

Nicole YOBOU YOBOU
Promotion 2004 – 2005

AGENCE DE L'EAU ARTOIS-PICARDIE
200, rue Marceline - Centre Tertiaire de l'Arsenal
BP 818 – 59508 DOUAI CEDEX

Stage effectué du 1 mars au 31 août 2005


RAPPORT DE STAGE

MODALITES DE SUIVI DU RESEAU DE SURVEILLANCE « PLANS D'EAU » DANS LE BASSIN ARTOIS-PICARDIE POUR LES BESOINS DE LA DIRECTIVE CADRE EAU



Tuteur Master
Alain LEPRETRE
Responsable Master HSQE

Tuteur entreprise
Jean PRYGIEL
Chef de Mission Ecologie du Milieu

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 2/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

REMERCIEMENTS


Je tiens tout d'abord à remercier Alain STREBELLE (directeur) et l'ensemble du personnel de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie pour leur agréable accueil.

Je remercie Jean PRYGIEL, chef de la Mission Ecologie du Milieu, de m'avoir confié cette mission. Je le remercie pour sa bonne humeur qu'il diffuse au sein de l'équipe et de toute la confiance qu'il m'a accordé tout au long du stage. Merci, à Christophe LESNIAK (assistant ingénieur), pour sa gentillesse, son écoute et son attention. Il m'a apporté son soutien pour mener à bien ma mission. Un grand merci à Monika MICHEL (secrétaire scientifique) pour son aide et sa disponibilité.

Un grand merci à Jean Pierre LEFEBVRE (assistant ingénieur), et Emmanuelle (stagiaire) pour leur disponibilité. Merci à Francis COLLIN (spécialiste du GPS), Michel AROLD (technicien de mesure), Christian DEPARIS (ingénieur), William GUERIN (ingénieur cartographe). Je remercie les équipes du service de documentation, du service informatique, de la Mission Aménagement Gestion des Eaux, de la mission du Données Technique du Bassin de l'Agence, pour toute l'aide et le temps qu'ils m'ont consacré.


Je tiens aussi à remercier les experts et acteurs locaux : Alain LEPRETRE (Laboratoire Econum Ecotox), David MONNIER (Conseil Supérieur de la Pêche), Florence PERES (Cabinet d'études PERES), Jacques MOUTHON (CEMAGREF), Jean Luc MERIAUX (AMBE), Marie-Ange HONORE (Institut Pasteur), Michel LAFONT (CEMAGREF), Stéphane LION (EDEN 62), Stéphane JOURDAN (Fédération de Pêche), Stéphane STROFFEK (AERM&C), Simala SOUVANNAVONG (CSP), Valérie VERNEAUX (Université Franche Comté), les PNRs, les communes de Valenciennes et d'Ardres, les club de voile du Vignoble et d'Ardres ; l'ONF de la Mare à Goriaux. Je remercie toutes les personnes que je n'ai pas citées.

Un grand merci à mes amis, ma famille et Ronan pour leur soutien, leur patience et leur compréhension.


	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 3/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION.....	5
1.1	Contexte	5
1.2	Problématique.....	5
2	PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL.....	7
2.1	Agence de l'Eau Artois-Picardie.....	7
2.1.1	Intervention role	7
2.1.2	Economical and financial role.....	7
2.1.3	Adviser role	7
2.1.4	Studies role	7
2.1.5	Information and training role	8
2.2	Le bassin Artois-Picardie	8
2.2.1	Activités industrielles	8
2.2.2	Loisirs et tourisme	8
2.2.3	Financement de l'eau	9
2.2.4	Enjeux hydrographiques.....	9
2.3	Les enjeux de l'Agence de l'Eau.....	10
2.3.1	Engagements auprès des Ministères.....	10
2.3.2	La Directive Cadre Eau (DCE)	11
2.4	Organisation Interne	13
2.4.1	Organigramme.....	13
2.4.2	Démarche qualité.....	14
2.4.3	Politique	14
2.4.4	Les référentiels	14
2.4.5	Les chiffres clés.....	14
2.4.6	Mission Ecologie du Milieu	15
3	METHODOLOGIE.....	15
3.1	Objectifs	15
3.2	Missions	15
3.3	Méthode de travail.....	16
3.4	Planification des actions.....	16
4	MODALITES DE SUIVI DU RESEAU DE SURVEILLANCE « PLANS D'EAU »...	18
4.1	Recommandations européennes et nationales	18
4.1.1	Les exigences européennes	18
4.1.2	La réponse nationale.....	18
4.2	Le bassin Artois-Picardie	20
4.2.1	Travaux réalisés.....	20
4.2.2	Les cinq plans d'eau	21
4.3	Protocole de suivi du réseau de surveillance « plans d'eau »	26
4.3.1	Approche globale	26
4.3.2	Approche par plan d'eau (tous les paramètres confondus)	30
4.3.3	Estimations des coûts	32
4.4	Bilan	34
5	APPLICATION DE LA METHODE LAKE HABITAT SURVEY	35
5.1	Présentation du LHS.....	35
5.1.1	Contexte	35
5.1.2	Principe.....	35

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 4/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

5.1.3	Méthodologie	36
5.2	Application dans le bassin Artois-Picardie	39
5.2.1	Déroulement de l'application	39
5.2.2	Résultats	40
5.2.3	Discussion	46
5.3	Bilan	48
6	CONCLUSION	49
7	BIBLIOGRAPHIE	51
	ANNEXE 1 : Exigences de la Directive Cadre Eau pour le réseau de surveillance	57
	ANNEXE 2 : Carte d'identité des étangs du Romelaëre.....	59
	ANNEXE 3 : Les normes.....	60
	ANNEXE 4 : Estimation des coûts du réseau de surveillance « plans d'eau » dans le bassin Artois Picardie.....	64
	ANNEXE 5 : Décomposition des Hab-Plots.....	66
	ANNEXE 6 : Fiche terrain LHS des étangs du Romelaëre.....	69

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 5/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

1 INTRODUCTION

1.1 Contexte

La directive européenne 2000/60/CE du 23 octobre 2000, dite Directive Cadre Eau (DCE), établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, instaure la mise en place d'un contrôle de surveillance des eaux de surface : rivières, lacs, eaux de transition et eaux côtières. La DCE apporte une nouveauté, puisque la surveillance des lacs français, à l'inverse des cours d'eau, n'existait pas.


Au niveau national, la circulaire DCE 2005/12 du 28/07/05 demande de mettre sur pied le programme de surveillance des eaux de surface en 2006 dont sa mise œuvre démarrera en 2007 et donne les orientations générales.

1.2 Problématique

En raison du manque d'informations sur les lacs en France, la priorité nationale est d'acquérir de la donnée sur les plans d'eau dès 2005 et ensuite de tester nos méthodologies sur les jeux de données ou des méthodologies venant d'autres Etats-membres.

Un groupe de travail national a été créé à la Direction Eau (DE) pour mettre au point les modalités de suivi des lacs prenant en compte les aspects physico-chimiques, biologiques et hydromorphologiques ainsi que le principe de l'écart à la référence prévus à l'annexe IV de la Directive Cadre Eau (DCE). Ces modalités concernent essentiellement les grands plans d'eau (taille supérieure à 50 hectares) et ne paraissent à première vue que peu adaptées au suivi des plans d'eau de faible profondeur qui plus est artificiels qui caractérisent le bassin Artois-Picardie.


En effet, cinq plans d'eau (les étangs du Romelaëre, la mare à Goriaux, l'étang du Vignoble, les étangs d'Ardres et le lac du Val Joly) sont retenus au titre de la Directive Cadre dans le bassin Artois-Picardie et aucun suivi pérenne n'existe actuellement.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 6/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

L'objectif de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie est donc de proposer un protocole adapté aux cinq plans d'eau et qui soit à la fois réalisable avec les moyens disponibles - ou du moins avec des moyens raisonnables (moyens humains, matériels, méthodologiques, financiers) et cohérents avec l'approche nationale en cours d'élaboration.

Ainsi, durant mon stage à l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, au sein de la Mission Ecologie du Milieu, j'ai été chargé d'élaborer un premier protocole de suivi des cinq plans d'eau et de tester la méthode anglaise Lake Habitat Survey (LHS) qui vise à caractériser l'hydromorphologie des plans d'eau.

Le présent rapport présentera l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, ses enjeux et sa politique vis-à-vis de la Directive Cadre Eau. Je montrerai la méthodologie et les démarches effectuées pour répondre aux différentes missions du stage. Et ensuite, je donnerai un exemple d'application de la méthode anglaise (Lake Habitat Survey LHS, en cours de normalisation) pour le suivi de l'hydromorphologie des lacs.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 7/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

2 PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL

2.1 Agence de l'Eau Artois-Picardie

The Water Agency Artois-Picardie is a public establishment of administrative and financial character, created in 1967, by water law in 1964. Its scope area covers the Nord, the Pas-de-Calais, the Somme and the north of the Aisne. Placed under the double supervision of the Ministries of Environment and Economy & Finances, the Agency has a role of financing works against pollution and improvement of the water resource thanks to perceived fees from collectivities, industrials and farmers.

2.1.1 Intervention role

Based on five-year plans, the Agency intervenes in the fields of improvement of the resource; fight against pollution; knowledge of the environment.

2.1.2 Economical and financial role


The Water Agency financially helps the local collectivities, the industrials and the farmers either for the management of their water resource or for the fight against pollution. The Agency contributes to operations financing for the planning of water resources, for the fight against pollution and for the rehabilitation of aquatic environments.

2.1.3 Adviser role

The Water Agency is a partner of local collectivities, industrials but also of farmers. In numerous occasions, the Agency privileges a continuous co-ordination between these partners. The Agency plays an important role of technical and strategic advice.

2.1.4 Studies role

To interpret data, to synthesize obtained results (follow-up of the quality of rivers, beaches, underground waters...), to conduct studies and researches in the field of water are missions led by the Agency. To know the state of the natural environment is indispensable to organize the development of an efficient and coherent policy of reconquest and maintenance of water quality.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 8/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

2.1.5 Information and training role

In order to strengthen the conscience of water, the information must be largely diffused near the different publics. The public must be daily informed on his rights and duties towards water and natural aquatic environments as well as the advancing state of the water policy.

2.2 Le bassin Artois-Picardie


Le bassin Artois Picardie est le plus petit en superficie (19.580 km²), des six bassins métropolitains : il couvre partiellement deux régions, soit quatre départements (Nord, Pas de calais, Somme et Nord de l'Aisne) et compte 2455 communes. Le bassin est dit (le « plat pays »). Il est sans relief. Il est peuplé d'environ 4,7 millions d'habitants, dont 80% au nord des Collines de l'Artois sur environ un tiers du territoire du bassin. Plus de 70% du territoire du bassin est en surface agricole, pourcentage bien au-delà de la moyenne nationale (55%), ceci au détriment essentiellement des surfaces boisées.

2.2.1 Activités industrielles

Au cours des 30 dernières années, il a connu une succession de restructurations et de crises industrielles touchant l'extraction charbonnière, la sidérurgie, la métallurgie des métaux non ferreux, la construction et la réparation navales et le textile. Ces activités ont le plus marqué le bassin. De cette histoire industrielle, il reste passif à la fois environnemental : friches industrielles contaminées, sédiments toxiques, affaissements miniers, ... et économique : taux de chômage élevé, potentiel fiscal faible,... Le bassin reste néanmoins un territoire où l'industrie occupe une place importante, représentant encore 26% du PIB du bassin contre 21 %, du PIB du bassin, part inférieure à la moyenne nationale (3,6%).

2.2.2 Loisirs et tourisme

Le tourisme qui connaît un développement très sensible, est devenu l'un des « poids lourds » de l'économie du bassin : près de 2 milliards d'euros de chiffres d'affaires annuels dont une bonne moitié de cette activité est basée sur le littoral. Les usages récréatifs sont importants, notamment la pêche de loisir avec près de 100 000 pêcheurs s'acquittant de la taxe piscicole. Plus de 30 000 kayakistes étaient également recensés en 2000.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 9/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05


2.2.3 Financement de l'eau

Les usagers de l'eau du bassin Artois-Picardie (ménages, collectivités locales industries et services, et agriculture) consacrent chaque année de l'ordre de 250 à 300 millions d'€ aux investissements relatifs à la gestion de l'eau (assainissement et eau potable) et de 2,5 à 3 fois ce montant en dépenses d'exploitation. Sur le territoire du bassin, il reste de l'ordre de 4,5 milliards d'€ d'investissements à réaliser (patrimoine à créer et à réhabiliter, hors entretien patrimoine existant) : au rythme des investissements observés sur le bassin, plus de deux décennies seront nécessaires pour réaliser ces investissements.

2.2.4 Enjeux hydrographiques

La principale caractéristique hydrographique du bassin est l'absence de grands fleuves et de reliefs importants. Les cours d'eau, constitués de rivières et de petits fleuves côtiers, se caractérisent par la faiblesse de leur débit. Cette situation ne favorise pas la dilution de la pollution associée à une forte densité de population et d'industries, et a une influence sur la qualité de l'eau des rivières qui est médiocre.

De plus, le bassin a une forte tradition d'aménagements hydrauliques : lutte contre les intrusions d'eaux salées, assainissement de zones humides, évacuation des eaux de ruissellement, canaux, moulins,... Il a un réseau maillé de cours d'eau canalisés et de canaux navigables sans équivalent en France. Le linéaire du bassin est de 4800 km de rivière, 1200 km de canaux ou rivière canalisé (Source : BD CARTAGE). La surface du bassin Artois-Picardie est de 19580 km² et les nappes représentent environ 17000 km² en surface (essentiellement nappe de la craie et nappe du carbonifère). Les eaux souterraines constituent un enjeu très important pour le bassin puisqu'elles contribuent pour près de 96 % à l'alimentation en eau potable.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 10/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

2.3 Les enjeux de l'Agence de l'Eau

La DCE constitue un tournant dans les politiques de l'eau et un guide stratégique à moyen et long terme pour l'Agence. Elle fournit un cadre général et cohérent aux multiples directives antérieures qui au fil des années, ont structuré, de façon essentiellement sectorielle, les politiques de l'eau des Etats-membres de l'Union Européenne. Ce faisant, la nouvelle directive ajoute un objectif nouveau de résultat essentiel : celui du « bon état » des eaux en 2015. En cas de non respect de ce délai, il est à la charge des Etats-membres de justifier les éventuelles dérogations demandées.

2.3.1 Engagements auprès des Ministères

Les engagements de l'Agence auprès de ses Ministères de tutelle (Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable MEDD et le Ministère de l'Economie, des Finances et de l'Industrie MINEFI) portent sur cinq enjeux majeurs :

1. la mise en œuvre des orientations et des priorités nationales :

- la Directive Cadre sur l'Eau (planification, programmation)
- les politiques et directives sectorielles (directives ERU¹ et Eau Potable, PMPOA 2², ...) essentiellement reprise dans le 8ème programme d'intervention

2. Au niveau du bassin et au niveau local, le partage des politiques et des stratégies avec les autres acteurs de l'eau, en particulier :

- les services de l'Etat (DIREN³, DRIRE⁴...) : développement et formalisation des relations et des échanges d'information,
- les collectivités territoriales et les collectivités locales : convention avec les conseils généraux et programmes pluriannuels concertés avec les collectivités locales.

3. La qualité des services reçus et rendus par l'Agence de l'Eau :

- prestataires et fournisseurs de l'Agence : approche et développement de la qualité,
- redevances et bénéficiaires d'aides : dématérialisation des déclarations de redevances et accès direct aux informations les concernant (téléservice).


4. Le Management et la mise en adéquation des moyens humains et compétences aux missions et priorités

¹ Directive Eaux Urbaines Résiduaires

² Programme de maîtrise des pollutions d'origine agricole

³ Direction Régionale de l'Environnement

⁴ Direction Régionale de l'Industrie, de la Recherche et de l'Environnement

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 11/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

5. Optimisation de la gestion financières (suivi des dossiers, trésorerie, fonds de roulement,...)

2.3.2 La Directive Cadre Eau (DCE)

2.3.2.1 Les objectifs généraux de la DCE

La DCE définit quatre documents principaux qui constituent la base de la planification pour atteindre les objectifs dans chaque district hydrographique (**Figure 1**):

- L'état des lieux présentent les caractéristiques principales du district au plan physique, humain, économique et environnemental – Echéance : décembre 2004. Il a été validé en mars 2005 par le comité de bassin.
- Le registre des « zones protégées » devant faire l'objet d'une protection spéciale (inclus dans l'état des lieux)
- La mise en place des réseaux de surveillance des milieux aquatiques - Echéance : décembre 2006
- Le plan de gestion du district hydrographique, document d'orientations et de synthèse - Echéance : décembre 2009.
- Le programme de mesures à mettre en oeuvre pour atteindre les objectifs. Il doit comprendre les dispositions réglementaires techniques et économiques.

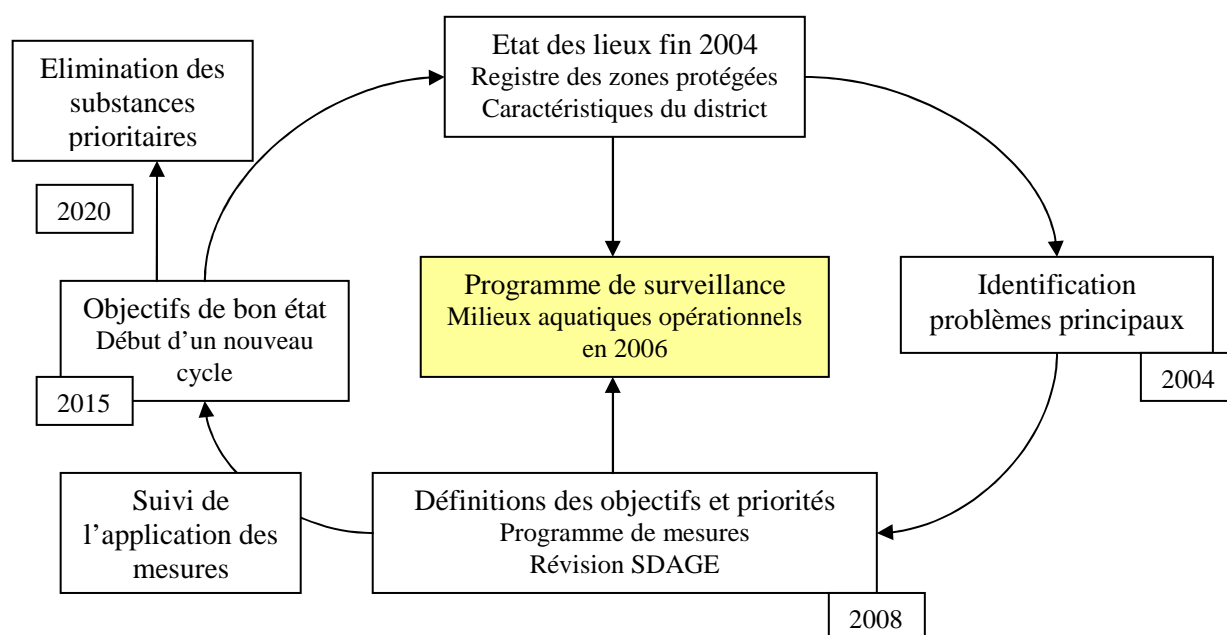



Figure 1 : le cycle de la Directive Cadre Eau

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 12/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

2.3.2.2 Stratégie de l'Agence de l'Eau

Actuellement, la stratégie de la direction de l'Agence est de terminer le 8^{ème} Programme (période 2003-2006) qui consiste à : l'élaboration du Programme de mesures directement issu de l'Etat des lieux, la mise en place du réseau de surveillance des eaux superficielles (rivières, lacs) en 2006, et la révision du SDAGE⁵. La planification des actions de l'Agence est présentée ci-dessous : **(Figure 2)**.

