

Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie



Synthèse



URCPIC DES PAYS PICARDS



UNICEM
CARRIÈRES ET MATÉRIAUX

Picardie

Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie

Une étude réalisée par :



U.R.C.P.I.E. des Pays picards

- Coordination / Synthèse générale : C.P.I.E. des Pays de l'Oise

- Analyse floristique : J. LEBRUN

- Analyse faunistique (Avifaune) : E. BAS

- Analyse faunistique (Odonates) : J.B. SOULARD

- Analyse faunistique (Batraciens/Reptiles) : E. BAS / J. LEBRUN

- Synthèse qualité de l'eau : E. BAS (relecture par F. ARNOULT)

Version intégrant les modifications apportées par l'ensemble des exploitants concernés par l'étude.

SOMMAIRE

INTRODUCTION

A. PRESENTATION SYNTHETIQUE DES 10 SITES ETUDIES

♦ CARRIERE AMENAGEE DE LA FERRE	1
♦ CARRIERES AMENAGEES DE LIME	3
♦ CARRIERE AMENAGEE D'HOUDANCOURT	7
♦ CARRIERE AMENAGEE DE PIMPREZ	9
♦ CARRIERE AMENAGEE DU PLESSIS-BRION	11
♦ CARRIERES AMENAGEES DE VARESNES	13
♦ CARRIERES AMENAGEES DE WARLUIS ET DE THERDONNE	15
♦ CARRIERE AMENAGEE DE CAYEUX-LE HOURDEL	19
♦ CARRIERES AMENAGEES DE CONTY-FLEURY	21
♦ CARRIERES AMENAGEES DE HANGEST-SUR-SOMME	25

B. SYNTHESE ET ANALYSE DES DONNEES FLORISTIQUES, FAUNISTIQUES ET PHYSICO-CHIMIQUES (QUALITE DE L'EAU).

I. LA FLORE	29
I.1 Synthèse des résultats floristiques	29
I.2 Le rôle prépondérant du contexte local	32
I.3 Remarques sur les aménagements	33
I.4 Péréeniser les richesses floristiques	35
II. L'AVIFAUNE	37
II.1 Les carrières alluvionnaires et les Oiseaux en Picardie	37
II.2 L'importance du contexte écologique local	38
II.3 L'impact des aménagements sur l'avifaune	39
II.4 Quelques commentaires sur les espèces recensées	41
II.5 L'après-carrière et les oiseaux	42

II.6 Introduction d'espèces, hybridations	43
II.7 Valorisation pédagogique	43
I.8 Conclusion	44
III. LES ODONATES	45
III.1 Présentation du taxon	45
III.2 Synthèse des résultats obtenus	47
III.3 Quels aménagements réaliser pour favoriser ce groupe ?	48
III.4 Discussion sur la valeur indicatrice de ce taxon	49
IV. LES BATRACIENS ET LES REPTILES	51
IV.1 Les batraciens	51
IV.2 Les reptiles	52
IV.3 Les aménagements	52
IV.4 Quelles potentialités batrachologiques sur les carrières en eau ?	53
V. LA QUALITE DE L'EAU DES CARRIERES ALLUVIONAIRES	55
V.1 Limites de la méthode, portée des résultats	55
V.2 Plans d'eau, nappes alluviales et nappes phréatiques	58
V.3 Conclusions	58

CONCLUSION

ANNEXES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

INTRODUCTION

En mai 2002, l'antenne picarde de l'Union Nationale des Producteurs de Granulats a confié une mission d'expertise écologique à l'U.R.C.P.I.E. des pays picards.

Les exploitants ont choisis eux-mêmes les carrières se prêtant au test. Afin d'avoir une vue d'ensemble de la biodiversité des carrières en eau, certains sites ont été choisis parmi des carrières réaménagées à la fin des années 1970 alors que d'autres sites étaient encore en partie en exploitation.

De la même manière, certains sites étudiés ont fait l'objet d'un réaménagement à vocation écologique, alors que d'autres ont fait l'objet de réaménagements à vocation piscicole ou paysagère.

