d'eau, mais aussi dans la rivière Sensée au niveau de Bouchain.