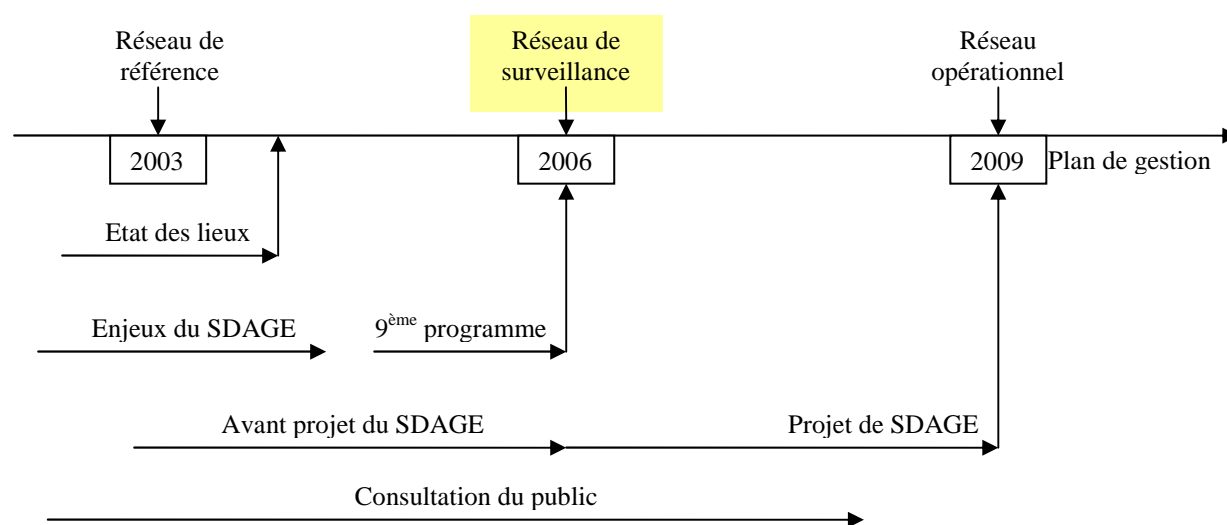



Figure 2 : Planification des actions de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie pour mettre en œuvre les exigences de la Directive Cadre Eau

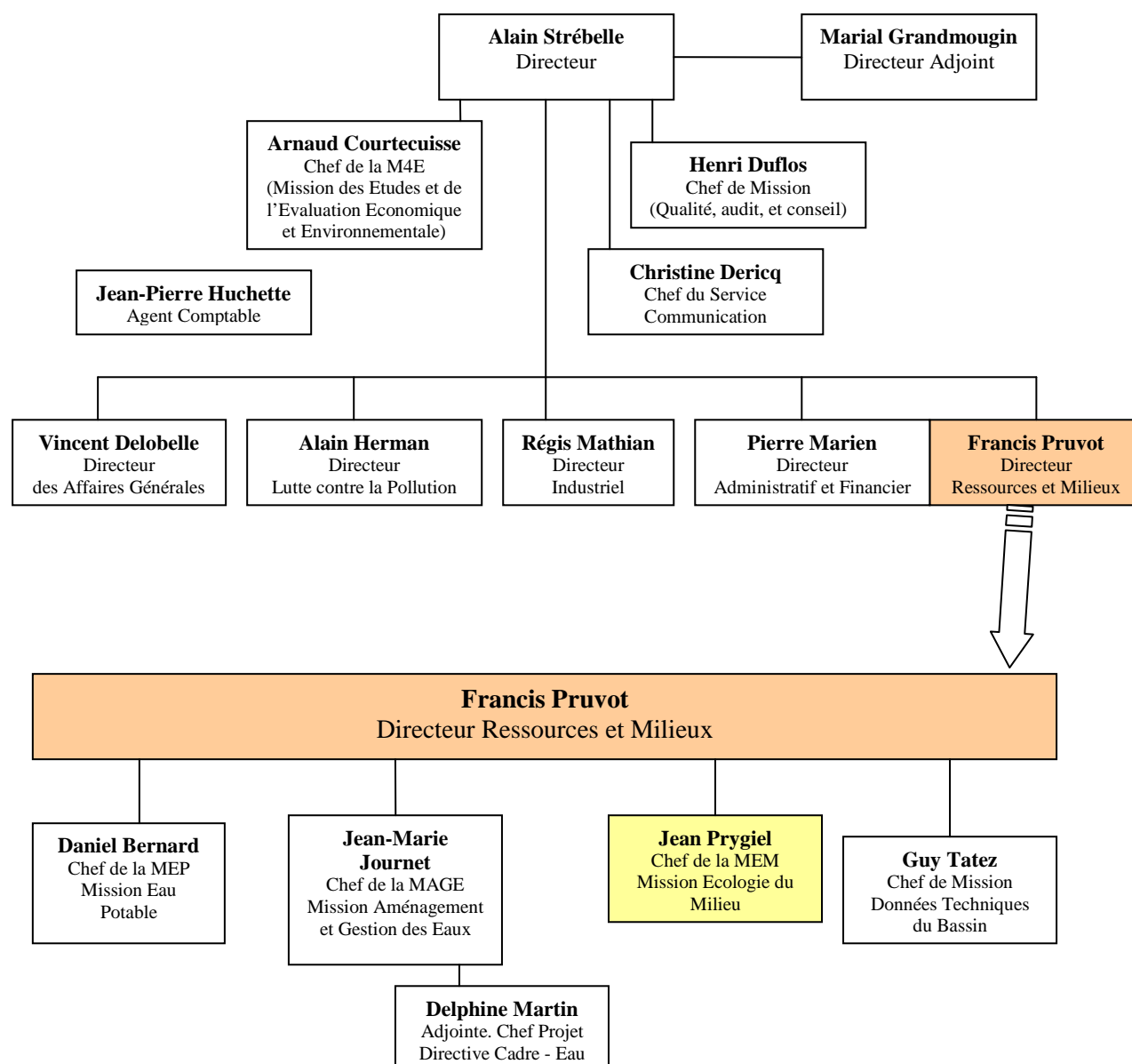
⁵ Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau


	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 13/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

2.4 Organisation Interne

L'Agence de l'Eau est composée de 184 personnes répartis au sein des directions suivantes : la direction Générale, la direction Administrative et Financière, la direction Ressources et Milieux, la direction Lutte contre la Pollution et la direction Industrie.

2.4.1 Organigramme



	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 14/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

2.4.2 Démarche qualité

L'Agence a mis en place un système de management qualité. Elle a été certifiée ISO 9001 version 2000 en février 2002, laquelle a été reconduite depuis, avec succès. Un document unique a été réalisé en 2004. L'Agence a entamé le déploiement d'une démarche de management environnemental basée sur le référentiel ISO 14001, et elle envisage à terme une intégration totale de type Qualité Environnement et Sécurité.

2.4.3 Politique

L'Agence de l'Eau Artois-Picardie apporte une contribution décisive à la mise en œuvre, à l'échelle du bassin, des politiques de l'eau définies dans leurs grandes orientations au niveau européen et déclinées nationalement par le Ministère chargé de l'Environnement.

2.4.4 Les référentiels

- La Directive Cadre Eau⁶ (23 octobre 2000)
- La deuxième loi sur l'Eau (3 janvier 1992) (réforme en cours de discussion)
- Le 8^{ème} Programme d'Interventions (2003-2006) (le 9^{ème} début 2006)


2.4.5 Les chiffres clés

Le 8^{ème} Programme d'Interventions définit les priorités et les modalités de participation financière de l'Agence pour une période donnée (2003-2006). Plus de 450 millions d'euros d'aides financent près d'1 milliard d'euros d'investissements et de travaux (**Tableau 1**).

Tableau 1: Aides financières de l'Agence pour la période 2003-2006

Collectivités locales	346,85 M€
Industries	61,70 M€
Agriculture	22,65 M€
Total	431,20 M€

⁶ Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 15/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

2.4.6 Mission Ecologie du Milieu

Mon stage, de six mois, s'est effectué au sein de la Mission Ecologie du Milieu, composé de trois personnes (un chef de mission, un assistant ingénieur et une secrétaire scientifique).

Ce service assure une veille scientifique et technique dans le domaine de l'eutrophisation et de la qualité écologique des rivières et des plans d'eau. Ils ont aussi pour mission : l'estimation de la qualité des cours d'eaux, canaux, lacs en utilisant des critères hydrologiques ; la compréhension des phénomènes d'eutrophisation, la mise en évidence des facteurs de déclenchement et de maîtrise, et de définition d'une politique de dépollution pour en limiter les manifestations, et enfin l'étude des transferts de polluants toxiques dans le milieu.


3 METHODOLOGIE

3.1 Objectifs

C'est dans l'objectif de respecter les prescriptions européennes et nationales que j'ai participé, au sein de l'Agence, à la mise en place du réseau de surveillance « plans d'eau » en effectuant un travail préliminaire de recherche. J'ai été chargé d'élaboration un premier protocole de suivi de cinq plans d'eau (Etangs du Romelaère, Mare à Goriaux, Etang du Vignoble, Etangs d'Ardres, Lac du Val Joly) du bassin Artois-Picardie, pour le futur réseau de surveillance « plans d'eau », prenant en compte les aspects physico-chimiques, biologiques et hydromorphologiques ainsi que le principe de l'écart à la référence prévus à l'annexe IV de la Directive Cadre Eau (DCE).

3.2 Missions

- Imprégnation et prise en compte des travaux nationaux (groupe lacs DCE)
- Synthèse des acquis sur les plans d'eau retenus
- Proposition de protocole de suivi des différents paramètres DCE sur la base des acquis et des potentialités locales
- Propositions de modalités de suivi (Qui ? Quelles mesures ? Quelles fréquences ? ...)
- Tester la méthode anglaise Lake Habitat Survey (LHS) sur un ou deux plans d'eau et proposer des améliorations.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 16/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

3.3 Méthode de travail

Pour répondre aux objectifs du stage, j'ai appliqué une démarche de travail qui est la suivante :

- Définir les objectifs et les missions avec le responsable de stage
- Prise de contacts avec les acteurs concernés par le sujet d'étude
- Planification des actions à entreprendre
- Recueillir toutes les informations existantes concernant les différents thèmes
 - Recherche bibliographique (circulaires, normes, publication, internet...)
 - Visites des sites d'étude (recueil d'informations pratiques)
 - Prise de contact avec les acteurs locaux des sites d'étude
- Synthèse de la bibliographie trouvée
 - Réalisation de fiches synthétiques par thème
- Répondre aux objectifs attendus
 - Définir les nouveaux objectifs en corrélation avec la problématique
 - Répondre à la problématique recherchée à partir de nouvelles sources d'informations
 - Rédiger les résultats obtenus
- Valider les résultats par le responsable de stage
- Apporter une action corrective et améliorer les résultats obtenus
 - Actualisation permanente des résultats obtenus (mise à jour régulière des projets de circulaires)

3.4 Planification des actions

Le déroulement prévisionnel et les actions à mettre en œuvre pour atteindre les résultats attendus sont présentés dans le **Tableau 2** ci-dessous.



	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 17/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Tableau 2: Planification des actions prévues et réalisées de mars à août 2005 à l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

Actions et descriptifs	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
Recherche documentaire imprégnation et prise en compte des travaux nationaux synthèse des acquis existant sur les plans d'eau du bassin Artois-Picardie						
Visites des plans d'eau relevé des informations sur le terrain prise de contact avec les gestionnaires et les acteurs de chaque site d'étude						
Proposition de suivi des plans d'eau dans le réseau de surveillance protocole de suivi des différents paramètres sur la base des acquis et des potentiels locaux modalité de suivi (Qui? Quelle mesure? Quel coût?)						
Application de la méthode LHS traduction du manuel de la méthode LHS en français organisation et application des la méthode sur les cinq plans d'eau						
Rédaction rapport de stage rédaction du rapport de stage et préparation de la soutenance de stage						
Synthèse des actions mise au point mensuelle avec le maître de stage avec des propositions d'actions correctives bilan des actions réalisées et fixation des nouveaux objectifs pour une amélioration continue						
Participation SEQ physique rivière évaluation de la qualité de l'hydromorphologie des rivières (comparatif avec plan d'eau)						
Prélèvement de diatomées en rivière participation à la campagne d'inventaire diatomées sur Recques sur hem et l'Escaut						
Note de synthèse sur le réseau de surveillance lac présentation d'une synthèse sur l'état d'avancement de mon étude à la MAG et à la DIREN						
Pêche électrique en rivière évaluer les modalités d'application de la pêche électrique en rivière						
Formation au GPS utilisation du GPS lors des sorties terrains pour l'application du LHS						
Station de mesures initiation au fonctionnement d'une station de mesures						

 prévue  réalisée

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 18/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

4 MODALITES DE SUIVI DU RESEAU DE SURVEILLANCE « PLANS D'EAU »

4.1 Recommandations européennes et nationales

4.1.1 Les exigences européennes

La Directive 2000/60/CE⁷ donne des indications sur les paramètres biologiques, physicochimiques et hydromorphologiques à connaître et à surveiller pour les lacs. Elle définit pour chaque élément (**ANNEXE 1**) : les paramètres (biologique, chimiques, physicochimiques et hydromorphologiques) soutenant la biologie, la fréquence de contrôle dans le réseau de surveillance. Le contrôle de surveillance est effectué, pour chaque site de surveillance, pendant une période d'un an durant la période couverte par le plan de gestion de bassin hydrographique et vise à respecter les normes CEN/ISO des méthodes d'échantillonnage et d'analyses lorsqu'elles existent.

4.1.2 La réponse nationale

4.1.2.1 Le réseau de surveillance lacs


En 2001, un groupe « national connaissance » a rédigé un cahier des charges pour l'évolution des réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface continentales⁸. Ce document propose les paramètres de suivi, la fréquence de contrôle de l'état des plans d'eau au niveau national.

Il n'existe à ce jour aucune prescription à suivre pour le suivi des éléments biologiques, hydromorphologiques dans le réseau de surveillance des lacs. Seule la circulaire du 28/07/05 DCE 2005/12⁹ précise que « l'état chimique n'est pas défini par type de masse d'eau : tous les milieux aquatiques sont soumis aux mêmes règles » et elle fournit une liste détaillée des substances prioritaires pour les cours d'eau et plans d'eau.

⁷ Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

⁸ Groupe National Connaissance, Cahier des charges pour l'évolution des réseaux de suivi de la qualité des eaux de surface continentales en France, 13 décembre 2001.

⁹ Pages 2, 10 et 13 de la circulaire du 28/07/05 DCE 2005/12 relative à la définition du « bon état », à la constitution des référentiels et du système d'évaluation de l'état des eaux douces de surfaces (cours d'eau, plans d'eau), qui seront mis en place en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau et à la démarche à adopter pendant la phase transitoire, 17 p.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 19/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Une circulaire précisant les modalités de construction du réseau de surveillance et des paramètres qui seront mesurés devrait être rédigée très prochainement.

4.1.2.2 Les plans d'eau

Un groupe de travail national « plans d'eau » a été créé à la Direction Eau (DE) pour répondre aux exigences de la DCE. Des experts ont abordé plusieurs thèmes de réflexion sur les plans d'eau qui sont les suivants :

- La bancarisation des données des plans d'eau.

Le Secrétariat d'Administration Nationale des Données Relatives à l'Eau (SANDRE) a réalisé dix documents relatifs à la description des données (biologiques : macrophytes, macroinvertébrés, phytoplancton et zooplancton, phytobenthos, poissons ; physico-chimiques et station de mesures) sur les plans d'eau.

- La typologie des plans d'eau


Une clé de détermination de la typologie des plans d'eau en fonction de son origine naturelle ou artificielle a été réalisée.

Document de référence : Circulaire DCE 2005/11 relative à la typologie nationale des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eaux de transition et eaux côtières) en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, 29/04/05.

- Les sites de référence des plans d'eau

Le choix des sites de référence des plans d'eau a été réalisé au niveau national. Le bassin Artois-Picardie ne présente aucun site de référence.

Document de référence : Circulaire DCE 2004/08 relative à la constitution et la mise en œuvre du réseau de sites de référence pour les eaux douces de surfaces (cours d'eau et plans d'eau) en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, 23/12/04.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 20/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

4.2 Le bassin Artois-Picardie

4.2.1 Travaux réalisés

4.2.1.1 Choix des plans d'eau

Lors de la réalisation de l'état des lieux¹⁰ des districts hydrographiques du bassin Artois-Picardie, cinq plans d'eau (les étangs du Romelaëre, la mare à Goriaux, l'étang du Vignoble, les étangs d'Ardres et le lac du Val Joly) de superficie supérieure à 50 hectares¹¹ ont été choisis¹² pour satisfaire les besoins de la Directive Cadre Eau (**Figure 3**). L'état des lieux présente leur localisation géographique¹³, la qualité d'eau de trois plans d'eau (Vignoble¹⁴, Goriaux¹⁵ et Val Joly¹⁶) et la typologie (Cirulaire DCE 2005/11¹⁷) des cinq plans d'eau¹⁸.

4.2.1.2 Bancarisation des données « plans d'eau »

Une première approche a été faite pour la réalisation de la codification des cinq plans d'eau selon le SANDRE (Secrétariat d'Administration Nationale des Données Relatives à l'Eau). Le code des plans d'eau permet d'identifier tout plan d'eau sur le plan européen. Pour la France, il est constitué : [FR] + [code national plan d'eau de 8 caractères].

Les codes des cinq plans d'eau retenus du bassin sont les suivants : Etangs du Romelaëre : FRAL01 ; Mare à Goriaux : FRAL02 ; Etang d'Ardres : FRAL03 ; Etang du Vignoble : FRAL04 ; et Lac du Val Joly : FRB2L05.

¹⁰ Rapport de l'Etat des lieux des districts hydrographiques Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord - Meuse (Partie Sambre), La Directive Cadre Eau, Partie Française, mars 2005, 213 p.

¹¹ Page 5 de l'Annexe II (partie 1.2.2 Lacs système A) de la Directive 2000/60/CE du parlement européen et du conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

¹² Page 9, Annexe technique 1.3 de l'Etat des lieux des districts hydrographiques Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord - Meuse (Partie Sambre), La Directive Cadre Eau, Partie Française, mars 2005, 213 p.

¹³ Page 14, Annexe cartographique de l'Etat des lieux des districts hydrographiques Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord - Meuse (Partie Sambre), La Directive Cadre Eau, Partie Française, mars 2005, 213 p.

¹⁴ Page 295, Annexe technique 3.2 de l'Etat des lieux des districts hydrographiques Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord - Meuse (Partie Sambre), La Directive Cadre Eau, Partie Française, mars 2005, 213 p.

¹⁵ Page 306, Annexe technique 3.3 de l'Etat des lieux des districts hydrographiques Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord - Meuse (Partie Sambre), La Directive Cadre Eau, Partie Française, mars 2005, 213 p.

¹⁶ Page 317, Annexe technique 3.4 de l'Etat des lieux des districts hydrographiques Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord - Meuse (Partie Sambre), La Directive Cadre Eau, Partie Française, mars 2005, 213 p.

¹⁷ Cirulaire DCE 2005/11 relative à la typologie national des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eau de transition et eaux côtières) en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, 29 avril 2005, 18 p.

¹⁸ Page 12, Annexe technique 1.4 de l'Etat des lieux des districts hydrographiques Escaut, Somme et Côtiers Manche Mer du Nord - Meuse (Partie Sambre), La Directive Cadre Eau, Partie Française, mars 2005, 213 p.

A titre indicatif, la bancarisation des données « plans d'eau » débutera en septembre 2005 au sein de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie.

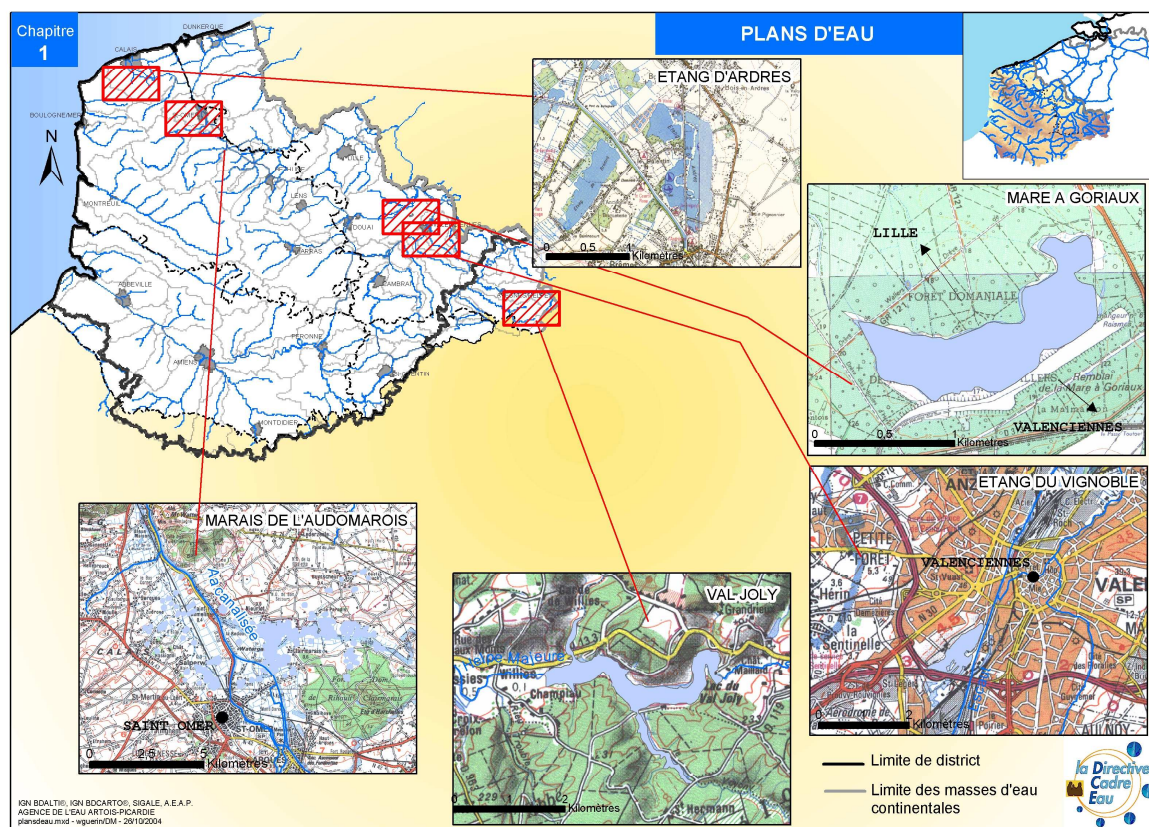



Figure 3: Localisation des cinq plans d'eau, au titre de la Directive Cadre Eau, dans le bassin Artois Picardie (source: Etat des lieux, 2005)

4.2.2 Les cinq plans d'eau

4.2.2.1 Caractéristiques

Le bassin Artois-Picardie a un lourd passé industriel. Les plans d'eau retenus résultent des activités humaines telle que l'extraction de la tourbe ou du charbon par exemple. Ils sont de faible profondeur et ont des pressions anthropiques plus ou moins importantes. Les usages principaux sont les loisirs (activités nautiques, pêche, ornithologie) (**Tableau 3**). Des fiches

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 22/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

de présentation des cinq plans d'eau ont été réalisées (YOBOU, 2005)¹⁹. Un exemple de fiche d'identité pour les étangs du Romelaère est en **ANNEXE 2**.

Etangs du Romelaère

Ils sont situés dans une ancienne zone d'extraction de la tourbe inscrite dans le marais Audomarois. Ce site se compose de nombreux étangs en relations les uns avec les autres, localisés dans une réserve naturelle ornithologique. Il y a une faible pression anthropique : activité de pêche à pied modérée et promenade.

Mare à Goriaux

C'est un étang d'affaissement minier intra-forestier de 95 hectares, limité au sud par un important terroir plat. Il est localisé dans une réserve biologique domaniale ornithologique. Il a une faible pression anthropique : l'activité principale est l'observation ornithologique. La pêche à pied est modérée.

Etangs d'Ardres

Les étangs d'Ardres, de 64 hectares, situés dans le Calaisis, sont issus de l'extraction de la tourbe. Ils sont morcelés par des routes et des chemins. Le site a une forte pression anthropique : des activités nautiques (canoë-kayak, voile), des restaurants et des habitations légères


Etang du Vignoble

C'est une ancienne gravière de 54 hectares, au sud de Valenciennes, dans le lit majeur du fleuve Escaut. C'est un étang urbain, aménagé pour les activités nautiques et de la pêche. La fréquentation du site est importante.

Lac du Val Joly

C'est un lac de barrage sur l'Helpe majeure. Cette retenue d'eau, de 180 hectares, est située dans la forêt de Trélon et a une vocation essentiellement touristique (développement de

¹⁹ YOBOU YOBOU, N. 2005. ANNEXE 2 Rapport d'étude - Modalité de suivi du réseau de surveillance « plans d'eau » dans le bassin Artois-Picardie, Agence de l'Eau Artois-Picardie, Août 2005.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 23/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

complexes touristiques en rive droite) : activités nautiques (canoë-kayak, voilier, planche à voile, promenade en barque), pêche et randonnée.