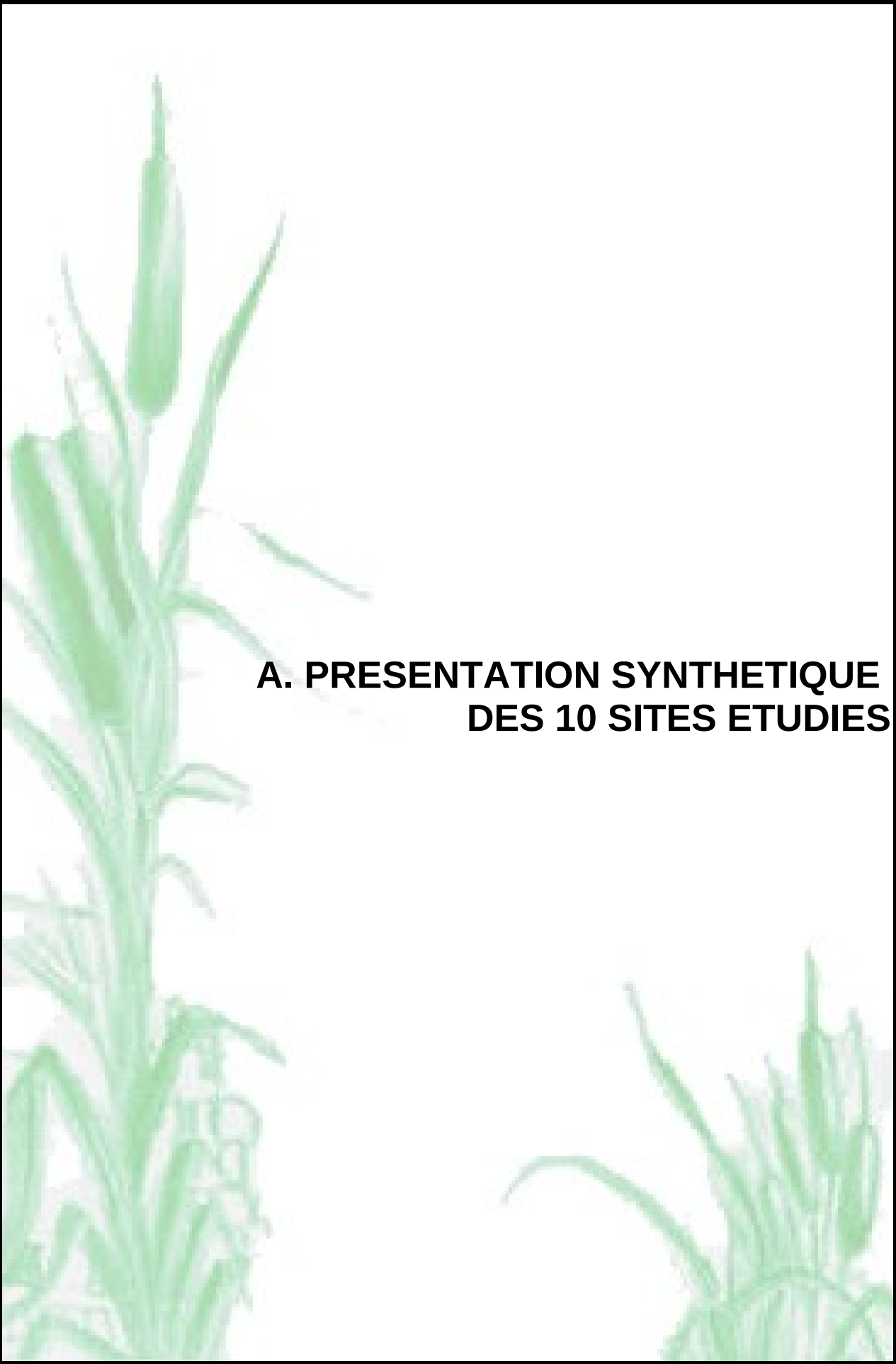
Pour chaque carrière étudiée, le diagnostic a porté sur la flore (végétaux vasculaires), sur divers groupes faunistiques (oiseaux, Odonates, batraciens et reptiles), mais aussi sur la qualité de l'eau.

L'ensemble des sites a été étudié avec la même méthodologie, largement détaillée en première partie des 10 rapports d'expertise diffusés en mai 2003.

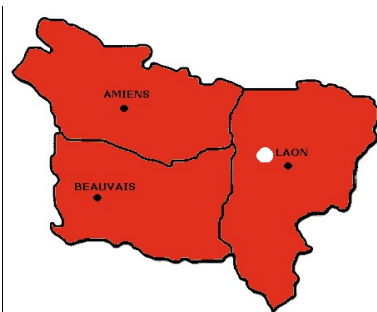
Sur la base des données obtenues lors de la campagne de terrain, des orientations de gestion visant à favoriser les richesses floristiques et faunistiques de chaque site ont également été suggérées dans chaque rapport. La mise en application de ces recommandations par l'exploitant nécessite cependant la rédaction d'un cahier des charges plus précis, qui ne peut être fourni qu'à la demande de l'entreprise qui souhaite s'engager dans une démarche de préservation.

Ce document de vulgarisation réunit dans un premier temps de manière simplifiée les résultats obtenus pour chacun des 10 sites. Sous forme de fiche, sont présentés : les caractéristiques générales de chaque site, ses intérêts faunistiques et floristiques ainsi que les points importants relatifs aux mesures de gestion souhaitables.

Mais, cette synthèse vient avant tout compléter les documents publiés en mai 2003. En effet, l'expérience acquise au cours de cette étude permet de formuler plusieurs remarques sur les résultats obtenus. Elle devrait de plus permettre au lecteur de revenir sur l'essentiel : quelles sont les conditions de réussite des aménagements ? Quel semble être le rôle joué par ces plans d'eau artificiels en milieu alluvial ? Et surtout, quels sont les enjeux relatifs à la conservation des espèces et de leurs milieux ?

A faint, light green background image of corn plants, showing the stalks and leaves, positioned on the left and bottom right sides of the page.

A. PRESENTATION SYNTHETIQUE DES 10 SITES ETUDIES



CARRIERE AMENAGEE DE LA FERRE



➤ Description du site

Le site des Molières (commune de La Fère) est implanté dans la moyenne vallée de l'Oise, dans un contexte de prairies inondables qui régulent les crues de la rivière.

Exploité par la société "Carrières et Ballastières de Picardie", le site a fait l'objet d'aménagements en plusieurs phases qui ont pris fin en 2002. Le plan d'aménagement suit les recommandations d'un cabinet d'ingénierie en écologie: le bureau d'étude ECOTHEME.