Tableau 3: Caractéristiques des cinq plans d'eau du bassin Artois-Picardie retenus pour les besoins de la DCE

NOM DU LAC Code SANDRE	ETANGS DU ROMELEARE FRAL01	MARE A GORIAUX FRAL02	ETANG DU VIGNOBLE FRAL03	ETANG D'ARDRES FRAL04	LAC DU VAL JOLY FRB2L05
Hydro-écorégions niveau 1 / niveau 2	Dépôts Argilo-sableux (Moères) HER20/29	Dépôts Argilo- sableux (Douai-Condé) HER 20/33	Tables Calcaires (Auréole crétacé) HER 9/38	Dépôts Argilo- sableux (Flandres Intérieures) HER 20/31	Ardennes HER 22
Département	Pas de Calais/Nord 62/59	Nord 59	Nord 59	Pas de Calais 62	Nord 59
Statut	Réserve Naturelle Volontaire ZNIEFF de type I n°23- 1 Natura 2000 projet site NPC 022 (ZPS ²⁰ FR3100495)	Réserve Biologique domaniale Site Natura 2000 FR 34100507	Parc urbain	Site Natura 2000 (en cours, pas de code Natura 2000 pour l'instant)	Site Natura 2000 FR3100511 ZICO ²¹ 59NC06 ZNIEFF ²² I (076- 18)
Gestionnaire	Parc Naturel Régional de Caps et Marais d'Opale	Office National des Forêts Parc Naturel Régional de Scarpe Escaut	Collectivité (Valenciennes)	Collectivité (Ardres), Conseil Régional Pas de Calais (EDEN 62) Propriétaires	Parc Naturel Régional de l'Avesnois
Communes	Saint Omer (62) Nieurlet (59)	Waller, Raismes (59)	Valenciennes (59) Trith St Léger (59)	Ardres, Brèmes (62)	Eppe-Sauvage, Wilies, Trélon (59)
Origine	anthropique	anthropique	anthropique	anthropique	anthropique
Type plan d'eau (selon circulaire DCE 2005/11 ²³)	A13b Tourbage	A16 Affaissement minier	A14 Ancienne gravière	A13b Tourbage	A6a Retenue d'eau
Superficie	140 ha	78 ha	51,6 ha	64 ha	180 ha
Profondeur moyenne	< 3 m	< 3 m	< 3 m	< 3 m	< 3 m
Forme de la cuvette	en L ²⁴ sans thermocline	en L sans thermocline	en L sans thermocline	en L sans thermocline	en L sans thermocline
Activités	Accès réglementé pêche, promenade, ornithologie	Accès réglementé, pêche, promenade, ornithologie	pêche, voile, canoë	pêche, chasse, voile	Pêche, voile, promenade


²⁰ ZPS : Zone de Protection Spéciale pour les oiseaux

²¹ ZICO : Zone d'Intérêt Communautaire pour les Oiseaux

²² ZNIEFF : Zone National d'Intérêt Faunistique et Floristique

²³ Circulaire DCE 2005/11 relative à la typologie national des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eau de transition et eaux côtières) en application de la directive 200/60/DCE du 23 octobre du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau, 29 avril 2005, 18 p

²⁴ Forme L : lacs peu profonds, zone littorale largement prépondérante, stratification thermique peu étendue et/ou instable (lacs polymictiques)


	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 24/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

4.2.2.2 Données existantes

Nous sommes face à un déficit d'information. La mare à Goriaux, l'étang du Vignoble et le lac du Val Joly ont fait l'objet d'études ponctuelles (ornithologiques, physicochimiques et biologiques). Il n'existe pas de données bibliographiques pour les étangs d'Ardres et les études sur les étangs du Romelaère concernent essentiellement les fossés (**Tableau 4**).

Tableau 4: Les données existantes pour les cinq plans d'eau du bassin Artois - Picardie

	ETANGS DU ROMELAERE FRAL01	MARE A GORIAUX FRAL02	ETANG DU VIGNOBLE FRAL03	ETANG D'ARDRES FRAL04	LAC DU VAL JOLY FRB2L05
Phytoplancton	Oui (PERES et al., 2003)	Oui (PRYGIEL, 1990, 1991, 1992, 1993) (PERES et al., 2003)	Oui (DRUART, 1994) (PERES et al., 2003) (GUGGER et HOFFMANN, 2002)	Non aucune donnée recensée	Oui (WILLIAME et HOFFMANN, 2005) (PRYGIEL et Leitao, 1994)
Macrophytes	Non aucune donnée recensée	Oui (AMBE, 2003)	Oui (AMBE, 2003)	Non aucune donnée recensée	Oui (AMBE, 2003)
Invertébrés	Oui mollusques (CLANZING, 1998)	Oui mollusques (CUCHERAT, 2003)	Oui mollusques (CUCHERAT, 2003)	Non aucune donnée recensée	Oui mollusques (CUCHERAT, 2003)
Poissons	Oui (BODART, 1996) qualitative	Oui (CSP, 1984) qualitative et quantitative	Oui (AAPPMA, 2002) qualitative	Oui qualitative (source non donnée)	Oui (JOURDAN, 2003) qualitative
Physico-chimique	Oui (AQUASCOP, 1998)	Oui (AMBE, 1991)	Oui (AEAP, 1977 - 2002)	Non aucune donnée recensée	Oui (GUGGER et HOFFMANN, 2002) (WILLIAME et HOFFMANN, 2003 et 2005)
Chimie	Oui (AQUASCOP, 1998)	Oui (PRYGIEL, 1991)	Oui (DRUMEZ, 1991) (Institut Pasteur, 2002) (AEAP, 1994)	Non aucune donnée recensée	Oui (WILLIAME et HOFFMANN, 2003 et 2005)
Hydromorphologie	Non aucune donnée recensée	Oui (FEUTRY et al, 1989) (SRAE, 1989)	Oui (COYNE et BELLIER, 1981)	Non aucune donnée recensée	Oui (Conseil Général 59, 1993)

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 25/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

4.2.2.3 Suivis existants

Généralement, aucun suivi des paramètres conforme aux exigences de la DCE, n'est effectué sur les cinq plans d'eau. Il existe tout de même un suivi bactériologique pour la qualité des eaux de baignade (Ardres, Vignoble) et un suivi du peuplement d'oiseaux (Etangs du Romelaëre, Mare à Goriaux : réserves ornithologiques). Des suivis de la qualité physico-chimique sur une courte période ont été réalisés pour le lac du Val Joly en raison de problèmes d'eutrophisation.

Etangs du Romelaëre

Les suivis réalisés concernent les peuplements d'oiseaux et la flore des différents habitats de la réserve (fossés et prairies humides).

Mare à Goriaux

Les suivis réalisés portent sur les peuplements d'oiseaux, la flore aquatique des différents habitats de la réserve et le niveau d'eau.

Etangs d'Ardres


Excepté une seule analyse bactériologique par an (19 juillet) par l'institut Pasteur pour le suivi de la qualité de l'eau de baignade, aucun suivi n'existe sur le site.

Etang du Vignoble

Aucun suivi des paramètres demandé par la DCE n'est réalisé sur le plan d'eau. Excepté le suivi de la bactériologie pour la qualité de l'eau de baignade (Institut Pasteur, 1977 à 2002).

Lac du Val Joly

Il n'existe aucun suivi sur le site. Un suivi de la qualité des eaux a été réalisé en 1990-1992 par l'Agence de l'Eau (AEAP, 1990-1992) et par Hoffmann et al ces dernière années (cf. **Tableau 4**).

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 26/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

4.3 Protocole de suivi du réseau de surveillance « plans d'eau »


4.3.1 Approche globale

Les propositions suivantes présentent les possibilités de suivi des paramètres biologiques, physico-chimiques et hydromorphologiques pour les cinq plans d'eau au titre de la DCE dans le bassin pour le réseau de surveillance « plans d'eau ».

Pour chaque paramètre, nous proposons la fréquence et la période de contrôle, la zone de prélèvement (dans la rubrique « proposition générales »), les outils (normes, indices) disponibles (détails en ANNEXE 3) et quelques pistes d'organismes (bureaux d'études, laboratoires) capables d'échantillonner et d'analyser les paramètres (il y'en a d'autres à l'extérieur du bassin, voire localement). Les modalités de suivi des paramètres dans le réseau de surveillance sont présentées dans les fiches ci-dessous.

PHYTOPLANCTON

OUTILS DISPONIBLES	Un projet de norme est en cours : prEN 15204 CEN/TC 230: 2005: Qualité de l'eau – Norme guide pour l'analyse de routine de composition du phytoplancton par microscope inversé (Méthode d'Utermöhl) - Indice Trophique Planctonique ITP (AERM&C, 2003)
PROPOSITIONS GENERALES	La composition taxonomique du phytoplancton sera présentée sous forme de liste d'espèces. L'unité de mesure de l'abondance du phytoplancton correspond à des cellules/ml La fréquence proposée est de 4 campagnes / an pendant le plan de gestion. La période recommandée est d'avril à septembre Le point de prélèvement correspond à z max (profondeur maximale).
MODALITES PRATIQUES	Le prélèvement peut être effectué par des bureaux d'étude, la DIREN, des collectivités, les Parc Naturels Régionaux (PNR), les fédérations de pêche, le Conseil Supérieur de la Pêche (CSP) qui devront être informés des normes existantes. Le coût des déplacements pourrait être pris en charge par des structures locales L'analyse des échantillons sera effectuée par des spécialistes (taxonomistes). Le coût de l'analyse : comptage du nombre d'individus et du nombre de cellules, résultats exprimés en nb/ml = 180 à 220 Euro HT/échantillon (selon leur nombre et sans interprétation du résultat). Tarifs AQUASCOP de 2005.
LABORATOIRES D'ANALYSES quelques pistes	- Pas de structure locale - Cabinet d'études PERES, ROUQUET & GAZAGNES Consultants - Environnement Aquatique à Boulogne sur Gesse (31) - Bi-Eau à Angers (49) - AQUASCOP bureau d'étude et de recherche en environnement aquatique à Beaucouze (49) - Centre de Recherche Public (CRP) - Gabriel Lippmann - Cellule de Recherche en Environnement et BiotechnologieS (CREBS) au Luxembourg


	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 27/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

MACROPHYTES

OUTILS DISPONIBLES	Un projet de norme CEN est en cours d'élaboration : CEN/TC 230/WG 2/ TG 3/N93: 2004 Water quality - Guidance standard for the surveying of Macrophytes in lakes. Il n'intègre pas à priori l'approche de type phytosociologique
PROPOSITIONS GENERALES	La composition du peuplement de Macrophytes sera présentée sous forme de liste d'espèces avec l'abondance relative correspondante et le recouvrement global du peuplement. Artois-Picardie développe une nouvelle méthodologie basée sur la phytocénoses (hors champ du projet norme CEN) La fréquence proposée est de 1 campagne tous les ans La période recommandée est la période estivale : de juin à septembre La zone d'investigation correspond au périmètre du plan d'eau
MODALITES PRATIQUES	L'inventaire des Macrophytes et/ou des phytocénoses ne peut être réalisé que par des spécialistes (taxonomistes). La durée de la prospection dépend de la superficie du plan d'eau (1 à 8 jours). Il faut au minimum deux personnes. D'après A.M.B.E, le coût pour une journée vaut 600 € à 800 € (comprenant secrétariat, matériel) pour une personne. Soit 1200 € minimum la journée (approche phytosociologique).
OPERATEURS quelques pistes	- Association Multidisciplinaire des Biologistes de l'Environnement A.M.B.E. à Raismes (59) - Centre régional de phytosociologie Conservatoire botanique national de Bailleul à Bailleul (59)

MACRO-INVERTEBRES BENTHIQUES

OUTILS DISPONIBLES	Un projet de norme est en cours: CEN/TC 230 WI 00230213:2004: Water - Guidance on sampling and processing of pupal exuviae of Chironomidae (Oder Diptera) for ecological assessment. De nombreux projets de normes relatifs à l'échantillonnage existent (cf. Annexe 3) - Indice Mollusque: IMOL (AERM&C, 2003) - Indice Oligochète Biologique Lacustre : IOBL (AFNOR, NF T 90-391 : 2005) Remarque: ces outils ne sont pas adaptés à la configuration de nos plans d'eau (petits plans d'eau peu profonds)
PROPOSITIONS GENERALES	Listes d'espèces avec les abondances relatives par types habitats La fréquence proposée est d'une campagne par an pendant la période d'été à automne Nombre et zone de prélèvement dépendent des différents types d'habitats du plan d'eau Soit on choisit le suivi d'un ou deux groupe(s) faunistique(s) à large spectre écologique (coléoptères, hétéroptères, chironomes, mollusques, oligochètes par exemple). Soit on inventorie soigneusement tous les macro-invertébrés benthiques (niveau de détermination du genre voire de l'espèce)
MODALITES PRATIQUES	Prélèvements peuvent être réalisés par des bureaux d'études et des laboratoires respectant les normes CEN d'échantillonnage. L'analyse sera effectuée par des spécialistes (taxonomistes) Un bateau est nécessaire (partenariat avec les PNR). Il faut au minimum deux personnes En absence de méthode existante, on se réfère à la tarification des macro-invertébrés en cours d'eau de l'Institut Pasteur soit 600 à 800 € pour l'analyse. Le prix techniciens est de 37€/heure et les frais kilométriques de 0,43 €/km.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 28/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05


OPERATEURS
quelques pistes

- Institut Pasteur de Lille (59) (Oligochètes)
- GREET Ingénierie à Audinghen (62) (Mollusques)
- CEMAGREF de Lyon (69) (Oligochètes et Mollusques)
- Université de Franche Comté Besançon (25) (Chironomes)
- BURGEAP de Lyon (69) (Oligochètes)

Pour les invertébrés, il y'en a beaucoup. Pour les spécialistes, c'est plus restreint

POISSONS

OUTILS DISPONIBLES	<p>Deux projets de norme CEN sont en cours d'élaboration: prEN 14962 CEN/TC 230 : 2004 : Water quality – Guidance on the score and selection of fish sampling methods et prEN 14757: 2005: Water quality – Sampling of fish with multi-mesh gillnets</p> <p>Une norme CEN passée sous AFNOR (pêche à l'électricité : NF EN 14011 : 2003)</p>
PROPOSITIONS GENERALES	<p>Composition du peuplement piscicole sous forme de liste d'espèces avec abondances relatives</p> <p>La fréquence proposée est de 1 campagne tous les ans.</p> <p>La période recommandée est en fin printemps à début automne et la date de prélèvement sera la même à chaque campagne d'inventaire annuelle.</p>
MODALITES PRATIQUES	<p>Des personnes qualifiées et expérimentées doivent réaliser les échantillonnages des poissons</p> <p>le prix varie en fonction de la surface et de la profondeur maximale du plan d'eau</p> <p>Le coût de la pêche sensu stricto peut varier de 1900 € (50ha et <18 m de fond) à 5600 € (600 ha et 70 m de fond) TTC.</p> <p>(les coûts d'exploitation et de bancarisation des données, similaires à ceux de la pêche à l'électricité dans les cours d'eau sont d'environ 860 € TTC pour le CSP).</p>
OPERATEURS quelques pistes	<ul style="list-style-type: none"> - Conseil Supérieur de la Pêche délégation régionale Nord, Picardie, Ile de France, Haute Normandie, à Compiègne (60) - Les Fédérations départementales pour la Pêche et de Protection du milieu aquatique : du Nord à Lille (59), du Pas de Calais à Béthune (62) et de l'Aisne (02) - AQUASCOP bureau d'étude et de recherche en environnement aquatique à Angers (49)


	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 29/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

HYDROMORPHOLOGIE

OUTILS DISPONIBLES	<p>Projet de norme CEN: prCEN/TC 230/WG 2/TG 5: N41 Draft field survey guidance manual LHS score Lake Habitat Survey version 3 de juin 2005.</p> <p>Méthodologie descriptive d'origine anglaise. Des travaux sont en cours au niveau CEN pour en extraire une méthodologie DCE. Test en cours en Artois-Picardie sur les cinq plans d'eau.</p>
PROPOSITIONS GENERALES	<p>La fréquence proposée est de 1 campagne/ 6 ans.</p> <p>La période d'investigation est de juin à septembre.</p> <p>La zone d'investigation correspond à plus de 75% du périmètre du plan d'eau</p>
MODALITES PRATIQUES	<p>La méthode LHS est facile à mettre en application (d'après AERM&C, 2003) qui a toutefois appliqué une méthode simplifiée (4 plots à pied) abandonnée depuis. Toute personne, au minimum formée à cette méthode, peut faire le suivi de l'hydromorphologie.</p> <p>La prospection est réalisée par bateau donc une personne munie d'un permis bateau est indispensable</p> <p>La seule prestation terrain du technicien s'élève à environ 450 €HT/jour. Il faut au minimum deux personnes soit 900 €HT/jour minimum</p>
STRUCTURES quelques pistes	<p>Pour l'instant, il n'existe aucun spécialiste de la méthode LHS en France, mais les gestionnaires locaux (PNR, ONF, DIREN, CSP, les Fédérations de pêche et aussi l'Agence de l'Eau) pourraient, moyennant une formation de base, appliquer la méthode LHS.</p>

PHYSICO-CHIMIE ET CHIMIE

OUTILS DISPONIBLES	<p>Liste exhaustive des normes existantes (cf. ANNEXE 3). Les normes concernent principalement les techniques d'analyse de l'échantillon. Tous les paramètres physico-chimiques et chimiques sont concernés par la norme suivante : NF EN ISO 5667-3 : Qualité de l'eau- Echantillonnage partie 3 : lignes directrices pour la conservation et la manipulation des échantillons.</p>
PROPOSITIONS GENERALES	<p>Les fréquences proposées sont de 4 campagnes par an pour le compartiment « Eau + Mes » et de 1 campagne par an pour le compartiment « Sédiment ».</p> <p>Le point prélèvement correspond à z max (= profondeur max).</p> <p>La période de prélèvement est de mars à septembre, en même temps que le suivi des paramètres biologiques. Il n'y a pas de période obligatoire pour les sédiments.</p>
MODALITES PRATIQUES	<p>Les prélèvements et analyses pourront être réalisés par les laboratoires, voire en partenariat (PNR).</p> <p>Exemple de tarifications Institut Pasteur de Lille (cf. ANNEXE 4)</p>
STRUCTURES quelques pistes	<p>Beaucoup de laboratoires agréés. A titre d'exemple : AMP (analyses, mesures, pollution), Flandres analyses, IRH environnement (62), Institut Pasteur - laboratoire département eaux - environnement de Gravelines et de Lille...</p>

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 30/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

4.3.2 Approche par plan d'eau (tous les paramètres confondus)

Les observations sur le terrain, réalisées en bateau, lors de l'application de la méthode Lake Habitat Survey en 2005, permettent de dégager plusieurs constats :


- Il n'y a pas de Macrophytes en quantité suffisante pour justifier un suivi (sauf pour les étangs du Romelaëre et peut être le lac du Val Joly). De plus, la prospection sur le périmètre n'est pas souhaitée par le PNR Caps et Marais d'Opale (idem pour l'ONF - Mare à Goriaux). D'où au final, on choisit du phytoplancton au titre des végétaux aquatiques.
- La faune est généralement présente mais l'absence de méthodologie adaptée aux plans d'eau peu profonds (selon les avis d'experts nationaux) ne permet pas de proposer le suivi des macroinvertébrés benthiques pour l'instant.
- Il n'existe pas de méthodologies validées sur les petits plans d'eau pour l'échantillonnage des poissons de la plupart des plans d'eau. Les nombreux plans d'eau sont réempoissonnés (Vignoble, Ardres, Val Joly). De plus, certains sites sont défavorables à l'échantillonnage des poissons : dangerosité de la pêche à la Mare à Goriaux (profondeur très faible, obstacles...) et risques de perturbations des populations d'oiseaux pour les étangs du Romelaëre, jugés inacceptables par le PNR.
- La liste des paramètres suivis est conforme à la circulaire DCE du 28/07/05 (identique aux cours d'eau pour la chimie). Les fréquences des paramètres physicochimiques proposées sont adaptées aux plans d'eau.

Pour les étangs du Romelaëre, on montrera les constats observés sur le terrain, les contraintes du site, les paramètres (flore et faune aquatiques ; physico-chimies et chimie ; hydromorphologie) proposés à suivre pour le futur réseau de surveillance « plans d'eau » et les contacts locaux. Cette démarche a été effectuée pour chaque plan d'eau pour plus de détails, consulter le rapport d'étude YOBOU YOBOU, 2005²⁵.

Remarques :

- La station Index (le point le plus profond de l'étang) et les différents types d'habitats des plans d'eau, ont été localisés sur cartes lors de l'application de la méthode Lake Habitat Survey (cf. carte p 38).
- On ne tient pas compte des poissons dans les propositions par plans d'eau.

²⁵ YOBOU YOBOU, N. 2005. Rapport d'étude – Test de la méthode de description de l'hydromorphologie des lacs « Lake Habitat Survey » LHS – Application à cinq plans d'eau du bassin Artois-Picardie, Août 2005.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 31/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

ETANGS DU ROMELAËRE

Constats sur le terrain

Les étangs du Romelaëre présentent des nénuphars blancs (*Nymphaea alba*) et des lentilles d'eau (*Lemna minor*). Les secteurs correspondant aux types d'habitats sont : bois tourbeux, prairies humides, roselière et mégaphorbiaie. Le prélèvement de sédiment (tourbe en formation et vase) montre une présence localisée de Moule zébrée (*Dreissena polymorpha*). L'eau est fortement colorée en marron (riche en éléments organiques). La profondeur de l'eau atteint rapidement 1 m de fond, en raison des berges abruptes.

Contraintes

- Le PNR est défavorable à une prospection du site pendant la période de nidification des oiseaux (Mai à fin Juillet).

Remarque : pas de contrainte temporelle pour le prélèvement d'eau car la station Index (point correspondant à z max) est éloignée des sites oiseaux.


Propositions

PARAMETRES MESURES		PRESCRIPTIONS
Flore aquatique	Phytoplancton	4 campagnes/an avril à septembre station index au niveau de la grande Mare (cf. carte Figure 4)
Faune aquatique (si méthodologies existantes)	Inventaire de tous les groupes faunistiques des macro-invertébrés (selon avis d'experts)	1 campagne/an Été à automne : ici préférable en août
Physicochimie	Tous les éléments recommandés	4 campagnes/an
Chimie	Réf. Liste des substances prioritaires Ensuite en fonction des résultats, suivre uniquement les éléments critiques	1 campagne/an pour sédiment Mars à septembre Mesure réalisée le 07/07/2005 (pour les besoins de la DCE)
Hydromorphologie	Méthode LHS	1 campagne/6 ans, du 1 au 15 août Périmètre du plan d'eau

Contacts

PNR CAPS ET MARAIS D'OPALE
LUC BARBIER
Responsable du marais Audomarois
Mail : lbarbier@parc-opale.fr

Tél. : 03 21 87 90 90
ESTELLE LORUT
Chargé de mission Zones Humides
Mail : elorut@parc-opale.fr

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 32/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

4.3.3 Estimations des coûts

Le coût des frais de déplacement et de techniciens sont limités car l'Agence de l'eau a signé une Convention (n° 51713.01 Gestion intégrée des milieux aquatiques Article 19.1) de partenariat avec les Espaces Naturels Régionaux « programme de suivi et d'évaluation de la qualité des zones humides des territoires des Parcs Naturels Régionaux dont les plans d'eau du Val Joly, Mare à Goriaux et Romelaëre au titre de l'aide à la Directive » qui prévoit la participation des PNRs.