Actuellement le milieu reconstitué comporte un plan d'eau, des prairies artificielles, ainsi que des mares et des fossés.

La zone est classée en Z.N.I.E.F.F. et en Z.I.C.O. Elle jouxte par ailleurs une zone Natura 2000.

➤ Intérêt écologique

♦ **La flore:**

L'expertise menée par ECOTHEME a révélé la présence de **213 espèces** végétales parmi lesquelles on trouve des espèces remarquables pour la région Picardie (Séneçon erratique, Oenanthe à feuilles de Silaüs).

Les groupements végétaux sont peu diversifiés sur le site, ce qui est dû principalement à deux facteurs: la jeunesse de l'aménagement et les pompages (2001), qui ont une influence sur les niveaux d'eau défavorable au développement des végétations rivulaires.

Le contexte écologique local étant doté de fortes potentialités ce site laisse présager l'apparition de groupements emblématiques de la vallée inondable de l'Oise. Ils sont d'ailleurs déjà présents au niveau des prairies de fauche reconstituées.

Ces éléments confèrent donc actuellement au site un intérêt floristique assez élevé pour notre région.

♦ **La faune:**

- **Les Oiseaux:**

Les recherches (ECOTHEME, 2000-2001) ont mis en évidence la présence de **72 espèces** dont 5 sont considérées comme d'intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE). Citons le Râle des genêts dont un mâle chanteur a été noté en 2001.

L'intérêt du site est surtout lié aux zones prairiales, avec notamment la présence d'une espèce menacée à l'échelle internationale: le Râle des genêts.

- Les Odonates:

Lors des prospections (ECOTHEME, 2000-2001), **14 espèces** d'Odonates ont été contactées. Le site recèle un intérêt moyen pour les Odonates, car l'essentiel de ces espèces sont communes dans la région. L'absence de mares et d'herbiers aquatiques suffisamment développés expliquent en partie ce constat. Cependant la végétalisation naturelle des rives devrait s'accroître et permettre l'installation d'autres espèces, ce qu'illustre déjà la présence du Leste brun (très rare en Picardie).

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas mis en évidence un intérêt particulier pour ce groupe car aucune espèce n'y a été rencontrée. Comme c'est le cas pour les Odonates, le caractère encore jeune du plan d'eau (absence d'herbiers denses) conjugué à l'absence de milieux annexes tels que des mares peuvent expliquer cette pauvreté.

Les reptiles, qui en Picardie, ne sont pas des animaux typiquement liés aux zones humides, semblent également absents sur cette carrière aménagée.

♦ *La qualité de l'eau :*

L'analyse des différents paramètres indique une eau de très bonne qualité. Toutefois, les valeurs obtenues pour certains paramètres (ammonium, phosphates et oxygène dissous) sont peu favorables au développement de l'ichtyofaune.

➤ Orientations de gestion

Dans un objectif global de maintien de la biodiversité actuelle et d'une amélioration de la valeur écologique du site, divers types de mesures ont été proposés par ECOTHEME à plusieurs reprises. Celles-ci visent la dynamique naturelle de certaines végétations ainsi que des mesures correctives à l'aménagement

- Mesures d'entretien:

- ♦ Coupe des ligneux envahissants sur la partie basse des berges.
- ♦ Fauche tardive centrifuge de la prairie.

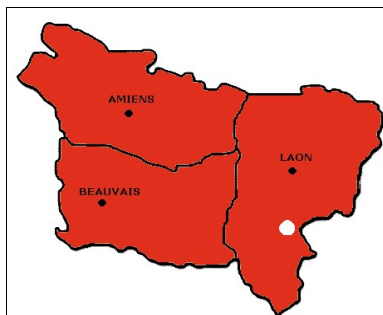
- Mesures de restauration:

- ♦ Reprofilage des berges Nord et Ouest.
- ♦ Élimination annuelle des friches à Asters.
- ♦ Remise à niveau d'un îlot artificiel.

- Autres mesures:

- ♦ Implantation artificielle de cordons hélophytiques.
- ♦ Création d'un réseau de mares et de dépressions humides.
- ♦ Reconstitution de micro-falaises sableuses pour l'hirondelle de rivage.

CARRIERES AMENAGEES DE LIME



➤ Description du site

Les carrières de Limé sont situées dans la vallée de la Vesle qui se trouve à environ 80 mètres sous le plateau calcaire du Lutétien. La Société HOLCIM Granulats y exploite des sables et des graviers alluvionnaires. Le périmètre d'étude (47 hectares environ) se divise en deux entités : *Sables sud* aménagé en deux phases (1998 et 2002), et *Sables nord*. Les deux aménagements ont été conçus différemment ; *Sables sud* offre un plan d'eau d'une quinzaine d'hectares aux berges sinueuses et en pente douce. Sur *Sables nord*, le bassin est de taille réduite (3 Ha) et de forme presque rectangulaire.

Le site ne fait l'objet d'aucun classement spécial en ce qui concerne son patrimoine naturel. Il s'agissait d'ailleurs d'une zone de culture avant que l'exploitation ne commence.

Les “Sables-sud”



➤ Intérêt écologique

♦ La flore:

La zone étudiée en 2002 abrite **157 espèces** de végétaux supérieurs parmi lesquels on trouve plusieurs espèces remarquables telles que la Patience maritime.