Il n'y a pas de convention avec la mairie de Valenciennes (étang du Vignoble), Eden 62 et la mairie d'Ardres (étangs d'Ardres). Ils souhaitent apporter une aide a titre gracieux.

Les coûts annuels et sur 6 ans du suivi de tous les paramètres biologiques, physicochimiques et hydromorphologiques pour les cinq plans d'eau (hors frais de déplacement, de bancarisation et d'exploitation des données) sont présentés dans le **Tableau 5** (pour plus de détails se référer à l'**ANNEXE 4**) :

Remarques :

- Les paramètres biologiques tels que les Macrophytes, les invertébrés benthiques et les poissons (en italique), ne sont pas retenus pour le calcul total du coût de réseau de surveillance « plans d'eau » du bassin Artois-Picardie.

(1) - En absence de méthode plans d'eau, les tarifs invertébrés sont ceux appliqués aux cours d'eau (tarifs selon l'Institut Pasteur).

(2) – Tarification si l'hydromorphologie est réalisée par d'autres opérateurs, pour l'instant, ce volet est effectué par l'Agence.


	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 33/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Tableau 5: Estimation du coût annuel moyen et le coût total sur 6 ans des cinq plans d'eau du réseau de du bassin Artois-Picardie.


CINQ PLANS D'EAU		Coût annuel moyen € HT	Coût total sur 6 ans € HT	
PARAMETRES PHYSICO-CHEMISTIQUES	EAU	Macropolluants "A7" ²⁶	1 530 €	9 180 €
		Minéralisation "M2" ²⁷	290 €	1 740 €
		Mesures terrain ²⁸	200 €	1 200 €
		Eutrophisation ²⁹	238 €	1 428 €
	MICROPOLLUANT EAU	Multirésidus	3 975 €	23 850 €
		Glyphosate	1 965 €	11 790 €
		Hydrocarbures Aromatiques Polycycliques (HAP)	2 232 €	13 392 €
		Pesticides Organochlorés (POC)	2 688 €	16 128 €
		Polluants organiques persistants (POP + PN)	2 700 €	16 200 €
		Aminotriazole	1 965 €	11 790 €
		Phtalates	2 505 €	15 030 €
		HV	1 680 €	10 080 €
	SEDIMENTS	Métaux lourds (11 métaux)	248 €	1 490 €
		Micropolluants organiques	1 666 €	10 000 €
	PARAMETRES BIOLOGIQUES	Phytoplancton	5 400 €	32 400 €
		Macrophytes	9 600 €	48 000 €
Invertébrés benthiques (1)		10 800 €	54 000 €	
Poissons		11 400 €	57 000 €	
HYDROMORPHOLOGIE (2)		4 500 €	4 500 €	
TOTAL € HT		30 0333 €	180 198 €	
€ TTC		35 919,47	215 516,81 €	

²⁶ Macropolluants « A7 » = pH, Conductivité, DBO₅, DCO, MeS, NTK, NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺, PO₄³⁻, P_{total}, COD

²⁷ Minéralisation « M2 » = multirésidus, glyphosate, HAP, POC, POP + PN, Aminotriazole, Phtalates, HV

²⁸ Mesures terrain = Disque de Secchi, T°C, O₂

²⁹ Eutrophisation = Chlorophylle a, Phéopigments

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 34/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

4.4 Bilan

La notion de réseau de surveillance des lacs est nouvelle. Le suivi régulier de ces types d'eau superficiels n'a jamais été fait dans le bassin Artois-Picardie.


Les paramètres à suivre qui posent le plus de problèmes pour les plans d'eau sont les éléments biologiques. En effet, les normes existantes pour la biologie ne sont pas adaptées à nos plans d'eau artificiels de faible profondeur. Etant donné que nous ne pouvons pas proposer dans l'immédiat des méthodologies adaptées aux plans d'eau artificiels, nous nous contenterons de faire un suivi du phytoplancton qui semble être le plus cohérent pour les cinq plans d'eau.

Les paramètres physico-chimiques et chimiques, seront suivis selon les prescriptions nationales.

Pour répondre à ce vide méthodologique, il conviendrait de lancer quelques études sur les thèmes suivants :

- Techniques d'échantillonnage des macro-invertébrés pour les plans d'eau artificiels de faible profondeur (< 2 m). Il serait intéressant d'établir des fiches synthétiques portant sur la définition des écosystèmes aquatiques tel que les plans d'eau de type carrière, tourbière, affaissement minier, en indiquant l'habitat et les peuplements floristiques et faunistiques caractéristiques qu'il conviendrait d'échantillonner.

La mise en place du réseau de surveillance en 2006 concernera, au départ, les paramètres chimiques et physicochimiques.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 35/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

5 APPLICATION DE LA METHODE LAKE HABITAT SURVEY

5.1 Présentation du LHS

5.1.1 Contexte

Aucune méthodologie n'existe actuellement pour l'évaluation de l'habitat des lacs français. Le système de classification de l'état des lacs (SEQ lac) n'est qu'un prototype. Il doit être testé, particulièrement en ce qui concerne les aspects habitats.

L'équipe écossaise, de l'Université de Dundee, a rédigé un protocole d'acquisition de données qui se veut pragmatique et facile d'application et a décidé de le présenter au Comité Européen de Normalisation (CEN). Les concepteurs de cette méthode³⁰ ont sollicité leurs interlocuteurs du CEN afin que soit testé le Lake Habitat Survey (LHS) dans d'autres pays. Cette démarche vise à ouvrir le débat technique autour de la méthode et à gagner en pertinence.


5.1.2 Principe

A l'origine la méthode Lake Habitat Survey (LHS) visait à la bioconservation (surveillance et restauration) des habitats des espaces sensibles tels que : les sites d'Intérêts Spéciaux de Conservation (SAC), les sites d'intérêt pour la protection des oiseaux (SPA), les réserves naturels (LNR), ou bien les sites d'intérêts scientifiques particuliers (SSSI).

La méthode LHS a été conçue pour la caractérisation et la surveillance des habitats des lacs, des réservoirs et des étangs. Elle permet d'estimer les degrés d'altérations hydromorphologiques, la qualité de l'habitat d'un lac basé sur la diversité, la structure physique naturelle et la présence d'habitats naturels.

L'objectif de cette méthode est de récolter facilement des données concernant l'hydromorphologie des lacs à partir de sources d'origines différentes (cartes, banques de données, observation sur le terrain) que l'on puisse par la suite entrer dans une banque de données informatisées.

³⁰ J.S. Rowan, R.W. Duck, J. Carwardine, O.M. Bragg, A.R. Black, M.E.J. Cutler and I. Soutar, 2005. Lake Habitat Survey in the United Kingdom, Field survey guidance manual, draft version 3, june 2005, Environmental Systems Research Group – University of Dundee

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 36/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

5.1.3 Méthodologie

Le principe général de l'application de la méthode LHS³¹ est d'observer dix stations dites Hab-Plots (Habitat Plots Observation) répartis autour du périmètre du plan d'eau soit à pied ou en bateau, et de remplir le formulaire terrain LHS. La grille d'observation permet une description précise des attributs physiques (végétation, sédiments, allure de la berge), de l'habitat, l'hydrologie, des pressions anthropiques s'exerçant autour du périmètre du lac. Et pour une station dite station index (le point le plus profond du plan d'eau), on réalise les profils de la température, de la teneur en oxygène dissous.


Les Hab-Plots désignent l'enregistrement des caractéristiques de l'habitat prédominant du rivage du lac. Ils font 15 m de large et s'étendent de la zone littorale vers la zone riveraine. Un Hab-Plot est décomposé en trois zones : la **zone littorale** : A = Littoral zone ; la **zone de transition** subdivisé en trois : la plage (peut être absente) : B = Beach, le talus de berge (peut être absent) : C = Bankface et le haut de berge : D = Banktop ; et enfin, la **zone riveraine** : E = Riparian zone (détails en ANNEXE 5).

La démarche d'application de la méthode est la suivante :

Au Bureau

- Traduction du manuel anglais en français
- Réaliser un travail d'analyse du site
- Recueillir des informations générales concernant le plan d'eau étudié, à l'aide de sources d'informations diverses (cartes, études, banque de données « plans d'eau ») ; caractéristiques morphologiques du plan d'eau (superficie, profondeur, périmètre du lac) ; implantation dans le site (géologie du bassin versant, occupation du sol), son statut (réserves naturels) et son mode de formation (Section 1-1 : Lake information and survey details/ Informations de base).
- Choisir dix stations d'observations du lac (Hab-Plots) de A à J et les reporter sur une carte IGN. Les 10 stations sont nécessaires pour le suivi standard du LHS et doivent être positionnées aléatoirement autour du lac.

³¹ J.S. Rowan, R.W. Duck, J. Carwardine, O.M. Bragg, A.R. Black, M.E.J. Cutler and I. Soutar, 2005. Lake Habitat Survey in the United Kingdom, Field survey guidance manual, draft version 3, june 2005, Environmental Systems Research Group – University of Dundee.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 37/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05


Remarques : Nous avons choisi les dix Hab-Plots en fonction de l'occupation du sol. Les choix définitifs se sont réajustés sur le terrain. Nous avons tenté d'obtenir dix Hab-Plots représentatifs de la diversité des habitats du plan d'eau.

- Préparer la liste du matériel nécessaire à l'application du LHS (recommandée dans le Draft manual LHS version 3, 2005).
- Contacter les gestionnaires des plans d'eau et fixer une date de prospection avec la possibilité de nous fournir un pilote et un bateau.
- Constituer une équipe de trois à quatre personnes (un pilote, un utilisateur de GPS et une personne connaissant le site sont indispensables).

Remarque : Avant de démarrer l'application du LHS, il est nécessaire de se rendre, au préalable, sur le site pour avoir une meilleure idée de la morphologie du lac.

Sur le terrain

- Départ en bateau au niveau de la zone de lancement (L)
- Relevé des coordonnées GPS, l'heure du début du suivi, ainsi que les noms des opérateurs présents (Section 1.2 Détails du suivi).
- Organisation des tâches à effectuer sur le bateau de la manière suivante :
 - un pilote nous conduit à chaque Hab-Plot et nous positionne, si possible, à 10 m de la berge.
 - un opérateur relève l'heure et les coordonnées GPS
 - un opérateur effectue les mesures : prélèvements de sédiment et mesure de la profondeur de l'eau. Il prend une photo par Hab-Plot et deux photos de la vue générale du plan d'eau.
 - un opérateur (toujours le même) remplit le formulaire (toutes les Sections) en identifiant : les attributs physiques du lac (la structure de la végétation des différentes zones de l'Hab-Plot, la nature du sédiment, la profondeur de l'eau, la couverture végétale en zone littorale, l'extension des Macrophytes) (Section 2), les caractéristiques hydrologiques du lac (Section 4), et les caractéristiques du périmètre du lac (Section 3), en estimant entre deux Hab-Plots, le pourcentage des pressions ou des types d'occupation du sol.
- Réaliser le profil de la température et d'oxygène dissous au niveau de la station Index (point le plus profond) (Section 5), après avoir observé les dix Hab-Plots.
- Relever l'heure de fin de prospection et
- Terminer l'application du LHS par un contrôle qualité (Section 6). Tous commentaires, ou remarques sont notés en Section 7.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 38/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Bureau : travail d'analyse avant le terrain

1. Si possible, collecter des informations sur le lac à partir des banques de données, des cartes et la littérature (SECTION 1.1 Information de base)
2. Déterminer la localisation des dix Hab-Plots et les reporter sur la carte (SECTION 1.1 Information de base)

Arrivée sur le terrain



Photocopie de la carte
utilisée comme support
pour le suivi

3. Remplir la rubrique des circonstances du suivi : noms des opérateurs, heure de début du suivi, méthode utilisée, les conditions défavorables (SECTION 1.2 Détails du suivi)
4. Réaliser la description de la structure végétale, des pressions anthropiques exercées au niveau de l'Hab-Plot A, relever ses coordonnées GPS latitude et longitude, structure du sédiment, profondeur et prendre une photo de la station (SECTION 2 Attributs Physiques)
5. Réaliser l'observation des pressions anthropiques exercée sur le périmètre du lac entre les Hab-Plots A et B lorsque la traversée est en bateau. Ou bien lorsque le suivi est à pied, observé le rivage qui est opposé à l'Hab-Plot A (SECTION 3 Estimation du lac entier)
6. Identifier les activités et les pressions anthropiques s'exerçant sur le site et du (SECTION 3.2 Activités/pression du site lac). Ensuite, déterminer les caractéristiques hydrologiques et les reporter en (SECTION 4 Hydrologies)




7. Poursuivre l'observation et la description des autres Hab-Plots (de B à J) tout en relevant les pressions exercées entre chaque Hab-Plot sur tout le périmètre du lac (SECTION 3.1 Caractéristiques du périmètre du lac) et faire l'observation des caractéristiques hydrologiques du lac (SECTION 4 Hydrologies).
8. Lorsque le LHS est réalisé à pied : si on a décrit et observé les dix Hab-Plots sur moins de 75 % du périmètre, il faut trouver et créer d'autres points d'observation. Il faut poursuivre le relevé des pressions ou types d'occupation du sol autour du périmètre du lac (SECTION 3.1 Caractéristiques du périmètre du lac) et faire l'observation des caractéristiques hydrologiques du lac (SECTION 4 Hydrologies).
9. Réaliser la description des conditions de l'eau de la station Index ainsi que les profils température, oxygène dissous et la transparence de la (SECTION 5 Information du profil du lac au site index) et noter les inconvénients rencontrés p.e. lorsqu'une Hab-Plot observée est très proche du point le plus profond du lac.



10. Compléter formulaire en indiquant l'heure de fin du suivi en page 1 (SECTION 1.2 Détails du suivi), et calculer la durée totale de prospection. Vérifier le formulaire de suivi en utilisant le contrôle qualité du suivi en page 7 (SECTION 6 Contrôle qualité du suivi)



Prendre 2 ou plus de photos caractéristiques du site

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 39/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

5.2 Application dans le bassin Artois-Picardie

On montrera le déroulement de l'application de la méthode LHS pour les cinq plans d'eau et on illustrera précisément les résultats obtenus pour les étangs du Romelaëre.

5.2.1 Déroulement de l'application

5.2.1.1 Date d'opération

Les opérations ont été menées de juillet à août 2005. Les dates de prospection sont reportées dans le **Tableau 6**. Il est à noter que dans le cas des réserves naturelles (Mare à Goriaux et étangs du Romelaëre), il ne faut pas intervenir sur le site lors des périodes de nidification (mai à fin juillet) des oiseaux.

5.2.1.2 Personnel mobilisé


En général, trois personnes minima ont été mobilisées pour réaliser l'application du LHS.

- une personne connaissant le plan d'eau (syndicat mixte PNR, club de voile, ONF)
- deux à trois personnes de l'Agence de l'Eau Artois-Picardie

Pour les étangs du Vignoble, du Romelaëre, Val Joly et Ardres, un pilote et un bateau ont été à notre disposition.

5.2.1.3 Matériel mobilisé

Les opérations ont été menées en bateau équipé d'un moteur à essence. Le matériel utilisé a été (selon les recommandations du manuel LHS version 3) : appareil photo numérique, un lecteur GPS, un oxymètre et thermomètre, une benne à sédiment, un mètre dérouleur, un disque de Secchi et un préleveur d'eau.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 40/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

5.2.1.4 Durée de l'opération

La durée minimale moyenne de prospection est de 2h. Elle varie selon la superficie du plan d'eau et de l'expérience de l'opérateur pour l'application de la méthode.

Tableau 6: planning de sortie terrain pour le test de LHS

Plans d'eau	Dates	Durée	Opérateurs	Organismes
Etangs d'Ardres	8 juillet 2005 suite le 22 juillet	3h30	Rudy INGELET Christophe LESNIAK Nicole YOBOU YOBOU	Club de Voile d'Ardres Agence de l'Eau (AE) : MEM ³²
Lac du Val Joly	21 juillet 2005	3h20	Cécile MARMET Christophe LESNIAK Francis COLLINS Jean-Pierre LEFEBVRE Nicole YOBOU YOBOU	Syndicat Mixte PNR Avesnois Agence de l'Eau : MEM, MDTB ³³ et MAGE ³⁴
Mare à Goriaux	22 juin 2005 annulé reconduit le 26 juillet	2h20	Sébastien MARCZAK Christophe LESNIAK Francis COLLINS Michel AROLD Nicole YOBOU YOBOU	PNR Scarpe Escaut cellule eau AE MEM AE MDTB AE MDTB AE stagiaire MEM
Etangs du Romelaëre	3 Août 2005 annulé reconduit au 4 Août	2h15	Luc BARBIER Christophe LESNIAK Francis COLLINS Monika MICHEL Nicole YOBOU YOBOU	PNR caps et Marais d'Opale AE MEM AE MDTB AE MEM AE stagiaire MEM
Etang du Vignoble	18 Août 2005	1h20	Christophe THERAIN Christophe LESNIAK Jean PRYGIEL Nicole YOBOU YOBOU	Club de voile le Vignoble AE MEM AE MEM AE stagiaire MEM


5.2.2 Résultats

Pour chaque plan d'eau, les dix Hab-Plots (Habitat observation Plots) décrits par la méthode sont illustrés par des photographies et par un descriptif succinct des caractéristiques des habitats (nature du sédiment, profondeur à 10 m de la berge), et une estimation de la pression anthropique (sur une échelle de faible à élevée). Ensuite, le formulaire de terrain en version française est joint en **ANNEXE 6**.

³² MEM : Mission Ecologie du Milieu

³³ MDTB: Mission Données Techniques de Bassin

³⁴ MAGE : Mission Aménagement et Gestion des Eaux

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 41/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Nous avons choisi de présenter, dans ce rapport, les résultats de prospection des étangs du Romelaëre. En ce qui concerne les quatre plans d'eau (Mare à Goriaux, étang d'Ardres, étangs du Vignoble et le lac du Val Joly), les résultats sont présentés dans un rapport fourni à l'Agence de l'Eau (YOBOU, 2005).

5.2.2.1 Les étangs du Romelaëre

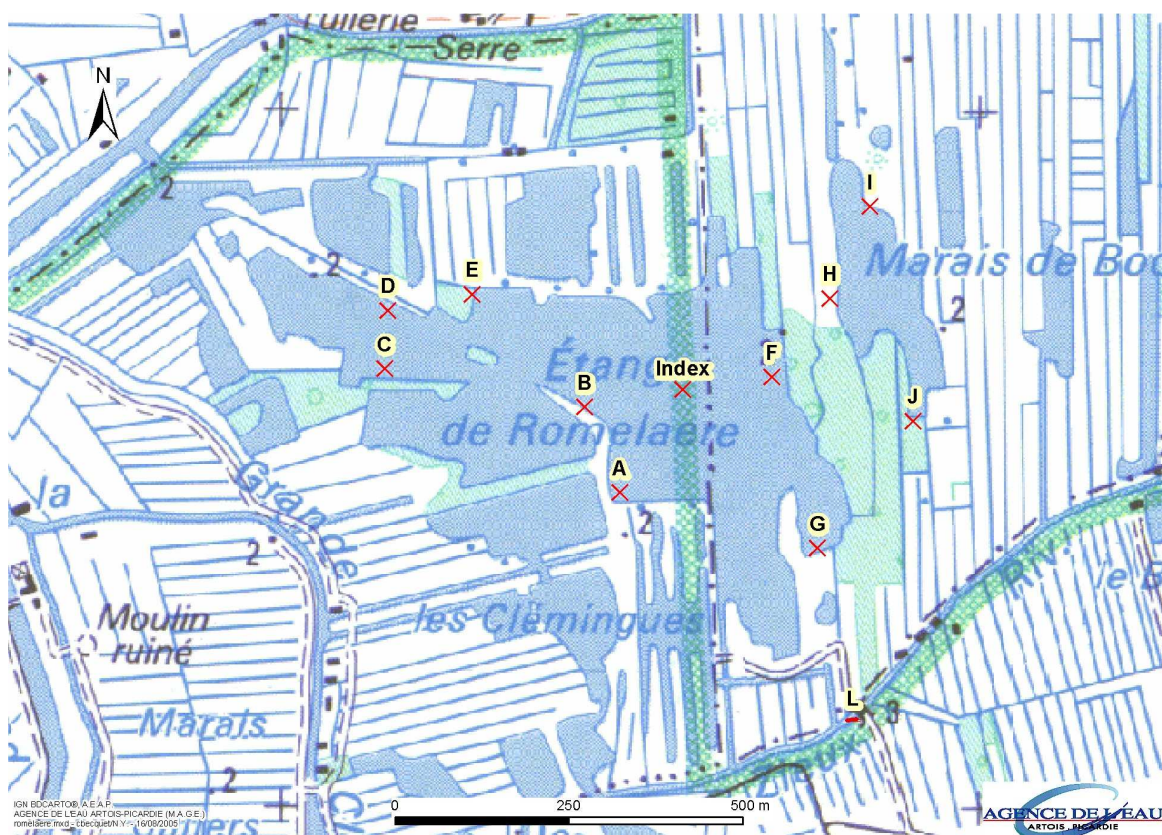



Figure 4: Localisation des Hab-Plots dans les Etangs du Romelaëre

Les coordonnées sont en Lambert II

Lancement (L) coordonnées : X : 596812,578 Y : 2642658,72

Station Index coordonnées : X : 596569,447 Y : 2643132,87

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 42/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

ETANG 1 : LA GRANDE MARE, ETANG VANGREVENINGE



Hab-Plot A

Coordonnées : X : 596478,923 Y : 2642985,41

Zone littorale : prédominance de *Nymphaea alba*
Berge : abrupte de 0,4 m de haut avec arbustes et arbres dispersés

Zone riveraine : présence d'un chemin en platelage en bois

Profondeur : 1,6 m de fond à 10 m de la berge

Sédiment : vase et tourbe en formation

Pression anthropique modérée : contrôle de la végétation riveraine, promenade en zone riveraine



Hab-Plot B

Coordonnées : X : 596427,692 Y : 2643108,44

Zone littorale : prédominance de *Nymphaea alba*

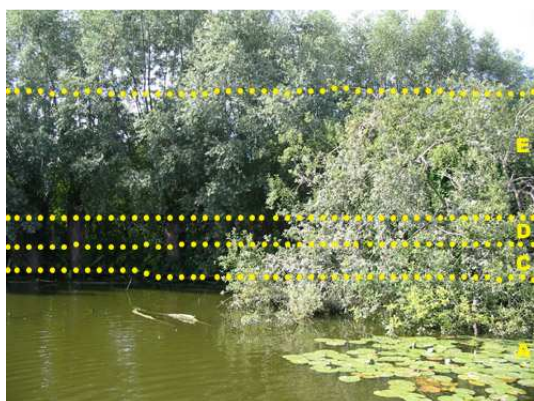
Berge correspond à une digue construite

Zone riveraine : Plan d'eau

Profondeur : 1,7 m à 10 m de la berge

Sédiment : vase et tourbe en formation

Pression anthropique faible : création d'une digue



Hab-Plot C

Coordonnées : X : 596141,082 Y : 2643163,14


Zone littorale : présence de *Nymphaea alba*, saules têtard les troncs immergés

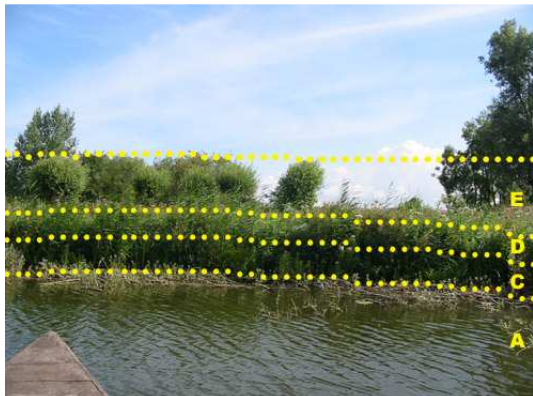
Berge : abrupte de 0,4 m de haut avec arbres et arbustes

Profondeur : 1,1 m à 10 m de la berge

Sédiment : vase et tourbe en formation

Pression anthropique faible : entretien de la végétation en zone riveraine (Saules têtards)

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 43/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05



Hab-Plot D

Coordonnées : X : 596144,887 Y : 2643246,98

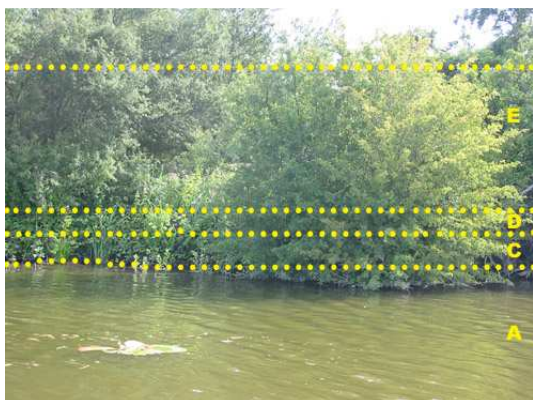
Zone littorale : présence de branches d'arbres et roseaux abondants (*Phragmites*)
 Berge non visible de 0,5 de haut recouverte d'herbacés
 Zone riveraine : prairie humide, arbres et arbustes dispersés
 Profondeur : 1,4 m à 10 m de la berge
 Sédiment : graviers et présence de *Dreissena polymorpha*
 Pression anthropique faible : contrôle végétation zone riveraine



Hab-Plot E

Coordonnées : X : 596267,219 Y : 2643269,91


Zone littorale : couverture totale par *Nymphaea alba*
 Berge : roselière et branches d'arbres pour maintenir la berge
 Zone riveraine : Strate base de la végétation (prairie humide)
 Profondeur : 1,2 m à 10 m de la berge
 Sédiment : vase et tourbe en formation
 Pression anthropique modéré : faucardage
 Macrophytes aquatiques, fortification de la berge

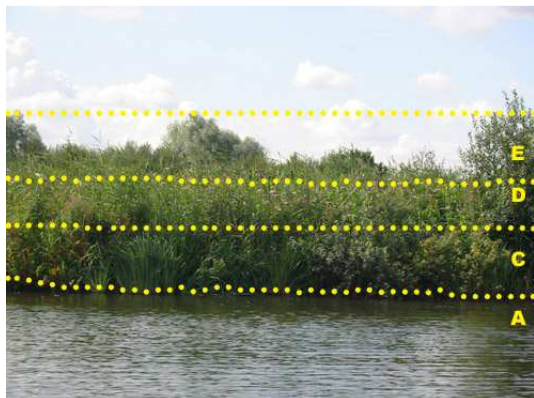


Hab-Plot F

Coordonnées : X : 596697,441 Y : 2643150,61

Zone littorale : Présence de nénuphars et roseaux
 Berge : 0,2 m de haut avec des arbres et arbustes
 Zone riveraine : Bois tourbeux sur touradon (monticules de sphaignes et de *Carex paniculata*)
 Profondeur : 1,5 m à 10 m de la berge
 Sédiment : vase et tourbe en formation
 Pression anthropique faible : zone inaccessibles exceptée en hiver

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 44/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05



Hab-Plot G

Coordonnées : X : 596762,832 Y : 2642905,33

Zone littorale : absence de végétation aquatique
Berge non visible de 0,2 de haut recouverte d'herbacés

Zone riveraine : prairie humide et pâturage
Profondeur : 1 m à 10 m de la berge
Sédiment : vase et tourbe en formation

Pression anthropique faible

ETANG 2 : ETANG DURAND



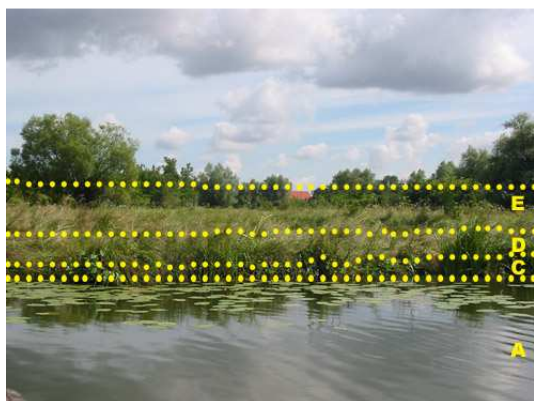
Hab-Plot H

Coordonnées : X : 596780,242 Y : 2643264,44

Zone littorale : abondance de *Nymphaea alba*
Berge non visible de 0,5 de haut recouverte d'herbacés

Zone riveraine : prairie humide, pâturage et arbres dispersés
Profondeur : 1,5 m à 10 m de la berge
Sédiment : vase et tourbe en formation

Pression anthropique faible




Hab-Plot I

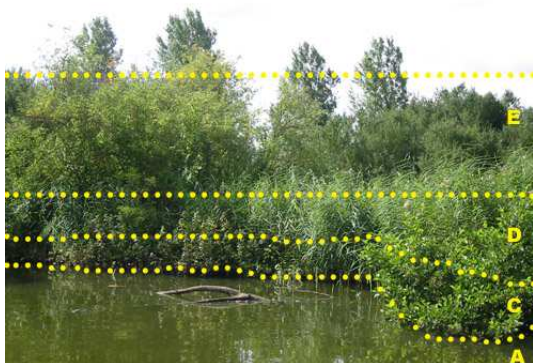
Coordonnées : X : 596838,046 Y : 2643396,24

Zone littorale : présence de *Nymphaea alba*
Berge non visible de 0,2 de haut recouverte d'herbacés

Zone riveraine : prairie humide, pâturage et arbres dispersés
Profondeur : 1,3 m à 10 m de la berge
Sédiment : vase et tourbe en formation

Pression anthropique faible

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 45/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05



Hab-Plot J

Coordonnées : X : 596900,106 Y : 2643087,70

Zone littorale : présence de branche d'arbres
Berge non visible de 0,3 m de haut avec une
couverture végétale maximale

Zone riveraine Stratification mixte de la végétation

Profondeur : 0,7 m à 10 m de la berge

Sédiment : vase et tourbe en formation

Pression anthropique faible

Dreissena polymorpha



Sédiment : vase et tourbe en formation



Nymphaea alba



5.2.2.2 Bilan

L'étang du Romelaère est le seul à avoir un état hydromorphologique proche de l'état naturel. Même si la Mare à Goriaux a un faible impact anthropique, elle présente tout de même un habitat faiblement diversifié (roselière et forêt de feuillus). Ces deux sites peuvent être des états de référence (ancienne tourbière, affaissement minier) et sembleraient atteindre un bon potentiel écologique.

Le lac du Val Joly est intéressant pour sa diversité d'habitats (prairie humide, pâturage, forêt de feuillus...) mais il reste tout de même fortement anthropisé sur la rive Nord (base de loisir).

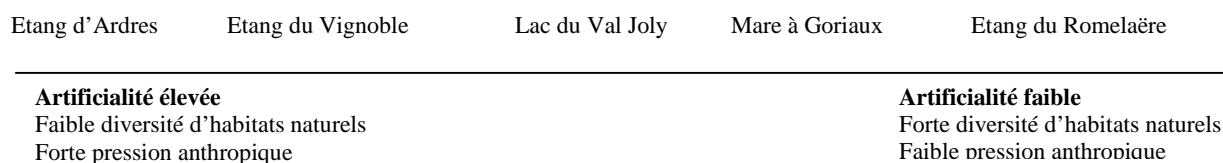
Les étangs d'Ardres et l'étang du Vignoble (étangs péri-urbains) sont les plus artificialisés avec une pression anthropique élevée (route, autoroute, forte fréquentation, habitations...)

Le **Tableau 7** montre le bilan des habitats et l'hypothèse d'un diagnostic pour les cinq plans d'eau.

Tableau 7: bilans des habitats des cinq plans d'eau et hypothèse d'un diagnostic

Plans d'eau	Habitats naturels	Diagnostic
Etangs du Romelaëre	Forêt humide	Pression anthropique faible
	Roselière	Diversité d'habitats naturels moyenne
	Prairie humide	
	pâturage	
Mare à Goriaux	Forêt de feuillus	Pression anthropique faible
	Roselière	Diversité en habitats naturels faible
	Terrils	
Etang du Vignoble	Arbres et arbustes	Pression anthropique modérée
	Roselière émergente	Diversité en habitat naturel faible
Etangs d'Ardres	Arbres et arbustes	Pression anthropique très élevée
	Roselière émergente	Diversité en habitats naturels faible voire absente
Lac du Val Joly	Prairie humide	Pression anthropique modérée
	Pâturage	Diversité en habitats naturels moyenne
	Forêt de feuillus	

L'échelle ci-dessous montre le degré d'artificialité décroissant des cinq plans d'eau en fonction de l'importance de la pression anthropique et de la diversité de l'habitat naturel :




5.2.3 Discussion

L'application de la méthode est relativement simple mais il est préférable et nécessaire d'avoir une formation initiale sur la méthode.

5.2.3.1 Difficultés rencontrées

- Comment choisir la localisation des dix Hab-Plots pour un plan d'eau morcelé tels que les étangs du Romelaëre et les étangs d'Ardres ? De plus, face à cette situation, il est difficile d'estimer les pressions et l'occupation du sol sur l'ensemble du périmètre du lac et ainsi on a du mal à remplir la SECTION 3 du formulaire.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 47/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

- Pour répondre à cette difficulté, nous avons répartis les dix Hab-Plots sur l'ensemble des entités constituant le plan d'eau. Il conviendrait de définir une règle précise pour les choix de la localisation des Hab-Plots
- L'estimation des pressions exercées sur le périmètre du lac (SECTION 3) semble être très subjective.
- Pour des plans d'eau de très faible profondeur (p.e. profondeur maximal de 1,3 m pour la Mare à Goriaux), nous n'avons pas pu respecté les 10 mètres du large pour définir la zone littorale.
- La décomposition du zonage d'un Hab-Plot est difficile lorsque la berge est recouverte d'arbres
- Lorsque l'on ne connaît pas le site, il est nécessaire de réaliser une première visite du site pour évaluer les différents types d'habitat présents. Il nous semble recommandé d'être accompagné d'une personne connaissant le site, ceci facilite la rapidité du remplissage de la fiche terrain (pour les données hydrologiques).

5.2.3.2 Critiques de la méthode

5.2.3.2.1 Points forts


- La méthode est rapide, pas cher et facile d'application
- Elle permet un balayage de l'ensemble du périmètre du plan d'eau
- Elle permet d'avoir une idée des différents types d'habitat (sédiments, végétation) du plan d'eau, utile pour les zones d'échantillonnage des macro-invertébrés.
- Elle permet d'obtenir des données exhaustives pouvant servir à la bancarisation des données « plans d'eau » et permettant un état des lieux du site d'étude

5.2.3.2.2 Points faibles

- La méthode est très subjective (estimation en % varie d'un opérateur à l'autre)
- Le poids de la végétation est plus important que les pressions anthropiques

5.2.3.2.3 Les manques

- Dans la rubrique « Usage principal » : il manque l'activité ornithologie et les loisirs

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 48/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05


- Il serait intéressant, de mettre une rubrique : Evolution du plan d'eau (âge par exemple), stade juvénile (âge du site permet de mieux comprendre son évolution futur)
- Les activités autour du site (agriculture, industrie)
- Fournir Outils pour interpréter les résultats afin de proposer des mesures d'amélioration de la qualité de l'hydromorphologie du lac.

5.3 Bilan

L'application de la méthode LHS a permis de découvrir les cinq plans d'eau retenus pour les exigences de la Directive Cadre Eau. En effet, le LHS est un protocole descriptif d'acquisition de données, facile d'application pour des plans d'eau proches de l'état naturel. Le bassin Artois-Picardie est une région possédant une histoire industrielle lourde. Ces plans d'eau artificiels sont le résultat des activités industrielles (mines, carrière, extraction de la tourbe...). Ces sites particuliers ont une pression anthropique plus élevée que les autres régions de France.

Lors de l'application du LHS, nous avons été confrontés à des difficultés liées aux particularités morphologique des étangs : étangs morcelés (Ardres et Romelaère) et la très faible profondeur de plans d'eau (inférieur à 2 m) (Mare à Goriaux). Pour l'instant, la méthode n'est pas adaptée à ces cas particuliers. Le recueil d'information ne pose aucun problème, mais il est tout de même recommandé d'être accompagné d'une personne qui connaît le site d'étude.


La méthode permet de recueillir un maximum d'informations sur la diversité de l'habitat d'un lac et les pressions anthropiques. Mais après avoir rempli la grille, les questions suivantes restent en suspens : Quel est l'intérêt d'un tel recueil d'informations ? Comment interpréter les résultats ? Que peut-on faire de toutes ces informations ? Ces éléments permettent ils de proposer des plans de mesures pour améliorer la qualité de l'habitat du site ? Il est difficile de juger de l'intérêt sans avoir de système d'exploitation et notamment de calcul indiciel.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 49/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

6 CONCLUSION

Cette première approche sur la mise en place du réseau de surveillance « plans d'eau », au niveau du bassin Artois-Picardie, montre une grande lacune au niveau des méthodologies d'échantillonnage existantes pour le volet biologique adaptés aux plans d'eau artificiels de très faibles profondeurs. Seul le phytoplancton pourrait, à l'état actuel, être le paramètre biologique cohérent à suivre dès 2006. Ainsi, le contrôle du réseau de surveillance « plans d'eau » des Etangs du Romelaëre, de la Mare à Goriaux, des étangs d'Ardres, de l'étang du Vignoble et du lac du Val Joly concernera le suivi des paramètres physico-chimiques et chimiques (selon les recommandations nationales) ; du phytoplancton. et l'hydromorphologie (attente de la normalisation de la méthode LHS) pour 2006. Cette problématique a une portée nationale et européenne puisqu'un Workshop « Masse Eaux Fortement Modifiée (MEMF) » sur les masses d'eaux fortement modifiés aura lieu à Prague en octobre 2005 et un travail de réflexion sur le contrôle du réseau de surveillance « lac » est programmé début septembre 2005, au niveau national.


Le suivi de l'hydromorphologie pourra être réalisé à l'aide de la méthode LHS en cours de normalisation CEN. Dans l'objectif de participer à l'amélioration et de vérifier son adaptabilité aux plans d'eau artificiels caractéristiques de notre bassin, la méthode Lake Habitat Survey a été testée sur les cinq plans d'eau de juillet à août 2005. Quelles difficultés liées à la morphologie des plans d'eau ont été rencontrées. Mais de manière générale, la méthode est facile d'application. Il ne manque plus qu'à obtenir le logiciel de calcul d'indices pour permettre une interprétation des résultats. Le test du LHS fait l'objet d'un rapport interne transmis à l'Agence. Une présentation orale est programmée pour octobre 2005 en interne. Les résultats seront discutés lors du workshop « Development of a technique for Lake Habitat Survey (LHS) : Phase 2 », en Décembre 2005 à Edinburgh, en vue de la rédaction d'un projet de norme CEN.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 50/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Ce stage au sein de l'Agence de l'eau, a été très enrichissant. Il m'a permis d'appliquer des référentiels nationaux et européen à l'échelle d'un bassin. J'ai participé à l'amélioration d'un projet de norme CEN, tout en me familiarisant au langage technique et scientifique anglophone. J'ai pu découvrir le fonctionnement d'une administration à caractère public, certifié ISO 9001. J'ai pu découvrir d'autres missions réalisés par l'Agence : la réalisation du Système d'Evaluation de la Qualité Physique des cours d'eau, le fonctionnement d'une station de mesures, les prélèvements des diatomées... J'ai assisté à des réunions internes.

Ma mission m'a permise de planifier, orchestrer, organiser et piloter intégralement le test LHS, au sein d'une équipe pluridisciplinaire. Cette expérience m'a permise d'enrichir mes connaissances dans le domaine de la limnologie (étude des plans d'eau). Et j'ai eu une très bonne expérience relationnelle.

Suite au stage, je souhaiterais poursuivre mon travail pour l'Agence de l'Eau, dont l'ambiance de travail m'a beaucoup plu. Je devrais, en octobre 2005, présenter mes résultats de la méthode LHS, en interne et face aux différents acteurs de la région Nord Pas-de-Calais.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 51/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

7 BIBLIOGRAPHIE

Référentiels

Circulaire DCE 2005/12 du 28/07/05 relative à la définition du « bon état », à la constitution des référentiels et du système d'évaluation de l'état des eaux douces de surfaces (cours d'eau, plans d'eau), qui seront mis en place en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau et à la démarche à adopter pendant la phase transitoire, 17 p.

Circulaire DCE 2005/11 du 29/04/05 relative à la typologie nationale des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eaux de transition et eaux côtières) en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Circulaire DCE 2004/08 du 23/12/04 relative à la constitution et la mise en œuvre du réseau de sites de référence pour les eaux douces de surfaces (cours d'eau et plans d'eau) en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Directive 2000/60/CE du 23/10/00 du parlement européen et du conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau.

Documents SANDRE


Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2005. Dictionnaire des données - Description des données sur les plans d'eau, version 0.6, Août 2005.

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2005. Dictionnaire des données – Station de mesure sur les plans d'eau, version 0.6, Août 2005.

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2005. Dictionnaire des données – Description des données relatives aux mesures poissons par pêche aux filets des plans d'eau, version 0.4, Août 2005.

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2005. Dictionnaire des données – Description des données relatives aux mesures biologiques des plans d'eau, version 0.4, Août 2005.

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2005. Dictionnaire des données – Description des données relatives aux mesures physico-chimiques des plans d'eau, version 0.4, Août 2005.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 52/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2005
Description des données relatives aux mesures poissons par pêche aux filets des plans d'eau,
version 1.2, 19-04-05.

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2004
Description des données relatives aux mesures macroinvertébrés, phyto et zooplancton et
benthos des plans d'eau, version 0.1, 27-07-05.

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2004
Description des données relatives aux mesures Macrophytes des plans d'eau, version 0.4, 27-
07-05.

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2004
Description des données relatives aux mesures physico-chimiques des plans d'eau, version
0.4, 26-07-05.

Service d'Administration National des Données et Référentiels sur l'Eau (SANDRE), 2004
Description des données sur les plans d'eau, version 0.6, 27-07-05.

Phytoplancton

CEN/TC 230 pr EN 15204: 2005 : Qualité de l'eau – Norme guide pour l'analyse de routine
de l'abondance et de la composition du phytoplancton par microscope inversée (méthode
d'Utermöhl) p17

WILLAME, R., HOFFMANN, L., et al (2005). Les cyanobactéries (algues bleues) du lac Val
Joly et des eaux stagnantes du bassin Artois - Picardie - Aspects systématiques écologiques,
Centre de Recherche Public- Gabriel Lippmann: 44, Luxembourg.


CEMAGREF, (2003). Actualisation de la méthode de diagnose rapide des plans d'eau.
Analyse critique des indices de qualité et propositions d'indices de fonctionnement de
l'écosystème lacustre. Rapport + annexes, 110 p.

CEMAGREF, (2003), Protocole actualisé de la diagnose rapide des plans d'eau, 24 p.

PERES, F., (2003). Etude du peuplement phytoplanctonique - Campagne 2003, Boulogne sur
Gess, Cabinet d'études Peres : 18.

GUGGER M., HOFFMANN L., (2002). Etude de la systématique, de la toxicité et de
l'écotoxicité des cyanobactéries (algues bleues) des eaux stagnantes du bassin Artois-Picardie
et du Val Joly en particulier, AEAP, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann, 32p.

PRYGIEL, J., LEITAO, M. (1994). "Cyanophycean blooms in the reservoir of Val Joly
(northern France) and their development in downstream rivers." *Hydrobiologia* 289: 85-96,
1994.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 53/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

PRYGIEL, J., COSTE, M. (1993). Diatomées benthiques et phytoplancton de la mare à Goriaux - Impact de la salinité et de la pollution organique, Mémoires de l'Institut océanographique Paul Ricard: 95-117.

PRYGIEL, J., COSTE, M. (1992). Benthic diatoms and phytoplankton in a mining subsidence pond: La mare à Goriaux (In the Northern France) - Effects of water salinity and organic pollution, Vie Marine sous presse.

AEAP, CEMAGREF (1991). Diatomées benthiques et phytoplancton de la mare à Goriaux - Impact de la salinité et de la pollution organique, Douai, 28 p + 4pl photos + annexes.

PRYGIEL, J., COSTE, M. (1990). Diatomées benthiques et phytoplancton d'un étang d'affaissement minier: la mare à Goriaux (Nord de la France), 10^e colloque de l'Association des Diatomistes de la Langue Française, Les Embiez, France.

PRYGIEL, J. (1991). Diatomées benthiques et phytoplancton de la Mare à Goriaux, 28 p.

Macrophytes

AMBE, 2003. - Inventaire des phytocoenoses aquatiques et subaquatiques des plans d'eau et des rivières du département du Nord – 1. Plans d'eau, 49 p.

AMBE, DRAE Nord-Pas-de-Calais, 1991. – La Mare à Goriaux : suivi des herbiers aquatiques, 34 p.