La végétation en est encore à ses premiers stades et les groupements les plus intéressants se situent sur de vastes étendues de berge exondables.

Les résultats de l'étude floristique confèrent à ce site une valeur phyto-écologique assez forte assortie de très fortes potentialités. Sur cette ancienne parcelle agricole, c'est la qualité de l'aménagement qui a contribué à améliorer la valeur écologique de la zone.

♦ **La faune:**

- Les Oiseaux:

Les recherches ont mis en évidence la présence de **28 espèces** dont 3 sont considérées comme d'Intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE) .

Actuellement le secteur étudié reste potentiellement attrayant pour l'avifaune. Le développement de la végétation rivulaire pourrait offrir des conditions favorables à l'installation d'espèces paludicoles absentes en 2002. Une zone de haut-fonds s'avère être très attrayante tout comme un vaste îlot créé au centre du plan d'eau. L'attractivité de ces aménagements se trouve cependant limitée par les dérangements (fréquentation humaine, proximité d'une voie rapide...).

- Les Odonates:

Lors de nos prospections, **11 espèces** d'Odonates ont été contactées.

La plupart de ces espèces sont communes et bien implantées dans la région. L'abondance des populations témoigne d'une réelle attractivité.

Même si la richesse spécifique peu paraître élevée, on ne note aucune espèce d'intérêt au moins régional: le site offre donc un intérêt moyen pour les Odonates.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas pu mettre en évidence une richesse particulière pour ce groupe : seules **2 espèces communes** (1 amphibien et 1 reptile) étaient présentes en 2002.

♦ **La qualité de l'eau:**

L'analyse des différents paramètres indique un eau de bonne qualité compatible avec le développement de communautés animales et végétales dulçaquicoles.

➤ **Orientations de gestion**

Bien que récemment aménagé, ce plan d'eau et ses abords pourraient bénéficier de différentes mesures visant à garantir ou à améliorer son attrait écologique.

- Mesures d'entretien:

- ♦ Arrachage régulier des semis de saules sur les parties basses des berges.
- ♦ Fauche tardive des friches avec exportation de la matière morte.

- Mesures de restauration:

- ♦ Suppression de l'accès à l'îlot central.
- ♦ Restauration de zones minérales sur l'îlot.

- Autres mesures:

- ♦ Aide au développement des ceintures d'hélophytes (plantations sur les berges).
- ♦ Création d'une micro-falaise favorable à l'hirondelle de rivage.
- ♦ Installation d'un radeau flottant aménagé .
- ♦ Création de mares .

Les “Sables-nord”



➤ Intérêt écologique

♦ *La flore:*

Dans la zone étudiée en 2002 qui abrite **133 espèces** de végétaux, on trouve peu d'espèces remarquables. Notons cependant la présence de l'Orobanche de la Picride.

Les berges étant abruptes, les groupements végétaux hygrophiles sont peu diversifiés sur le site car le boisement des berges est dense et presque complet.

Une flore héliophile intéressante (présence d'une plante exceptionnelle) a cependant été observée sur les zones qui n'ont pas fait l'objet d'ensemencements à base de graminées.

Compte tenu de ces différentes données, le site dans son ensemble offre une valeur phyto-écologique faible.

♦ *La faune:*

- Les Oiseaux:

Les recherches ont mis en évidence la présence de **15 espèces** dont 1 est inscrite aux annexes de la Directive “Oiseaux” .

Contrairement à “Sables sud”, le boisement des berges et la présence de quelques typhaies permettent à certains oiseaux d'eau de nicher.

Sables nord offre cependant un intérêt moindre pour l'avifaune, notamment en raison de sa surface restreinte.

- Les Odonates:

Le nombre d'espèces inventoriées est identique à celui de l'autre plan d'eau (**8 espèces**).

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas mis en évidence un réel intérêt pour les amphibiens (1 espèce) ni pour les reptiles (1 espèce). L'absence de petites zones humides annexes (mares) et de végétation rivulaire explique en partie cette pauvreté.

♦ *La qualité de l'eau:*

L'analyse des différents paramètres indique un eau de bonne qualité compatible avec le développement de zoocénoses et phytocénoses dulçaquicoles.

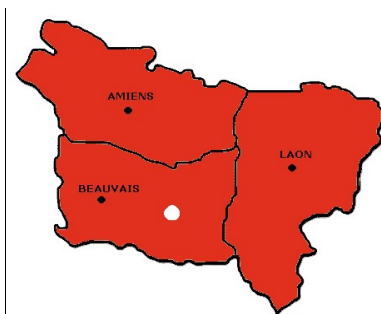
➤ Orientations de gestion

- Mesures d'entretien:

- ♦ Fauche tardive des friches avec exportation de la matière morte.

- Mesures de restauration:

- ♦ Coupe et déssouchage des ligneux hauts (remise en lumière des berges).
- ♦ Reprofilage des berges.



CARRIERE AMENAGEE D' HOUDANCOURT



➤ Description du site

Le "Marais" d'Houdancourt est implanté dans la vallée de l'Oise et a été aménagé par la société LAFARGE Granulats Seine-Normandie en 2000. Elle y exploitait des sables et des graviers alluvionnaires.

La zone d'étude est constituée d'un étang de 2,28 hectares et d'une mare de taille plus réduite (17 ares). Cette zone humide ne s'est pas vue attribuer un statut relatif à son intérêt écologique.