Macro-invertébrés

LAFONT, M., Contribution à la gestion des eaux continentales : utilisation des oligochètes comme descripteurs de l'état biologique et du degré de pollution des eaux et des sédiments, Thèse, Université Claude Bernard, Lyon I, Mars, 1989.

RUPERD, Y., M. LAFONT & L. CHERAITIA, 1986. – Suivi de deux retenues d'eaux pluviales de bassins versants urbanisés. Société Hydrotechnique de France, XIX^{ème} journées de l'Hydraulique, Paris, 9-11. IX, 1986, Question V, Rapport 4 : 1-8.


CUCHERAT X., 2003. – Etude préliminaire à la mise au point d'une méthodologie de suivi des plans d'eau du bassin Artois-Picardie à l'aide des peuplements de mollusques aquatiques. DESS UST Lille, Agence de l'Eau Artois-Picardie, septembre 2003 ; 86 p.

Ichtyofaune

JOURDAN S., CARLIER J.P., 2003. – Présentation des usages en matière de gestion Piscicole et Halieutique sur le lac du Val Joly. F.D.A.A.P.P.M.A. 59, 12 p.

PEON J., JOURDAN S., 2002. Reproduction de la perche (*Perca fluviatilis*) : proposition d'aménagement sur le site de l'étang du Vignoble.

A.A.P.P.M.A. du Vignoble, 2002. Repeuplements réalisés de 1999 à 2002.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 54/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Fédération du Nord pour la Pêche et la Protection du Milieu Aquatique, 2002. – Repeuplements réalisés de 1999 à 2002.

CSP, 1980. – Rapport de tournée étang de la mare à Goriaux (Nord). Délégation Régionale de Compiègne, 2p.

ALZINGRE M., 1975. – Etude de l'aménagement piscicole et halieutique du lac du Val Joly, ENITEF, CSP, 89p.

Hydromorphologie

ROWAN, J.S., DUCK, R.W., CARWARDINE, J., BRAGG, O.M., BLACK, A.R., CUTLER, M.E.J and Soutar, I. 2005. Lake Habitat Survey in the United Kingdom Field Survey Guidance Manual: Draft version 3. June 2005. The Environmental Systems Research Group – University of Dundee.

ROWAN, J.S., DUCK, R.W., CARWARDINE, J., BRAGG, O.M., BLACK, A.R. and CUTLER, M.E.J. 2004. Development of a technique for Lake Habitat Survey (LHS): phase 1, Final report – project WFD40, November 2004, Edinburgh.

ROWAN, J.S., DUCK, R.W., CARWARDINE, J., BRAGG, O.M., BLACK, A.R. and CUTLER, M.E.J. 2004. Lake Habitat Survey in the United Kingdom (circulated to TG 5 as document no. CEN/TC 230/WG 2/TG 5: N41) - Draft Field survey guidance manual, version 1. May 2004. The Environmental Systems Research Group - University of Dundee.

BRAGG, O.M., DUCK, R.W., ROWAN, J.S., and BLACK, A.R. 2003. Review of methods for assessing the hydromorphology of lakes, Final Report - project WFD40, June 2003, Environment Agency.


BRAGG, O.M., DUCK, R.W., ROWAN, J.S., and BLACK, A.R. 2003. Development of a technique for Lake Habitat Survey (LHS) : scoping study, Final report, September 2003

AERMC, DIREN, SEMA Franche-Comté, Test de la méthode de description de l'hydromorphologie des lacs « Lake Habitat Survey » application aux lacs de Chalain et Ilay (39) rapport d'étude, Septembre 2003.

YOBOU, N. 2005. Rapport d'étude – Test de la méthode de description de l'hydromorphologie des lacs « Lake Habitat Survey » -Application à cinq plans d'eau du bassin Artois-Picardie, Agence de l'Eau Artois-Picardie, Août 2005.

Chimie et physico-chimie

WILLAME, R., HOFFMANN, L., et al , 2005. - Les cyanobactéries (algues bleues) du lac Val Joly et des eaux stagnantes du bassin Artois - Picardie - Aspects systématiques écologiques, Centre de Recherche Public- Gabriel Lippmann: 44, Luxembourg.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 55/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

WILLIAME, R., HOFFMANN L., 2003. - Les cyanobactéries (algues Heyes) du lac du Val Joly et des eaux stagnantes du bassin Artois- Picardie. Aspects systématiques - écologiques toxicologiques. CRP-GL / Agence de l'Eau Artois Picardie, rapport intermédiaire de décembre 2003 : 44 p.

GUGGER, M., HOFFMANN L., 2002. - Etude de la systématique, de la toxicité et de l'écotoxicité des cyanobactéries (algues bleues) des eaux stagnantes du bassin Artois-Picardie et du Val Joly en particulier, AEAP, Centre de Recherche Public Gabriel Lippmann, 32p.

Institut Pasteur de Lille, 2002. – Analyse des eaux de l'étang du Vignoble.

Institut Pasteur de Lille, Cemagref, Laboratoire Cereco, Fédération du Nord pour la pêche et la protection du milieu aquatique, A.A.P.P.M.A. du Vignoble, 1977 à 2002. Analyse physico-chimique et bactériologique de l'eau.

Agence de l'Eau Artois-Picardie, 1994. Étude sur la qualité du Val Joly. Récapitulatif de trois années de campagne : 1990-1992. Agence de l'Eau Artois Picardie, Douai, janvier 1994 ; 41p.

DRUMEZ J-M., 1991- Etude préalable aux travaux de curage, Agence de l'Eau Artois Picardie, 31p.

Site Internet

<http://www.aquascop.fr/>, AQUASCOP : Bureau d'études et de recherche en environnement aquatique

<http://www.csp.environnement.gouv.fr/>, Conseil Supérieur de la Pêche

<http://www.cbnbl.org/>, Conservatoire botanique national de Bailleul / Centre régional de phytosociologie

<http://ecrc2.geog.ucl.ac.uk/gblakes/>, GBLakes

<http://www.ifen.fr/>, IFEN Institut français de l'environnement

<http://www.thonon.inra.fr/>, INRA Thonon recherche en hydrobiologie lacustre poisson versant phytoplancton zooplancton


<http://www.agriculture.gouv.fr/spip/>, MAAPR Home

<http://www1.environnement.gouv.fr/sommaire.php3>, Ministère de l'écologie et du développement durable

<http://www.oieau.fr/>, O.I.Eau – I.O. Water – O.I.Agua - - D.I. Agua

<http://www.rnde.tm.fr/>, RNDE Réseau national des Données sur l'Eau

<http://www.rnde.tm.fr/francais/frame/sagen.htm>, SANDRE

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 56/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

<http://www.sniffer.org.uk/>, Scotland and Northern Ireland Forum for Environmental Research

<http://www.lesagencesdeleau.fr/>, Agence de l'eau pour tout savoir sur l'eau en France

<http://www.parc-naturel-avesnois.fr/fr/>, Parc naturel régional de l'Avesnois

<http://www.pnr-scarpe-escaut.fr/fr/>, Parc naturel régional Scarpe Escaut

<http://www.parc-opale.fr/index.html>, Parc naturel régional des Caps et Marais d'Opale

<http://www.eaurmc.fr/>, Agence de l'eau Rhône Méditerranée et Corse

ANNEXE 1 : Exigences de la Directive Cadre Eau pour le réseau de surveillance

Les paramètres biologiques

Tableau 8: synthèse des paramètres quantitatifs et qualitatifs à connaître pour le suivi des éléments biologiques dans le réseau de surveillance d'après la Directive 2000/60/CE.

Directive 2000/60/CE Réseau de surveillance				
Paramètres	Phytoplancton	Macrophytes phytobenthos	Faune benthique invertébrée	Ichtyofaune
Qualitatifs	Composition	Composition	composition	Composition
Quantitatifs	Abondance Biomasse	Abondance	Abondance	Abondance Structure d'âge

Les paramètres hydromorphologiques soutenant les paramètres biologiques

Tableau 9: synthèse des paramètres à connaître pour le suivi des éléments hydromorphologiques d'après la Directive 2000/60/CE.


Eléments	DCE 2000/60/CE Réseau de surveillance
Régime hydrologique	Quantité et dynamique du débit Niveau d'eau Connexion aux masses d'eau souterraines Temps de résidence
Conditions morphologiques	Profondeur du lac Quantité et structure du substrat du lit Structure et état des rives

Les paramètres chimiques et physico-chimiques soutenant les paramètres biologiques

Tableau 10: synthèse des paramètres à connaître pour le suivi des éléments chimiques et physico-chimiques d'après la Directive 2000/60/CE.

Eléments	DCE 2000/60/CE Réseau de surveillance
Paramètres généraux	Transparence Température de l'eau Bilan d'oxygène Salinité Etat d'acidification Concentration en nutriments
Polluants spécifiques	Substances prioritaires recensées, déversées dans la masse d'eau (33 substances prioritaires ³⁵) Autres substances recensées déversées en quantités significatives dans la masse d'eau

³⁵ Directive 2000/60/CE, Annexe X Substances Prioritaires, Décision n° 2455/2001/CE du Parlement européen et du conseil du 20 novembre 2001 établissant la liste des substances dans le domaine de l'eau et modifiant la directive 2000/60/CE (texte présentant de l'intérêt pour l'EEE)


	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 58/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Fréquence de contrôle

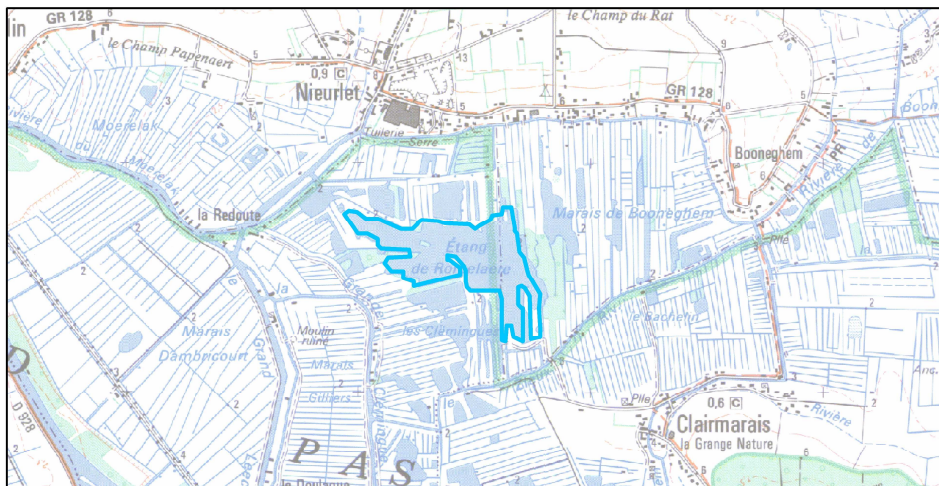
« Le contrôle de surveillance est effectué, pour chaque site de surveillance, pendant une période d'un an durant la période couverte par le plan de gestion de bassin hydrographique ».

Tableau 11: Fréquence de contrôle des éléments de qualité dans le réseau de surveillance, selon les prescriptions de la Directive 2000/60/CE, Annexe V.


Directive 2000/60/CE Réseau de surveillance	
Eléments de qualité	Fréquence de contrôle
Biologique	
Phytoplancton	6 mois
Macrophytes	3 ans
Faune benthique invertébrée	3 ans
Ichtyofaune	3 ans
Hydromorphologique	
Hydrologie	1 mois
Morphologie	6 ans
Physico-chimique	
Température	3 mois
Bilan d'oxygène	3 mois
Salinité	3 mois
Nutriments	3 mois
Etat d'acidification	3 mois
Autres polluants	3 mois
Substances prioritaires	1 mois

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 59/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

ANNEXE 2 : Carte d'identité des étangs du Romelaëre



Code SANDRE	FRAL01
District	Escaut, Somme et côtière Manche Mer du Nord
Hydroécocorégion (code niveau 1/2)	Dépôts argilo-sableux (Moères) (HER 20/29)
Situation géographique	Plaine maritime flamande
Départements	Marais Audomarois
Communes	Nord et Pas de Calais
Superficie	Nieurlet (59) et Saint-Omer (62)
Profondeur	83 hectares
Origine	2,76 mètres (max)
Nature	Ancienne zone d'extraction de la tourbe
Propriétaire	Anthropique : milieu artificiel à forte naturalité (nature sauvage et domestiquée)
Gestionnaire	Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale
Statut	Syndicat Mixte du Parc Naturel Régional des Caps et Marais d'Opale
Accès	Réserve Naturelle Volontaire Ornithologique du Romelaëre
Labels	Réglémenté
Mesures européennes	ZNIEFF de type I n°23-1 « les étangs et marais du Romelaëre » 174 ha
Usage	Natura 2000 (projet) site NPC 022 (ZPS FR3100495) : Prairies, marais tourbeux, forêts et bois de la cuvette audomaroise et de ses versants »
Habitats	Conservation, activité ornithologique, pêche à pied modérée, promenade
Tributaires	Marais d'eau douce (roselières, mégaphorbiaies, étangs), forêts alluviales résiduelles (bois tourbeux), prairies humides
Géologie	Delta de l'Aa, canal de l'Aa, fossés, cours d'eau
Alimentation en eau	Alluvions fluviales au dessus d'une couche tourbeuse
Sédiment	Nappe phréatique, eau pluviale, les tributaires
Qualité de l'eau	Vase, tourbe en formation et présence de vestiges archéologiques
Faune aquatique	Riche en matière organique
Flore aquatique	Zone de reproduction de brochet
Action sur le site	Présence localisée de Moule zébrée (<i>Dreissena polymorpha</i>)
Pressions	Espèces indésirables : tortue de Floride et Rat Musqué
	Nénuphar blanc
	Gestion des roselières ; mise en place de système anti-érosion
	Création de digue pour favoriser le développement des nénuphars
	Faible pression anthropique (entretien des berges, gestion de la roselière) ; prédation (oiseaux d'eau : cormoran, grèbe huppé, colvert et autres) sur le peuplement piscicole et la flore aquatique

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 60/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

ANNEXE 3 : Les normes

Phytoplancton

pr EN 15204 CEN/TC 230: 2005: Qualité de l'eau – Norme guide pour l'analyse de routine de composition du phytoplancton par microscope inversé (méthode d'Utermöhl) (*Water quality – Guidance standard for the routine analysis of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique).*)

Macrophyte

Projets de normes

CEN/TC 230/WG 2/ TG 3/ N93: 2004 Water quality - Guidance standard for the surveying of Macrophytes in lakes

Ce projet de norme s'est inspiré des deux documents suivants :

CEN/TC 230/WG 2/TG 3/ N58 procedure for the surveying of macrophytes in the larger Irish lakes for water and ecological quality assessment

CEN/TC 230/WG 2/TG 3/ N57 Guidance on the assessment of aquatic macrophytes in Austrian Lakes under the condition of the monitoring for the EC Water Framework Directive

Macro-invertébrés benthiques

Projets de normes

CEN/TC 230 WI 00230213: 2004: Water quality – Guidance on sampling and processing of the pupal exuviae of Chironomidae (Oder Diptera) for ecological assessment.


CEN/TC 230/WG 2/TG 1/N 90: 2004: Water quality - Guidance on the score and selection of benthic macroinvertebrate sampling methods on freshwaters

CEN/TC 230/WG 2/TG 1/N 91: 2004: Water quality – Guidance on the design, operation and performance characteristics of sampling devices for evaluation of benthic macroinvertebrate populations in freshwaters.

CEN/TC 230/WG 2/TG 1/N 92:2004: Water quality – Guidance on field and laboratory procedures for processing samples of benthic macroinvertebrates from inland freshwater.

CEN/TC 230/WG 2/TG 1/N 101: 2004: Water quality – Guidance on the selection of sampling methods and devices for benthic macroinvertebrates in freshwaters.

CEN/TC 230/WG 2/TG 1/N 72: Water quality – Guidance standard for the surveying of benthic macroinvertebrates in lentic waters

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 61/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

CEN/TC 230/WG 2/TG 1/N 100: Water quality – Guidance standard on the use of multiple organism groups in bioassessment.

Normes existantes

NF T 90-391 : 2005 : Qualité de l'eau – Détermination de l'indice Oligochètes de Bioindication Lacustre (IOBL)

Les normes suivantes portent essentiellement sur des méthodes d'échantillonnage :

ISO 5667-3 : 1995 : Qualité de l'eau – Echantillonnage – Partie 3 : Guide pour la conservation et la manipulation des échantillons

EN ISO 9391 : 1995 : Qualité de l'eau – Echantillonnage de macro-invertébrés en eaux profondes – Guide d'utilisation des échantillonneurs de colonisation, quantitatifs et qualitatifs

EN 27828 : 1994 : Qualité de l'eau – Méthodes d'échantillonnage biologique – Guide pour le prélèvement des macro-invertébrés benthiques à l'épuisette

EN 28265 : 1994 : Qualité de l'eau – Méthodes d'échantillonnage biologique - Guide pour la conception et l'utilisation des échantillonneurs quantitatifs de macro-invertébrés benthiques sur substrats rocaillieux dans les eaux peu profondes

Ichtyofaune

Projets de normes

Projet final prEN 14757: 2005: F: Qualité de l'eau – Echantillonnage des poissons à l'aide de filets maillants

Complément à la norme prEN 14757 : Sampling of fish with gillnets. Qualité de l'eau - Echantillonnage des peuplements pisciaires lacustres - Description d'un protocole standardisé d'échantillonnage de l'ichtyofaune lacustre au moyen de filets verticaux et multimailles.

Projet prEN 14962 CEN/TC 230 : 2004 : F : Qualité de l'eau - Guide sur le domaine d'application et la sélection des méthodes d'échantillonnage de poissons.


Normes existantes

NF EN 14011 : 2003 : Qualité de l'eau – Echantillonnage des poissons à l'électricité.

Hydromorphologie


Projet de norme

CEN/TC 230/WG 2/TG 5: N41 Draft field survey guidance manual LHS score Lake Habitat Survey, version 3, June 2005.

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 62/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Physico-chimie

Paramètres généraux	Normes	Dénomination
Oxygène dissous	NF EN 25813 NF EN 25814	Qualité de l'eau : dosage de l'oxygène dissous - méthode iodométrique Qualité de l'eau : dosage de l'oxygène dissous - méthode électrochimique à la sonde
pH	NF T 90-008	Qualité de l'eau : détermination du pH
Conductivité à 25°C	NF EN 27888 ISO 7888:1985	Qualité de l'eau : détermination de la conductivité électrique Qualité de l'eau : détermination de la conductivité électrique
Azote Kjeldahl NKj	NF EN 25663	Qualité de l'eau : dosage de l'azote Kjeldahl NKj - méthode après minéralisation du sélécium
Ammonium NH ₄ ⁺	NF T 90-015-1 NF T 90-015-2	Qualité de l'eau : dosage de l'ammonium - partie 1: méthode après minéralisation au sélécium Qualité de l'eau : dosage de l'ammonium - partie 2: méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol
Nitrate NO ₃ ⁻	NF EN ISO 13395	Qualité de l'eau : détermination de l'azote nitreux et de l'azote nitrique et de la somme des deux par analyse en flux (CFA et FIA) et détection spectrométrique
Phosphates PO ₄ ³⁻	NF EN 1189	Qualité de l'eau : dosage du phosphore - dosage spectrométrique à l'aide du molybdate d'ammonium
P total	NF EN 1189	Qualité de l'eau : dosage du phosphore - dosage spectrométrique à l'aide du molybdate d'ammonium
composés organiques dissous COD	NF EN ISO 7827	Qualité de l'eau : évaluation en milieux aqueux de la biodégradabilité aérobie "ultime" des composés organiques - méthode par analyse du COD
matière en suspension MEST	NF EN 872	Qualité de l'eau : dosage des matières en suspension - méthode par filtration sur filtre en fibre de verre
chlorophylle a	NF T 90-117	Qualité de l'eau : dosage de la chlorophylle a et l'indice phéopigments - méthode par spectromètre d'absorption moléculaire
phéopigments	NF T 90-117	Qualité de l'eau : dosage de la chlorophylle a et l'indice phéopigments - méthode par spectromètre d'absorption moléculaire
Chlorures Cl	NF ISO 9297 NF EN ISO 15682	Qualité de l'eau : dosage des chlorures titrage au nitrate d'argent avec du chromate comme indicateur (méthode de Mohr) Qualité de l'eau : dosage des chlorures par analyse en flux (CFA; FIA) et détection photométrique ou potentiométrique
Calcium Ca	NF EN ISO 7980	Qualité de l'eau : dosage de calcium et du magnésium - méthode par spectrométrie d'absorption atomique
Magnésium Mg	NF EN ISO 7980	Qualité de l'eau : dosage de calcium et du magnésium - méthode par spectrométrie d'absorption atomique
Sodium Na	ISO 9964-3:1993	Qualité de l'eau : dosage du sodium, potassium par spectrométrie d'absorption atomique et d'émission de flamme parties 1,2,3
Potassium K	ISO 9964-3:1993	Qualité de l'eau : dosage du sodium, potassium par spectrométrie d'absorption atomique et d'émission de flamme parties 1,2,3
Turbidité	NF EN ISO 7027	Qualité de l'eau : détermination de la turbidité
Couleur	NF EN ISO 7887	Qualité de l'eau : examen et détermination de la couleur
silice dissoute SiO ₂	NF T 90-007	Qualité de l'eau : dosage des silicates solubles - méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire
Aluminium Al	NF EN ISO 12020	Qualité de l'eau : dosage de l'aluminium - méthode par spectrométrie d'absorption atomique
Arsenic As	NF EN 26595 NF EN ISO 11969	Qualité de l'eau : dosage de l'arsenic total - méthode spectrophotométrique au diéthylthiocarbamate d'argent Qualité de l'eau : dosage de l'arsenic - méthode par spectrométrie d'absorption atomique (technique hydrure)
cyanures totaux	NF EN ISO 14403	Qualité de l'eau : dosage des cyanures totaux et des cyanures libres par analyse en flux continu
fer total Fe	FD T 90-112	Qualité de l'eau : dosage de huit éléments métalliques (Mn, Fe, Co Ni, Cu, Zn, Ag, Pb) par spectrométrie d'absorption atomique dans la flamme
manganèse	FD T 90-117	Qualité de l'eau : dosage de la chlorophylle a et l'indice phéopigments - méthode par spectromètre d'absorption moléculaire
DCO	NF T90-101 ISO 15705.2002	Qualité de l'eau : détermination de la demande chimique en oxygène Qualité de l'eau : détermination de l'indice de demande chimique en oxygène (T-DCO) - méthode à petite échelle en tube fermé

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 63/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

Chimie

Polluants spécifiques	Normes	Dénomination
HAP	NF EN ISO 17993	Qualité de l'eau : dosage de 15 hydrocarbures aromatique polycyclique (HAP) dans l'eau par HPLC avec détection par fluorescence après extraction liquide-liquide
naphtalène	NF EN ISO 15680	Qualité de l'eau : dosage par chromatographie en phase gazeuse d'un certain nombre d'hydrocarbures aromatiques monocycliques du naphtalène et de divers composés chlorés par dégazage, piégage et désorption thermique
benzène	NF ISO 11423-1	Qualité de l'eau : détermination du benzène et de certains dérivés benzéniques partie 1 méthode par chromatographie en phase gazeuse de l'espace de tête
As arsenic	NF EN 26595	Qualité de l'eau : dosage de l'arsenic total - méthode spectrophotométrique au diethyldithiocarbamate d'argent
	NF EN ISO 11969	Qualité de l'eau : dosage de l'arsenic - méthode par spectrométrie d'absorption atomique (technique hydrure)
	NF EN ISO 11885	Qualité de l'eau : dosage de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction
Cd cadmium	NF EN ISO 5961	Qualité de l'eau : dosage du cadmium par spectrométrie d'absorption atomique
	NF EN ISO 11885	Qualité de l'eau : dosage de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction
Cr total chrome	NF EN 1233	Qualité de l'eau : dosage du chrome - méthode par spectrométrie d'absorption atomique
	ISO 9174:1998	Qualité de l'eau : dosage du chrome - méthode par spectrométrie d'absorption atomique
	ISO 11083:1994	Qualité de l'eau : dosage du chrome (VI) - méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire avec 1,5 diphenylcarbazine
	NF EN ISO 11885	Qualité de l'eau : dosage de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction
Cu cuivre	ISO 8288:1986	Qualité de l'eau : dosage du cobalt, nickel, cuivre, zinc, cadmium, plomb - méthode d'absorption atomique avec flamme
	NF EN ISO 11885	Qualité de l'eau : dosage de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction
Hg mercure	ISO 16590:2000	Qualité de l'eau : dosage du mercure après enrichissement par amalgame
	NF EN 12388	Qualité de l'eau : dosage du mercure après enrichissement par amalgame
	NF EN 13506	Qualité de l'eau : dosage du mercure par spectrométrie de fluorescence atomique
	NF EN 1483	Qualité de l'eau : détermination du mercure
	ISO 5666:1999	Qualité de l'eau : dosage du mercure
NF EN ISO 11885	Qualité de l'eau : dosage de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction	
Ni nickel	ISO 8288:1986	Qualité de l'eau : dosage du cobalt, nickel, cuivre, zinc, cadmium, plomb - méthode d'absorption atomique avec flamme
	NF EN ISO 11885	Qualité de l'eau : dosage de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction
Pb plomb	ISO 8288:1986	Qualité de l'eau : dosage du cobalt, nickel, cuivre, zinc, cadmium, plomb - méthode d'absorption atomique avec flamme
	NF EN ISO 11885	Qualité de l'eau : dosage de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction
Se sélénium	ISO 9965:1993	Qualité de l'eau : dosage du sélénium - méthode par spectrométrie d'absorption, atomique (technique hydrure)
Zn zinc	ISO 8288:1986	Qualité de l'eau : dosage du cobalt, nickel, cuivre, zinc, cadmium, plomb - méthode d'absorption atomique avec flamme
	NF EN ISO 11885	Qualité de l'eau : dosage de 33 éléments par spectroscopie d'émission atomique avec plasma couplé par induction

ANNEXE 4 : Estimation des coûts du réseau de surveillance « plans d'eau » dans le bassin Artois Picardie

RESEAU SURVEILLANCE « PLANS D'EAU » Bassin Artois-Picardie	Paramètres physico-chimiques ¹⁾							Paramètres biologiques ²⁾	Paramètres hydromorphologiques		
	Eau				Sédiments						
Éléments mesurés	Macropolluants "A7"	Eutrophisation	Minéralisation "M2"	Micropolluants	Mesures terrain	Métaux lourds	Micropolluants organiques				
Détails	pH, Conductivité, DBO ₅ , DCO, MeS, NTK, NO ₂ ⁻ , NO ₃ ⁻ , NH ₄ ⁺ , PO ₄ ³⁻ , Ptotal, COD	Chlorophylle a Pheopigments	Cl ⁻ , TH, Na ⁺ , K ⁺ , SO ₄ ²⁻ , TAC, CO ₃ ⁻	multirésidus, glyphosate, HAP, POC, POP +PN, Aminotriazole, Phtalates, HV	Disque de Secchi, T°C, O ₂	Arsenic, Cadmium, Chrome, Cuivre, Mercure, Nickel, Plomb, Zinc, Bore, Etain, Fer	ex: pesticides, HAP (cf. listes substances prioritaires DCE 2000/60/CE, annexe X)	Phytoplancton	Méthode Lake Habitat Survey (LHS)		
Nombre de prélèvement/an	4 prlt ³⁶ /an	4 prlt/an	2 prlt/an	6 prlt/ 3 ans	4 prlt/an	1 prlt/ 3 ans	1 prlt/ 3 ans	4 prlt/an	1 prlt/6 ans		
Nombre de point / lac	1pt ³⁷ /lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	plus de 75 % du périmètre lac		
Plan de gestion	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans		
ETANGS DU ROMELAERE Nombre analyses/ 6 ans	24	24	12	36	24	2	2	24	1		
MARE A GORIAUX Nombre analyses/ 6 ans	24	24	12	36	24	2	2	24	1		
ETANG DU VIGNOBLE Nombre analyses/ 6 ans	24	24	12	36	24	2	2	24	1		
ETANG D'ARDRES Nombre analyses/ 6 ans	24	24	12	36	24	2	2	24	1		
LAC DU VAL JOLY Nombre analyses/ 6 ans	24	24	12	36	24	2	2	24	1		
Nombre d'analyses sur 6 ans	120	120	60	180	120	10	10	120	5	TOTAL	
Coût unitaire € HT	76,50	11,90	29,00	657,00	10,00	149,00	1 000,00	270,00	900,00	€ HT	€ TTC
Coût total sur 6 ans	9 180,00	1 428,00	1 740,00	118 260,00	1 200,00	1 490,00	10 000,00	32 400,00	4 500,00	180 198,00	215 516,81
Coût moyen annuel	1 530,00	238,00	290,00	19 710,00	200,00	248,33	1 666,67	5 400,00	750,00	30 033,00	35 919,47


¹⁾ Conforme à la circulaire DCE du 28/07/05 (identique aux cours d'eau pour la chimie), fréquence des paramètres physicochimiques adaptée aux plans d'eau

²⁾ Indicateur végétal : 1 indicateur est demandé (circulaire DCE du 28/07/05). Compte tenu de l'absence de Macrophytes sur certains plans d'eau et du caractère perturbateur des relevées dans les plans d'eau où ils sont présents (Romelaère, Mare à Goriaux) seul le phytoplancton est proposé.

Indicateur animal : Absence de méthodologie adaptée aux plans d'eau peu profond (selon avis d'experts nationaux) pour les invertébrés benthique ; pas de méthodologie validée sur les petits plans d'eau, nombreux plans d'eau réempoisonnés (Vignoble, Ardres, Val Joly), dangerosité de la pêche à la mare à Goriaux (profondeur très faible, obstacles...). Etangs du Romelaère : risques de perturbations jugées inacceptables par le PNR. Aucun indicateur animal n'est proposé pour l'instant.

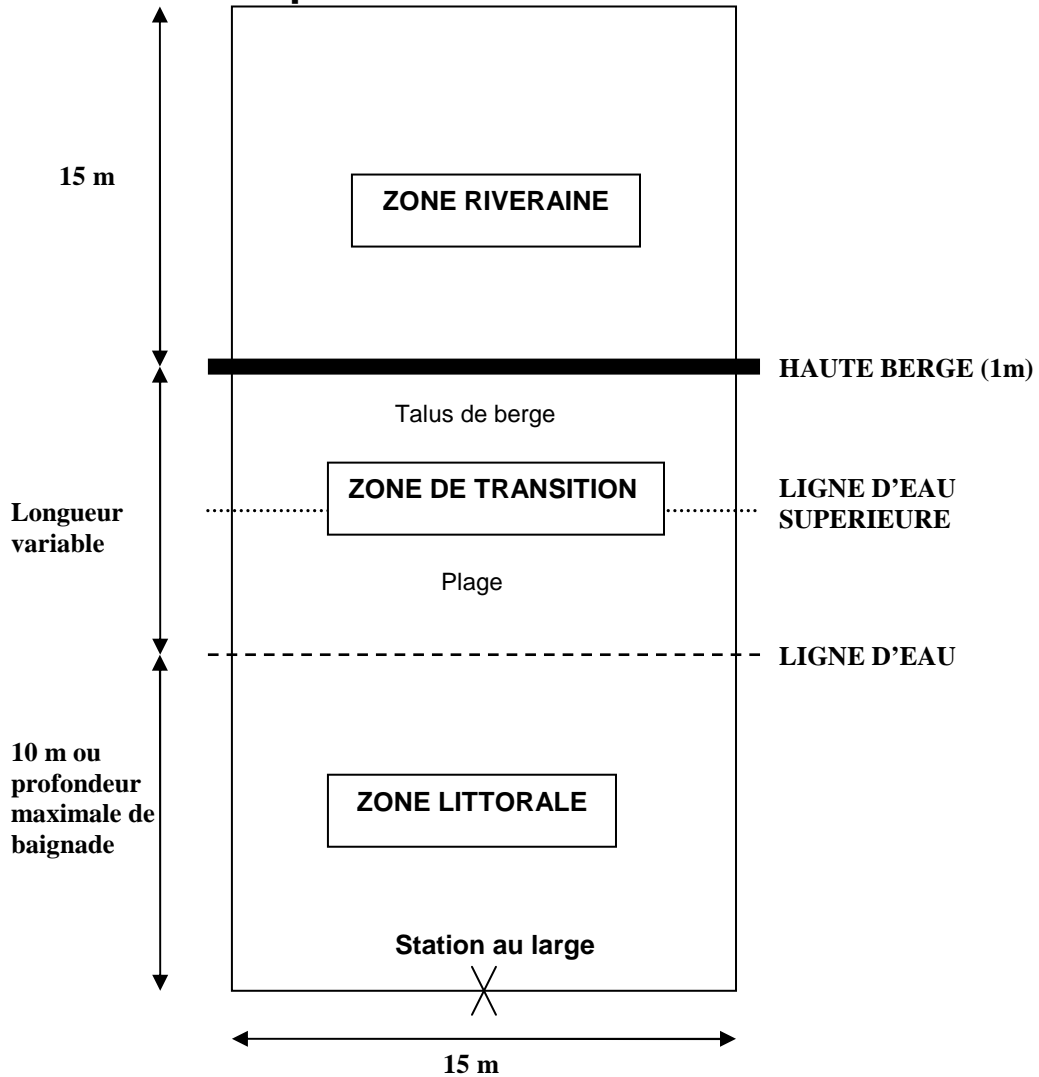
³⁶ Prélèvement(s)

³⁷ Point(s)

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 65/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

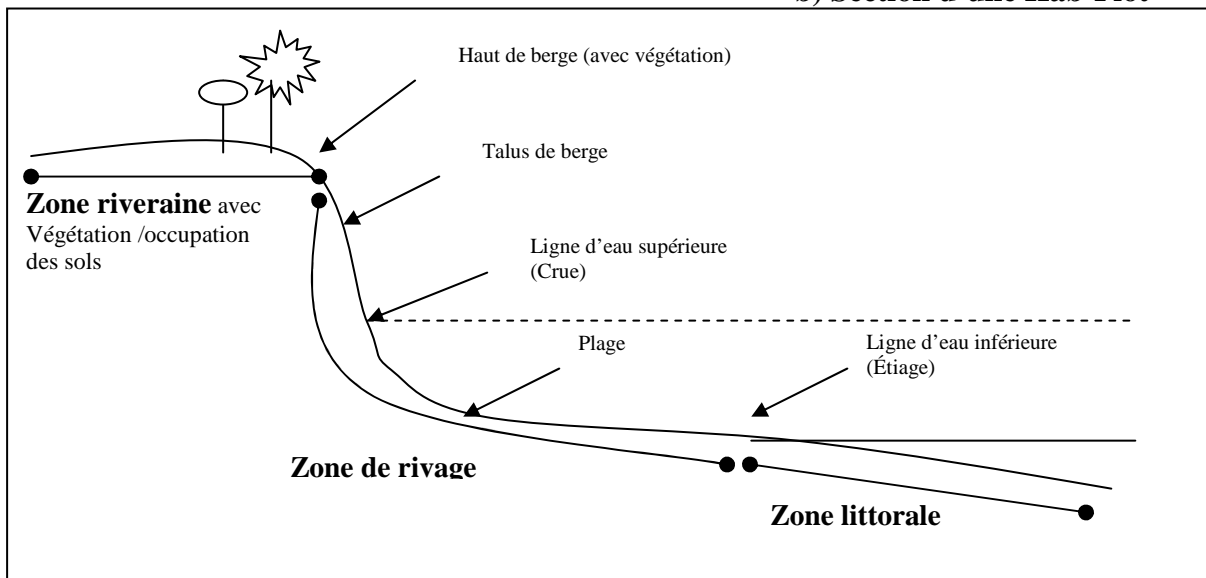
PLANS D'EAU Bassin Artois-Picardie	Paramètres physico-chimiques							
	Eau							
Eléments mesurés	Micropolluants multirésidus	Micropolluants glyphosate	Micropolluants HAP	Micropolluants POC	Micropolluants POP + PN	Micropolluants aminotriazole	Micropolluants Phtalates	Micropolluants HV
Nombre de prélèvements/an	6 prt/ 3 ans	6 prt/ 3 ans	6 prt/ 3 ans	6 prt/ 3 ans	6 prt/ 3 ans	6 prt/ 3 ans	6 prt/ 3 ans	6 prt/ 3 ans
Nombre de point / lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac	1pt/lac
Plan de gestion	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans	6 ans
ETANGS DU ROMELAERE Nombre analyses/ 6 ans	36	36	36	36	36	36	36	36
MARE A GORIAUX Nombre analyses/ 6 ans	36	36	36	36	36	36	36	36
ETANG DU VIGNOBLE Nombre analyses/ 6 ans	36	36	36	36	36	36	36	36
LAC D'ARDRES Nombre analyses/ 6 ans	36	36	36	36	36	36	36	36
LAC DU VAL JOLY Nombre analyses/ 6 ans	36	36	36	36	36	36	36	36
Nombre total d'analyses/ 6 ans	180	180	180	180	180	180	180	180
Coût unitaire € HT	132,50 €	65,50 €	74,40 €	89,60 €	90,00 €	65,50 €	83,50 €	56,00 €
Coût total sur 6 ans	23 850,00 €	11 790,00 €	13 392,00 €	16 128,00 €	16 200,00 €	11 790,00 €	15 030,00 €	10 080,00 €
Coût moyen annuel	3 975,00 €	1 965,00 €	2 232,00 €	2 688,00 €	2 700,00 €	1 965,00 €	2 505,00 €	1 680,00 €


ANNEXE 5 : Décomposition des Hab-Plots



a) Diagramme d'une zone montrant le Hab-Plot


b) Section d'une Hab-Plot



	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 67/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

CODES FOR ABBREVIATION SECTIONS 1 AND 2


TYPE D'OCCUPATION DU SOL / LAND - COVER TYPES		
SECTION 1.1 & SECTION 2.1		
NV	non visible	not visible
BL	forêts semi-naturelles à feuilles caduques	broadleaf/mixed woodland (semi-natural)
BP	plantation, cultivars (peupleraies,...)	broadleaf/mixed plantation
CW	forêt de conifères semi-naturelle	coniferous woodland (semi-natural)
CP	plantation de conifères	coniferous plantation
SH	broussailles et arbustes	scrub and shrubs
OR	vergers	orchard
WL	zones humides (ex : marais, marécage)	wetland (e.g. bog, marsh, fen)
MH	landes, bruyères	moorland/heath
AW	étendue d'eau artificielle	artificial open water
OW	étendue d'eau (lacs, réservoirs, étangs,...)	open water
RP	prairies naturelles	rough/unimproved grassland/pasture
IG	pâturages	improved/semi-improved grassland
TH	hautes herbes, végétation dense	tall herb/rank vegetation
RD	rochers, éboulis ou dunes de sable	rock, scree or sand dune
TL	terres labourées	tilled land
IL	terres irriguées	irrigated land
PG	parcs, pelouses, jardins	park, lawn or gardens
BT	zone construite ou aménagée	built or artificial
SU	suburbain/urbain	suburban/urban
Statut / designation status (section 1.1)		
SAC	site d'intérêt spécial de conservation	special area of conservation
SPA	site d'intérêt pour protection des oiseaux	special protection area for birds
SSSI	site d'intérêt scientifique particulier	site of special scientific interest
NNR	Parc national	national nature reserve
LNR	réserve naturelle	local nature reserve
Ramsar site		Wetland of International Importance
MODE DE FORMATION DU LAC / MODE OF LAKE FORMATION		
(SECTION 1.1: LAKE FORMATION)		
Naturel glaciaire / Natural glaciated		
RV	lac de vallée glaciaire	ice-scoured rock basin (valley floor)
RC	lac d'origine glaciaire de haute altitude	ice-scoured rock basin (corrie)
KL	lac de forme irrégulière	knock and lochan (glacial scour)
KH	lac de dépression lié à un bloc de glace	kettlehole basin (detached ice block)
GD	lac de moraine	glacial drift
Naturel non glaciaire / Natural non-glaciated		
DP	dépression dans zone humide	depression in blanket bog
FV	lac d'origine fluviale (coupure méandre)	fluvial processes on valley floor
WW	lac créé par un barrage de sable	wind/wave driven sand-blocked valley
BS	dépression en zone littorale sableuse	depression in coastal windblown sand
CW	dissolution, désagrégation de la roche	chemical weathering
Artificiel / Artificial		
IW	réservoir, retenue	impounded watercourse (reservoir)
EH	carrière de roche dure	flooded excavation in hardrock
ED	gravière	flooded excavation in drift
BP	bassin artificiel	bunded (completely artificial concrete bowl)
OT	autres	others

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 68/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

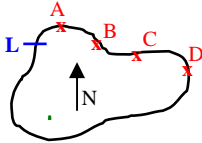
PHYSICAL ATTRIBUTES SECTION 2		
Materials and substrates 2.2 SHORE ZONE & 2.4 LITTORAL ZONE		
NV	non visible	not visible
BE	affleurement rocheux	bedrock underlying, in situ
BO	blocs/gros cailloux	boulder ≥ 256 mm
CO	galets	cobble ≥ 64, < 256 mm
GP	graviers	gravel/pebble ≥ 2, < 64 mm
GS		gravel/sand mix ≥ 0.06, < 64 mm
SA	sable	sand ≥ 0.06, < 2 mm
SI	limon	silt < 0.06 mm
EA	terre	earth crumbly
PE	tourbe	peat organic
CL	argile	clay stickly
MA	marne	marl
OT	autres	others
Types artificiels / Artificial types		
CC	béton ciment	concrete
SP	palplanches	sheet piling
WP	palissade en bois	wood piling
GA	gabions	gabion
BR	mur de brique ou pierres sèches	brick/laid stone
RR	enrochements	rip-rap
TD	décharge	tipped debris
FA	géotextile	fabric
BI	???	bio-engineering materials
Modifications 2.2 SHORE ZONE		
NV	non visible	not visible
NO	aucune	none
RS	reprofilage	resectioned
RI	renforcement	reinforced
PC	aires de loisirs (pique-nique, pêche,...)	poached
EM	endiguement, talus, remblais	embankment
DM	barrage digue	dam
OT	autre	other

Some animals that might indicate/affect the conditions of lakes

Groupe	Espèces	Species
Insectes	Libellules	Dragonflies
Oiseaux	Mouettes	Black-headed gull
	Oie du canada	Canada goose
	Foulque macroule	Coot
	Cormorant	Cormorant
	Grèbe	Grebe
	Martin pêcheur	Kingfisher
	Balbusard pêcheur	Osprey
	Cygne	Swan
Mammifères	Vison	Mink
	Loutre	Otter

	RAPPORT DE STAGE	31/08/2005	Page : 69/77
	Nicole YOBOU YOBOU	Réseau de surveillance « lacs »	A5-RS1-05

ANNEXE 6 : Fiche terrain LHS des étangs du Romelaëre

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)			1 sur 7
Nom du Lac: ETANGS ROMELAERE	Code Lacs FR (autre à préciser): FRAL01	Date: 4/08/05	Visite n°1
1. INFORMATION ET DETAILS DU SUIVI LAC			
1.1 INFORMATION DE BASE (utiliser base de données FRLacs et carte topographiques récentes 1:50 000)			
SI VOUS TROUVEZ DES ERREURS DANS BASES DE DONNEES FRLACS, LES ENREGISTRER EN SECTION 7 DU FORMULAIRE, SVP.			
Profondeur maximale (m) [si connu]	2,7	encercler méthode qui détermine la profondeur	Modèle / Mesuré
Périmètre du lac (m)		Altitude du lac (m)	
Surface du lac (km ²)		surface du bassin versant (km ²)	
Type de lac [encerclé]:	Tourbe , Alcalinité basse, Alcalinité moyenne, Alcalinité élevée, Marne, Saumâtre		
Géologie du BV [encerclé]:	Silice / Calcaire / Organique / Mixte (alors encerclé les éléments)		
Occupation du sol dominant [encerclé]:	NV, BL, BP, CW, CP, SH, WL , MH, RP, IG, TH, TL, IL, PG, SU		
Mode de formation du lac [si connu] [encerclé]:	RV, RC, KL, KH, GD, DP, FV, WW, BS, CW, IW, EH, ED, BP, OT		
Désignation du statut [encerclé]:	SAC, SPA , NNR, SSSI/ASSI, LNR, Ramsar Site, or OTHER (préciser en Section 7)		
REMARQUES SUR CARTE Indiquer Nord et échelle L = Site de Lancement (si par bateau) A,B,C,D...etc = position des "Hab-Plot" I = Site		Tracer le contour du lac dans l'espace fourni ci-dessous (sur carte) ou attacher une photocopie d'une carte de base topographique avec l'échelle pour l'annotation	
			