➤ Intérêt écologique

♦ *La flore:*

Les prospections menées en 2002 ont révélé la présence de **118 espèces** végétales parmi lesquelles on trouve des espèces remarquables pour la région comme le Mouron délicat et le Schoin noirâtre.

Les groupements végétaux ne sont pas très diversifiés sur le site, mais tous recèlent des espèces typiques des marais tourbeux alcalins; ce genre de milieu est en régression en Picardie.

Cette ancienne carrière offre une valeur phyto-écologique d'autant plus exceptionnelle qu'il s'agit d'un site de petite taille. Comme pour Varesnes, ce sont les potentialités locales (ici, banque de semences contenues dans la tourbe) et la qualité de l'aménagement qui ont permis l'apparition d'un tel milieu.

♦ *La faune:*

- Les Oiseaux:

Les recherches ont mis en évidence la présence de **55 espèces** dont 3 sont considérées comme d'Intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE). Des fauvettes paludicoles comme les rousserolles effarvate et verderole sont également nicheuses.

L'intérêt du site est lié aux zones de roselière qui doivent être préservées du boisement. Sans entretien approprié, une banalisation de l'avifaune s'opère comme l'ont montré la disparition d'une mare temporaire et la végétalisation des berges puisque des espèces intéressantes inféodées à ces milieux ont disparu du site.

- Les Odonates :

Lors des prospections, **22 espèces** d'Odonates ont été contactées. A retenir: l'Anax napolitain dont les observations de pontes qui ont été réalisées à Houdancourt comptent parmi les premières de Picardie.

Le site recèle un intérêt élevé pour les Odonates, tant du point de vue de sa richesse spécifique que des effectifs des populations. Dans leur configuration actuelle, les plans d'eau et leurs abords sont très accueillants pour ce groupe.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches ont mis en évidence un intérêt moyen pour les amphibiens et faible pour les reptiles.

♦ La qualité de l'eau :

L'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité compatible avec le développement de zoocénoses et phytocénoses dulçaquicoles.

➤ Orientations de gestion

Le maintien des espèces faunistiques et surtout floristiques qui font l'intérêt de cette zone humide nécessite diverses mesures :

- Mesures d'entretien:

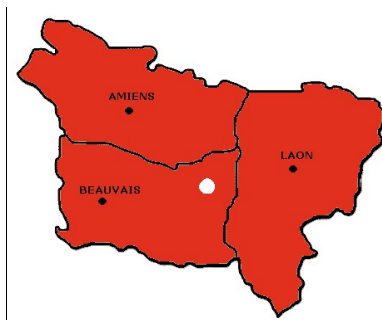
- ♦ Fauche de la roselière avec exportation des résidus de fauche.

- Mesures de restauration:

- ♦ Décapage de certaines portions de berge.
- ♦ Contrôle des ligneux dans la roselière.
- ♦ Curage de petites dépressions existantes.

- Autres mesures:

- ♦ Mise en réseau des mares et du plan d'eau (création de chenaux).
- ♦ Sensibilisation des usagers (pêcheurs).



CARRIERE AMENAGEE DE PIMPRES



➤ Description du site

Le site de Pimpres est implanté dans la vallée de l'Oise et a été aménagé par la société LAFARGE Granulats Seine-Normandie en 2000. Elle y exploitait des sables et des graviers alluvionnaires.

La zone d'étude occupe une surface de 4,90 hectares, composés de prairies artificielles et d'un plan d'eau.

La zone est classée en Z.N.I.E.F.F. et en Z.I.C.O. Elle est par ailleurs utilisée par un agriculteur local (pâturage bovin).

➤ Intérêt écologique

♦ *La flore :*

La zone étudiée en 2002 abrite **162 espèces** végétales parmi lesquelles on trouve des espèces remarquables pour la région Picardie (Salicaire à feuilles d'Hyssope, Molène blattaire, Oenanthe à feuilles de Silaüs...).

Les groupements végétaux sont diversifiés sur le site, ce qui est dû principalement à deux facteurs : un contexte écologique doté de fortes potentialités et un aménagement de qualité (pentes douces, dépressions, ...).

Ces éléments confèrent donc au site une valeur phyto-écologique assez forte pour notre région.

♦ *La faune :*

- Les Oiseaux :

Les recherches ont mis en évidence la présence de **43 espèces** dont 4 sont considérées comme d'Intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE). On note également des stationnements de Bécassine des marais.

L'intérêt du site est surtout lié actuellement aux zones prairiales. En revanche, la moindre représentation des ceintures hélophytiques ainsi que la végétalisation des zones minérales freinent l'installation de certaines espèces (gravelots) qui étaient présentes durant les premières années qui ont suivi l'aménagement.

- Les Odonates :

Lors de nos prospections, **11 espèces** d'Odonates ont été contactées. Le site recèle un intérêt moyen pour les Odonates, car l'essentiel de ces espèces sont communes dans la région. Signalons toutefois la présence de l'Agrion délicat, rare en Picardie.

Dans sa configuration actuelle, le site est pourtant très accueillant pour ce groupe puisqu'il offre des habitats variés comme des mares temporaires ou des eaux courantes (ru) par exemple.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas mis en évidence un intérêt particulier pour ce groupe: seule **1 espèce** d'amphibien commune en Picardie était présente en 2002

♦ *La qualité de l'eau :*

Le pH est proche de la limite supérieure pour laquelle la vie des poissons est possible. La concentration en oxygène dissous est faible au regard des valeurs optimales pour la vie piscicole. L'analyse des différents paramètres indique néanmoins une eau de bonne qualité, compatible avec le développement d'une biocénose adaptée à la vie en eau douce.

➤ Orientations de gestion

Le maintien des espèces faunistiques et floristiques qui font l'intérêt de la carrière aménagée de Pimprez passe par des actions visant la dynamique naturelle des habitats.

Ainsi, dans un objectif global de maintien de la biodiversité voire d'une amélioration de la valeur écologique du site, divers types de mesures sont à envisager.

- Mesures d'entretien:

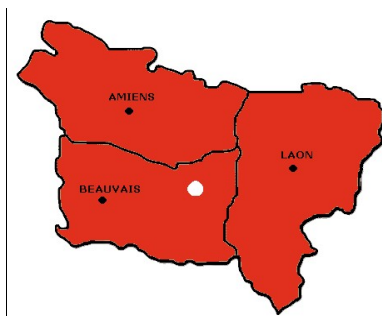
- ♦ Mise en pâture estivale d'une zone de berge.
- ♦ Mise en défens (pose de clôture) des massifs d'hélophytes.
- ♦ Fauche tardive en bande de la prairie.

- Mesures de restauration:

- ♦ Curage léger des mares existantes.
- ♦ Curage en alternance des fossés.
- ♦ Élimination ponctuelle des herbiers à élodées.

- Autres mesures:

- ♦ Mise en réseau des mares et du plan d'eau (création de chenaux).



CARRIERE AMENAGEE DU PLESSIS-BRION



➤ Description du site

Le site occupe une surface d'environ 42 hectares et a fait l'objet d'un aménagement à vocation écologique en 2002. Il est constitué de prairies artificielles et d'un plan d'eau aux rives sinueuses. Cette ancienne exploitation d'alluvions anciennes (sables grossiers, graviers et cailloux siliceux) est située dans la plaine alluviale de l'Oise, sur la commune du Plessis-Brion.

C'est la Société LAFARGE Granulats Seine-Normandie qui a réalisé les aménagements, mais actuellement, l'ensemble du site est la propriété privée d'un habitant de la commune. Il ne fait pas l'objet d'un classement particulier.

➤ Intérêt écologique

♦ **La flore:**

Les inventaires menés en 2002 ont révélé la présence de **132 espèces** végétales. Certaines de ces plantes sont remarquables pour la région Picardie (Salicaire à feuilles d'Hyssope, Patience maritime).

Il s'agit essentiellement d'espèces pionnières car l'aménagement est très récent. Les groupements végétaux ne sont pas encore très diversifiés sur le site mais les potentialités sont ici très fortes car les aménagements sont très favorables : levées affleurantes, berges très sinueuses et en pente douce,...

Ces éléments confèrent donc au site une valeur phyto-écologique assez forte.

♦ **La faune :**

- **Les Oiseaux :**

Au total, **53 espèces** ont été notées sur le site, dont 3 sont considérées comme d'intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE) . Il s'agit du Grand Cormoran, du Martin pêcheur et de la Sterne Pierregarin.

Les qualités du réaménagement (profil des berges, création d'une micro-falaise) permettent la présence d'habitats favorables à l'avifaune. Le site offre aussi un intérêt élevé pour les anatidés dont 10 espèces ont été dénombrées. Cependant, comme pour la végétation, ce n'est qu'au cours des prochaines années que l'on pourra juger pleinement de l'intérêt ornithologique de ce site. De nombreuses espèces remarquables ne peuvent nicher actuellement car les milieux rivulaires ne sont pas encore suffisamment développés et diversifiés.

- Les Odonates :

Lors des prospections, **12 espèces** d'Odonates ont été contactées. Mis à part 1 espèce exceptionnelle (migratrice), la jeunesse du site et l'état actuel des inventaires confère à cette carrière un intérêt moyen pour ces insectes.

La présence d'un Zygoptère rarissime (l'Agrion nain) est à mettre en relation avec des aménagements originaux que sont les chenaux soumis à des émergences estivales.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas mis en évidence un intérêt particulier pour ce groupe : seule **1 espèce** d'amphibien commune en Picardie était présente en 2002.

♦ *La qualité de l'eau :*

L'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité, compatible avec le développement d'une biocénose adaptée à la vie en eau douce. Le pH est proche de la limite supérieure pour laquelle la vie des poissons est possible.

➤ Orientations de gestion

Le maintien des espèces faunistiques et floristiques pionnières qui font actuellement l'intérêt de la carrière du Plessis-Brion passe par des actions visant essentiellement la dynamique naturelle de la végétation sur certains secteurs.

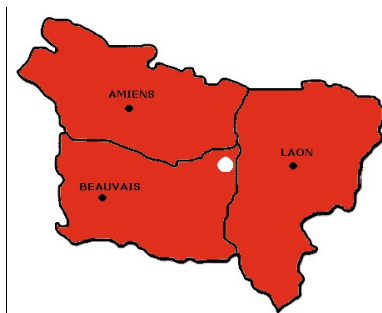
Ainsi, dans un objectif global de maintien de la biodiversité, des interventions ponctuelles sont à envisager, en tenant compte des objectifs de réaménagement prévus par l'arrêté préfectoral :

- Mesures d'entretien:

- ♦ Rafrâichissement annuel du front de taille sur la micro falaise.
- ♦ Arrachage bisannuel des semis de saules sur les berges minérales.
- ♦ Fauche tardive des prairies artificielles.