Carte avec localisation des Hab-Plots dans le présent rapport			
Tracé de la carte de base topographique (encerclé l'échelle) [1:10,000, 1:25,000, 1:50,000, autres à préciser]:			
Indiquer source de la carte (ex. Mastermap, OS Map, Autres):			
Indiquer âge de la carte:			
1.2 DETAILS DE SUIVI (le remplir en début et fin de suivi)			
Nom(s) des opérateurs:	LB, CL, NYY, FC	Heure de début de suivi:	9h10
Organismes:	AEAP, Syndicat mixte Caps et marais Opale	Heure de fin de suivi:	11h25
Méthode de suivi (en cercle):	Bateau/Pied	Estimation temps pour compléter parties constituantes LHS:	10 min/2h15
Conditions défavorables affectant le suivi? (<input checked="" type="checkbox"/> cocher si aucune, sinon préciser):			
IDENTITE LAC VERIFIE PAR (✓ tout appliqué) GPS <input checked="" type="checkbox"/> Contact local <input type="checkbox"/> Signes <input type="checkbox"/> Topo. Carte <input type="checkbox"/>			
1.3 PHOTOGRAPHIES (Prendre 2 photos illustrant les caractéristiques du lac et 1 pour chaque Hab-Plot)			

LAKE HABITAT SURVEY (LHS) 2 sur 7

Nom du Lac: ETANGS ROMELAERE				Code Lacs FR (autre à préciser): FRAL01				Date: 4/08/05		Visite n°1	
Enregistre latitude et longitude (DDMMSS) Hab-Plots				Lancem' (L)						E/W	
A			N					N			E/W
B			N					N			E/W
C			N					N			E/W
D			N					N			E/W
E			N					N			E/W

2. ATTRIBUTS PHYSIQUES (estimation sur au moins 10 stations d'observation espacées uniment de 15 m de large)

Nouvelle Hab-Plot ID (si besoin):											
Hab-Plot ID:											
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	

2.1 ZONE RIVERAINE (15 m x 15 m station haut de berge (bank top) vers les terres (landwards))

Estimation occupation du sol de la station (0 (0%), ✓ (>0-1%), 1 (>1-10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))





STRATES DE LA VEGETATION	TAILLE	Occupation du sol																				
		Arbres ≥ 0.3 m diamètre	Arbres < 0.3 m diamètre	Evidence d'une canopée endommagée/dispersée	Arbustes & semis	Hautes herbes & graminées	Arbustes & semis	Herbes, graminées, bryophytes	Végétation d'eau stagnante ou inondée	Pins à aiguilles ou arbre à petites feuilles	Terre nue	Artificiel										
	> 5 m	Arbres ≥ 0.3 m diamètre			3																	
		Arbres < 0.3 m diamètre	2						4													2
		Evidence d'une canopée endommagée/dispersée																				
	0.5 – 5 m	Arbustes & semis	3		3		1	4														
		Hautes herbes & graminées	✓			4	4		4	4												
	< 0.5 m	Arbustes & semis																				
		Herbes, graminées, bryophytes																		4	4	
		Végétation d'eau stagnante ou inondée							4													
AUTRES		Pins à aiguilles ou arbre à petites feuilles																				
		Terre nue																				
		Artificiel																				
Occupation sol dominant la zone riveraine (NV, BL, BP, CW, CP, SH, OR, WL, MH, AW, OW, RP, IG, TH, RD, TL, IL, PG, SU, WL - <i>circle si reedbed</i>)		SH	O	W	SH	TH	W	L	BL	W	L	IG	IG	W	L							
Plantes d'espèces nuisibles notables (NO=No, GH=Giant hogweed, RH= Rhododendron, HB=Himalayan balsam, JK=Japanese knotweed, OT=Autres)																						
Haute berge (1 m large) type de végétation (NO=None, WO=Woody, NW=Non-woody, MI=Mixed)		MI	N	W	MI	N	W	N	W	MI	N	W	MI	N	W	MI	N	W	MI	N	W	
Caractéristiques haute berge (No=None, NV=Not Visible, BE=Bedrock, BO=Boulders, BC=Beach ridges, DU=Dunes, QB=Quaking bank, OT=Other)			OT			N	V		N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V	N	V
rivières/égout à l'intérieur 50 m de l'Hab-Plot? (No=No, NV=Not Visible, S=Rivière, F=Egout, SF=Both)		N	O	N	O	N	O	N	O													

2.2 ZONE DE TRANSITION (station de 15 m variable entre haute berge (bank top) et ligne d'eau (waterline))

TALUS DE BERGE (si présent- inclure tablier bloc pierre) Talus berge présent (NO=No, YE=Yes)	Y	E	N	O	YE	YE	YE	N	O	N	O	YE	YE	YE		
Talus berge taille (m) (estimation proche du mètre)	0,4				0,4	0,5	0,5					0,5	0,2	0,3		
Angle (GE=Gentle (5-30°), SL=Sloped (>30-75°), VE=near Vertical (>75°), UN=Undercut)	VE				VE	VE	SI					VE	VE	VE		
'Bank' matière (NV, BE, BO, CO, GP, GS, SA, SI, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI, OT) circle if compacted or cemented	N	V														
'Bank face' modification(s) (NV, NO, RS, RI, PC, EM, DM, OT)	N	V	D	M				N	V	N	V	N	O	N	V	
'Bank face' couvert végétal (0 (0%), ✓ (>0-1%), 1 (>1-10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
'Bank face' structure végétation (NO=No, TA=Tall (>5 m), ME=Med (0.5-5 m), SH=Short (<0.5 m), or MI=Mixed (circle MI entry if trees > 5 m are present)	M	E	M	E	TA	M	E	M	E	M	E		SH	M	E	
Evidence d'érosion 'bank face' (NO=No, ER=Eroding)	N	O	ER	N	O	ER	ER	N	O	N	O		N	O	N	O
PLAGE (si pas présente complète 'matière plage' et 'leste') Plage présente (NO=No, YE=Yes)	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O	N	O
'Plage' largeur (m) (estimation proche du mètre)																
Pente (HO=near Horizontal, GE=Gentle (5-30°), SL=Sloping (>30-75°), VE=near Vertical (>75°))																
Matière plage (NV, BE, BO, CO, GP, GS, SA, SI, EA, PE, CL, CC, SP, WP, GA, BR, RR, TD, FA, BI, OT) cerclé si compacted or cemented																
Estimation % composition substrat plage pour diagramme ternaire. Entrer: (0 (0-0.01%), 1 (>0.01-5%), 2 (>5-30%), 3 (>30-80%), 4 (>80%)) NB: SI VASE ET SABLE SONT DANS MÊME CLASSE ENTOURER LE PLUS ABONDANT.																
Type prédominant gravier, si gravier (> 2 mm) pas matière plage prédominante (BO, CO, GP)																
'Plage' modification(s) (NO, NV, RS, RI, PC, EM, DM, OT)																
'Plage' couvert végétal (0 (0%), ✓ (>0-1%), 1 (>1-10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																
'Plage' structure végétation (NO=No, TA=Tall(>5 m), ME=Medium(0.5-5 m), SH=Short(<0.5 m), or MI=Mixed (circle MI entry if trees > 5 m are present)																
Signes de déséquilibre géomorphologique (NO=No, AL=Active Loss, AG=Active Gain)																
Distance de ligne d'eau à limite supérieur trash line* (très proche mètre, NO=None, NV=Not Visible)																

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)											3 sur 7							
Nom du Lac: ETANGS ROMELAERE				Code Lacs FR (autre à préciser): FRAL01				Date: 4/08/05			Visite n°1							
New Hab-Plot ID (si besoin):																		
Hab-Plot ID:				A	B	C	D	E	F	G	H	I	J					
2.3 ZONE LITTORALE (15 m x 10 m station s'étend de la ligne d'eau vers le large)																		
Distance (m) station du large à ligne d'eau (10 m or max. baignade / min. point approche)				10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10			
Profondeur (m) station du large(10 m offshore or maximum wading point)				1,6	1,7	1,1	1,4	1,2	1,5	1	1,5	1,3	0,7					
Littoral substrat (NV,BE,BO,CO,GP,GS,SA,SI,EA,PE,CL,CC,SP,WP,GA,BR,RR,TD,FA,BI,OT) circle si compacted				PE	PE	PE	CO	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE			
Estimation % composition substrat plage pour diagramme ternaire. Entrer: (0 (0-0.01%), 1 (>0.01-5%), 2 (>5-30%), 3 (>30-80%), 4 (>80%) NB: SI VASE ET SABLE SONT DANS MÊME CLASSE ENTOURER LE PLUS ABONDANT.				gravier (> 2 mm)				sable (0.06 – 2 mm)				vase (< 0.06 mm)						
							4											
				4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4				
Type prédominant gravier, si gravier (> 2 mm) pas matière littorale prédominante (BO, CO, GP)							CO											
Y a il sédimentation au dessus du substrat naturel? (NV, NO, BO, CO, GP, SA, SI, EA, PE, CL, MA)				PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE	PE				
CARACTERISTIQUE HABITAT LITTORAL Estimation surface de couverture (0 (0%), ✓(>0-1%), 1 (>1-10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																		
Racines d'arbres sous l'eau						1												
Débris d'arbres (rond si prédominant > 0.3 m diamètre)				1		1	1	2	2									
Arbres vivants Inondés (rond si prédominant> 0.3 m diamètre)						2			3									
Végétation suspendue au dessus de la surface d'eau (< 1 m au dessus)				3		3												
Plateformes rocheuses ou chutes brusques blocs																		
STRUCTURE VEGETATION Estimation surface de couverture (0 (0%), ✓(>0-1%), 1 (>1-10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))																		
Bryophytes /mousses/lichens																		
Herbes émergentes à larges feuilles																		
Joncs émergents/joncs/roseaux								3	✓	4	3							
Feuilles flottantes (racines)				4	4	2	✓	4			4	2						
Flottants libre																		
Végétaux à feuilles caduques (Caducifolié) submergés									✓									
Végétaux à feuilles rigides, courtes submergés																		
Végétaux à feuilles linéaires submergés																		
Végétaux à feuilles découpés et fines submergés (rond si pelouse de Charophyte)																		
Algues filamenteuses																		
Algal mats/scum																		
Seaweeds																		
Couverture végétation terrestre inondées en zone littorale						2	1	0	3									
Pourcentage Total Volume Inhabité Macrophyte (PVI) Estimer volume de Macrophytes dans la station littorale (0 (0%), ✓ (>0-1%), 1 (>1-10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))				3	4	2	0	3			3	1						
Macrophytes s'étendent sur tout le lac? (NV=Not Visible, NO=No, YE=Yes)																		
Présence d'espèces nuisibles (NO=No, NP=Elodea nuttallii, AS=Crassula helmsii, PF=Myriophyllum aquaticum, FP=Hydrocotyle ranunculoïtes, OT=Autres)																		
2.4 PRESSIONS HUMAINES (estimation de l'ensemble des stations) NO=No, ✓(tick) si présent, B = derrière ou adjacent la station (dans 50m de rayon)																		
Autres pressions ou commentaires pour cette section (indiquer quelle Hab-Plots est affectée):				Activités commerciales														
				Développement résidentiel														
				Routes ou chemin de fer														
				Chemin décacheté et sentier				✓										
				Parcs and jardins														
				Ports, port plaisance, bateaux, amarrage or plateformes														
				Murs, digues or revêtements					✓									
				Plages récréatives														
				Centre de loisirs														
				Détritus, décharge ou décharge en fouille														
				Carrière ou mine														
				Pâturage (entouré si pâturage observé)											✓	✓		
				Autre terre pâturée (entouré si pâturage observé)														
				Plantation conifère (entouré si évidence d'exploitation)														
				Terre labourée														
Verger																		
Tuyau, embouchure																		
Dragage																		
Contrôle végétation riveraine				✓		✓					✓							
Faucardage Macrophyte aquatique								✓										

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)											4 sur 7				
Nom du Lac: ETANGS ROMELAERE				Code Lacs FR (autre à préciser): FRAL01				Date: 4/08/05		Visite n°1					
3. ESTIMATION DU LAKE ENTIER (carry out in consultation with recent OS 1:50,000 topographic map)															
3.1 CARACTERISTIQUES PERIMETRE DU LAC (complète dans 2 ceintures- à l'intérieur 15 m de la terre à la ligne d'eau et de 15-50 m de la terre à la ligne d'eau, apart from wetland vegetation which may extend into the lake)															
Compléter le tableau soit par suivi en bateau (croisière et observé entre Hab-Plots) OU en regardant les sections visibles du périmètre de chaque Hab-Plot (elles devront être indiqués sur la carte). Observer progressivement par Hab-Plots A, B, C, etc. Observe 100% si possible, mais toujours observe au moins 75%. Observer l'ensemble du périmètre du lac sur une location si possible.															
EXTENSION SECTION PERIMETRE DU LAC AFFECTE PAR (OU COMPRIS PAR) AUTRE PRESSION OU TYPE OCCUPATION DU SOL Estimer l'extension (0 (0%), ✓(>0-1%), 1 (>1-10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%). Entrer cercle si connaît surface 'critical' affectée.															
Périmètre numéro section		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
Cercle option utilisée	Bateau: vision entre Hab-Plots	A-B	B-C	C-D	D-E	E-F	F-G	G-H	H-I	I-J	J-A				
	Shore: vision par Hab-Plots	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J				
Nouvelle location observée (if req.)															
Section en % total rive															
% ligne rivage(0-15 and 15-50 m)		15	50	15	50	15	50	15	50	15	50	15	50	15	50
Berge construction	barrages														
	lourd type fermé équipement														
	type ouvert														
	Equipement léger														
	Port et port de plaisance														
Pressions et occupation du sol	Activités commerciales														
	Espace résidentiel														
	Routes, chemin de fer, paths														
	Parcs et jardins														
	Plages récréatives														
	Centre de loisirs														
	Détritus, dump, landfill														
	Carrière ou mines														
	Plantation de conifère														
	Evidence recent logging														
	Pâturage														
	Pâturage observé										2	4	4	4	
	Cultures														
Verger															
Erosion															
Habitats humides	Roselière émergente				4	2	4		4	3	3	3			
	Fôret humide (carr)	4		4	4	3	3	4	4	3				4	4
	Marécage														
	Marécage ou marais														
	Tapis végétation flottante	4	4	3	2	3									
Autre															
Autres habitats	Forêt semi-nat feuill. cad.														
	Plantation, cultivars (peupleraies)														
	Fôret de conifère														
	Broussailles et arbustes	4	4												
	Lande/bruyère														
	Etendue d'eau		4	4							✓				
	Prairies														
	Haute herbe/végétation dense														
Rochers, éboulis ou dunes															

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)							5 sur 7				
Nom du Lac : ETANGS ROMELAERE			Code Lacs FR (autre à préciser): FRAL01			Date:4/08/05		Visite n°1			
3.2 ACTIVITIES/PRESSION DU SITE LAC											
Où indiquer:											
P: ✓ (cocher) si la pression connue est présente, et cercle entré si actuellement observée											
%: Estimer la surface de couverture de la pression/construction le plus proche de 5%											
E: ✓ (cocher) si la pression apparaît être Extensive (>30% surface du lac ou la longueur du rivage où elle est applicable)											
I: ✓ (cocher) si la pression apparaît être Intensive (haute densité de l'activité sur la surface dans laquelle ça a lieu)-se référer au manuel pour plus détails											
	P	%		P	E	I		P			
Ponts			Activités sportives nautiques				Stockage poissons				
Digue			Activités bateau sans moteur				Chasse au gibier d'eau				
cages à poissons			Pêche en bateau				Activités militaires				
Navigation			Pêche à pied	✓			Lignes électriques				
Dragage			Non-boat recreation/piscine				Chaulage				
Lieu de décharge			Détritus				films de surface				
Gestion de Macrophyte			Espèces nuisibles (précisé en bas)	✓			Odeur				
Autre	Rat Musqué, Tortue de Floride										
3.3 CARACTERISTIQUES DU PAYSAGE											
Estimation extension en % aire de surface du lac (0 (0%), ✓ (>0-1%), 1 (>1-10%), 2 (>10-40%), 3 (>40-75%), 4 (>75%))											
Ilot végétalisé (non deltaïc)		✓	Ilot de dépôts alluvion végétal deltaïc			Dépôt de gravier deltaïc					
Ilot non végétalisé (non deltaïc)			Ilot stable végétalisé (deltaïc)			Deltaïc sand/silt/clay deposit					
Autre											
3.4 GEOMETRIE DE LA CUVETTE (enregistrer les détails de dimensions de la cuvette)											
Forme cuvette (✓cocher case appropriée)					Largueur d'eau en sortie d'eau du canal à la section la plus étroite (estimation la plus proche du mètre) _____ (m)						
Enregistre d'avantage de détails sur la cuvette (optionnel)											
4. HYDROLOGIES (estimation sur le lac entier)											
Principal usage(s) (cerclé)	Aucun / Electricité / Fourniture d'eau / Contrôle flux / Navigation / Aménagement / Autres (précisé)										
Type masse d'eau (cerclé)	Naturel (non modifié) / Naturel (soulevé) / Naturel (abaissé) / Retenue d'eau / Puit inondé										
Si montée ou baisse, différence de hauteur par rapport aux conditions naturelles (m) [si connu]						0,20 (m)					
Si montée ou baisse, noter quand ça s'est produit [si connu]						période de crue, hiver					
Estimer la hauteur maximale du canal d'évacuation en aval de la principale structure de retenue (m)						1 (m)					
Nombre significatif d'affluent (bassin hydro >10% total bassin)						Zieux, Nieurlet, Moerelack, grande Clémengue					
Y a-t-il des barrages en amont? (encerclé)						No / Yes / Unsure					
Evidence of significant flow diversion (i.e. may affect residence time) into/out of catchment? (circle)						No / Into / Out of / Unsure					
Y a-t-il une influence d'un marnage sur le niveau d'eau? (encerclé)						No / Yes / Unsure					
Fluctuation vertical du niveau d'eau (m) (✓cocher case appropriée)											
journee_max	<0.5	✓	>0.5 - 2		>2 - 5		>5 - 20		>20	Incertain	Cette question répond à: estimation sur site <input type="checkbox"/> Donnée <input checked="" type="checkbox"/>
Annuel_max	<0.5		>0.5 - 2		>2 - 5	✓	>5 - 20		>20	Incertain	
Structure de gestion de l'eau observée (total de chaque type dans cases appropriées). Si possible, indiquer où sont les zones critiques affectées. Reporter la localisation des structures sur la carte.											
Arrivée d'eau	barrage sans passe poisson		Barrage		Réservoir						
	barrage avec passe poisson		Canal décharge		Déversoir						
	Chenal canalisé		Ecluse		Recharge nappe						
Sortie d'eau	barrage sans passe poisson		Barrage		Réservoir						
	barrage avec passe poisson		Canal Décharge		Déversoir						
	Chenal canalisé		Lock		Décharge nappe	✓					

que le Métalimnion inférieur soit atteint.

LAKE HABITAT SURVEY (LHS)

7 sur 7

Nom du Lac: ETANGS ROMELAERE

Code Lacs FR (autre à préciser): FRAL01

Date: 4/08/05

Visite n°1

6. CONTRÔLE QUALITE DU SUIVI (✓cocher cases pour confirmer, expliquer en Section 7 si nécessaire)

- ★ Avez-vous pris deux ou plus de photos du site et une de chaque Hab-Plot?
- ★ Avez-vous complété le nom du lac, le code lac FR, la date et le nombre de visite pour chaque page?
- ★ Avez-vous dessiné et annoté le lac en page 1 (ou provenant d'une photocopie de carte)?
- Avez-vous complété les informations de base du lac en page 1?
- ★ Avez-vous rempli "heure de fin de suivi" et "estimation du temps complet LHS" (Section 1.2) en page 1?
- Avez-vous complété les 10 Hab-Plots, avec leur locations GPS (Section 2) en pages 2 and 3?
- Avez-vous surveillé au moins 75% de la ligne de rivage du lac (Section 3) en page 4?
- Avez-vous complété la surveillance de tout le lac (Section 3), activités, trait, et cuvette en p 5?
- Avez-vous complété la section hydrologie (Section 4) en page 5 répondu à ttes les questions possibles?
- Si un bateau est disponible, avez-vous complété les informations du site index (Section 5) en p 6?

7. AUTRES COMMENTAIRES

Utiliser cette section pour décrire les incidences de 'OT= Autres', où les insuffisances à l'intérieur de la section. Indiquer des facteurs additionnels qui peuvent directement ou indirectement influencer la morphologie du lac ou la qualité de l'habitat (ex : pression d'un large nombre d'animaux). Alors inclure les commentaires généraux, et les problèmes rencontrés durant le suivi; aussi bien les détails des erreurs identifiés dans les bases de données FRLac. Indiquer d'autres travaux de suivi qui portent conjointement avec LHS- ajouter et indiquer d'autres détails dans l'espace approprié et les enregistrer):

Suivi	✓ tick if carried out	Détails
Macrophytes	<input type="checkbox"/>	
Invertébrés	<input type="checkbox"/>	
Surveillance standard Commune	<input type="checkbox"/>	
Surveillance Condition Site	<input type="checkbox"/>	
Chimie de l'eau	<input type="checkbox"/>	
Bathymétrie	<input checked="" type="checkbox"/>	Etude ponctuelle, pas de suivi, carte bathymétrique
Autres:	<input checked="" type="checkbox"/>	Suivi ornithologique
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	

OT Principal usage: la conservation

Durée moyenne écoulée par Hab-Plot : 10 min

Station D : vestige archéologique, Dreissena polymorpha, graviers

Gestion des berges, mise en place de système anti-érosion

Gestion des Nymphaea alba, digue pour sédimenter le fond et permettre le développement des nénuphars

Plan d'eau permanent fonctionnant avec le canal de Neufossé

RESUME

La Directive Cadre Eau (DCE) instaure la mise en place d'un contrôle de surveillance des lacs qui sera mis en place en 2006 et démarrera en 2007, en France. Cinq plans d'eau (les étangs du Romelaëre, la mare à Goriaux, l'étang du Vignoble, les étangs d'Ardres et le lac du Val Joly) sont retenus dans le bassin Artois-Picardie, au titre de la DCE et aucun suivi pérenne n'existe actuellement. Ainsi, durant mon stage à l'Agence de l'Eau Artois-Picardie, j'ai été chargé d'élaborer un premier protocole de suivi des cinq plans d'eau et de tester la méthode anglaise Lake Habitat Survey (LHS) qui vise à caractériser l'hydromorphologie des lacs.

MOTS CLES

Directive Cadre Eau, Plans d'eau artificiels, Réseau de surveillance lacs, Méthode LHS

ABSTRACT

The Water Framework Directive that I was working for, was founding a monitoring lakes control. In France, this control was created in 2006 and started in 2007. At the moment in the Artois-Picardie catchment, five artificial ponds (Romelaëre, Goriaux, Vignoble, Ardres and Val Joly) was not any control of monitoring.

So, during my practical work at The Water Agency Artois-Picardie, I was charging to elaborate a first protocol to control the quality of the five standing waters and I tested the English method "Lake Habitat Survey LHS" which characterized the hydromorphologie of the lakes.

KEYWORDS

Water Framework Directive, Artificial Standing Waters, Control Monitoring Lakes, Lake Habitat Survey Methodology,