- Autres mesures :

- ♦ Création d'une mare favorable au maintien de l'Agrion nain.
- ♦ Plantation de touffes avec rhizomes de roseaux.



CARRIÈRES AMÉNAGÉES DE VARESNES



➤ Description du site

Le site est constitué de trois plans d'eau inclus dans une zone exploitable de 94 hectares. Cette exploitation est située dans la moyenne vallée de l'Oise qui est l'une des zones humides les plus riches du Nord de la France. Elle est à ce titre classée en Z.N.I.E.F.F. et en Z.I.C.O.

Les trois plans d'eau ont fait l'objet d'aménagements à vocation écologique en plusieurs phases : l'Etang n°1 est âgé de plus de 10 ans (1992-1994) tandis que les deux autres (étangs n°2 et n°3) ont été créés en 2001. Ils sont alimentés par les eaux de la nappe alluviale et sont régulièrement en contact avec l'Oise lors des crues hivernales.

La Société LAFARGE Granulats Seine-Normandie a réalisé les aménagements et exploite encore actuellement d'autres secteurs de la zone (sables et graviers alluvionnaires).

A terme, l'intégralité du site sera rétrocédée à divers propriétaires sous forme de lots.

➤ Intérêt écologique

♦ *La flore :*

La zone étudiée en 2002 abrite **215 espèces** de végétaux supérieurs. Nombre de ces plantes sont remarquables pour la région Picardie. En effet, 3 y sont protégées par la Loi (Séneçon des marais, Véronique à écusson et Grande Berle), tandis que l'une d'entre-elles (le Potamot à feuilles flottantes), qui était jusqu' alors considérée disparue de Picardie, a pu être retrouvée en abondance sur l'Etang n°1.

Les groupements végétaux sont assez diversifiés sur le site et leur intérêt réside dans le fait qu'ils se rapprochent des groupements semi-naturels (prairies humides de fauche par exemple) qui existent dans la vallée.

Les fortes potentialités de la vallée inondable de l'Oise et la qualité du réaménagement confèrent donc au site une valeur phyto-écologique exceptionnelle.

♦ *La faune :*

- Les Oiseaux :

Les recherches ont mis en évidence la présence de **74 espèces** dont 5 sont considérées comme d'Intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE) . C'est le cas de la Sterne pierregarin de la Gorge bleue à miroir blanc et de l'Hirondelle de rivage (toutes les trois nicheuses)

Les qualités du réaménagement (création d'îlots artificiels notamment) conjuguées au contexte écologique local permettent la présence d'habitats diversifiés favorables à l'avifaune.

- Les Odonates :

Lors de nos prospections, **17 espèces** d'Odonates ont été contactées. Mise à part 1 espèce exceptionnelle (migratrice), aucune espèce remarquable n'a été recensée. Cependant, les populations importantes indiquent une capacité d'accueil non négligeable pour ce groupe faunistique.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas mis en évidence un intérêt particulier pour ce groupe : seule **1 espèce** d'amphibien commune en Picardie était présente en 2002.

♦ *La qualité de l'eau :*

L'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité compatible avec le développement d'une biocénose adaptée à la vie en eau douce. Les valeurs obtenues pour l'ammonium et l'oxygène dissous rendent le milieu peu propice aux poissons très exigeants en oxygène comme les salmonicoles. Ils autorisent par contre la vie des cyprinidés.

➤ **Orientations de gestion**

Le maintien des espèces faunistiques et floristiques qui font l'intérêt des carrières de Varesnes passe par des actions visant essentiellement la dynamique naturelle des habitats. Anisi, dans un objectif global de maintien de la biodiversité, voire même d'une amélioration de la valeur écologique du site, divers types de mesures sont à envisager.

- Mesures d'entretien :

- ♦ Fauche tardive (mi-juillet) avec exportation des résidus de fauche sur les prairies artificielles.
- ♦ Fauche/Gyrobroyage des friches à Aster.
- ♦ Arrachage des semis de saules sur les berges minérales.
- ♦ Fauche de la végétation spontanée et ratissage du sol sur l'îlot artificiel.
- ♦ Faucardage annuel de la typhaie sur l'ancien bassin de décantation.

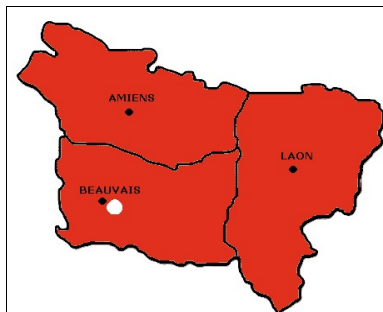
- Mesures de restauration :

- ♦ Reprofilage d'une berge et création de dépressions favorables au Sèneçon des marais.
- ♦ Coupe des ligneux sur certaines berges trop ombragées (long terme).

- Autres mesures :

- ♦ Création de sites de nidification (front de taille) pour l'Hirondelle de rivage.
- ♦ Création d'un réseau de mares favorables aux odonates.
- ♦ Creusement de chenaux sinueux peu profonds en queue d'étang.

CARRIÈRES AMÉNAGÉES DE WARLUIS ET DE THERDONNE



➤ Description du site

Le site comporte deux plans d'eau distants d'environ 3 km et qui se situent dans la vallée du Thérain. C'est la société CARRIÈRES CHOUVET qui a exploité le site de Therdonne (*Etang familial*) dont l'aménagement remonte à la fin des années 70. Il est actuellement loué à des fins cynégétiques et ne possède aucun statut en ce qui concerne son patrimoine naturel.

Le site de Warluis (*Marais de Merlemont*) est toujours exploité par la société CHOUVET et le réaménagement n'a été réalisé qu'en partie. Cet étang, ainsi que ses abords, sont inclus dans une Z.N.I.E.F.F. . Le premier aménagement des berges a eu lieu en 2001, le diagnostic porte donc sur un aménagement agé d'un an, l'autorisation préfectorale datant de janvier 2000

“L'Etang Familial”



➤ Intérêt écologique

♦ La flore:

Les prospections menées en 2002 nous ont permis de relever sur ce site un total de **104 espèces** végétales. On ne trouve aucune espèce remarquable sur ce site dont la valeur phyto-écologique est particulièrement faible.

Ces résultats sont dus pour l'essentiel à l'ancienneté du réaménagement. On se trouve ici en présence d'un lieu de détente particulièrement agréable plutôt que dans un milieu favorable à la biodiversité. En effet, les zones exondables sont inexistantes en raison du profil et du boisement des berges notamment. La végétation relève ici davantage de celle d'un espace vert.

♦ La faune:

- Les Oiseaux:

Les recherches ont mis en évidence la présence de **28 espèces** dont 1 est inscrite à la Directive “Oiseaux”: le Martin pêcheur, qui ne niche pas sur le site.

De même que pour la végétation, cet aménagement à vocation paysagère ne permet pas l'installation d'une avifaune riche. En dehors des espèces pouvant être attirées par des appels, les possibilités de nidification sont quasi-nulles, même pour des espèces communes. Ce site ne présente qu'un faible intérêt pour ce groupe faunistique.

- Les Odonates :

Lors de nos prospections, **7 espèces** d'Odonates ont été contactées. Aucune ne présente d'intérêt particulier.

L'aménagement ne permettant pas une diversification des habitats, la richesse en espèces est ici faible. Seule la présence d'herbiers aquatiques assez denses est un point positif car certaines espèces, bien que communes, offrent ici des populations importantes.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas pu mettre en évidence une richesse particulière pour ce groupe : seule **1 espèce commune** a été recensée en 2002.

♦ *La qualité de l'eau :*

L'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité. Toutefois, la concentration en nitrates est supérieure à la valeur guide pour la vie des poissons cyprinicoles.

➤ Orientations de gestion

Comme pour quelques autres sites étudiés en 2002, la vocation de loisirs de cette ancienne ballastière n'implique pas d'engager des mesures correctives.

Le nombre d'espèces végétales et animales est très faible et aucune espèce remarquable n'a été contactée. Étant donné le profil ou le boisement des berges qui est important et ancien, des mesures efficaces et favorables aux groupes étudiés seraient considérables .

Par conséquent, il n'y a pas de raisons qui permettent de conseiller la création d'un sanctuaire pour la faune et la flore. D'ailleurs, la qualité paysagère du réaménagement n'est pas à remettre en cause et c'est pourquoi le site peut légitimement conserver sa vocation actuelle.

Le Marais de Merlemont



➤ Intérêt écologique

♦ **La flore:**

La zone étudiée en 2002 abrite **113 espèces** de végétaux parmi lesquelles on ne trouve pas d'espèces remarquables. Toutefois le Laiteron des marais, espèce très rare signalée dans l'étude d'impact en 1999, et dont le statut de rareté a depuis été revu, est toujours présent après l'exploitation. Le site, qui n'est pas encore complètement réaménagé, offre au moment du diagnostic une valeur phyto-écologique faible.

Certaines initiatives, telle que la création d'une île entourée de haut-fonds, laissent envisager le développement de végétations plus caractéristiques des zones humides. Tous les efforts devraient tendre désormais vers la réalisation de rivages sinueux et en pente douce, objectifs identifiés par l'arrêté préfectoral.

♦ **La faune:**

- Les Oiseaux:

17 espèces d'oiseaux ont été dénombrées sur ce site. Aucune d'entre-elles n'est inscrite aux annexes de la Directive "Oiseaux".

Les aménagements sont encore trop récents pour que le site accueille une avifaune riche et variée. Seules les zones minérales présentent pour l'instant un intérêt; pour les espèces pionnières notamment.

- Les Odonates :

Lors des prospections menées en 2002, **9 espèces** d'Odonates ont été recensées sur le Marais de Merlemont.

Les libellules rencontrées sur ce site trouvent surtout leur conditions de subsistance dans des biotopes alentours ou sur les parties terrestres de la carrière. En effet, dans les conditions actuelles, le plan d'eau ne sera guère plus accueillant pour ce groupe au cours des prochaines années. Des mesures appropriées permettraient pourtant d'augmenter son potentiel.

- Les batraciens et les reptiles :

De même que pour le site de Therdonne, les recherches n'ont pas pu mettre en évidence une richesse particulière pour ce groupe: seule **1 espèce commune** a été recensée en 2002.

♦ **La qualité de l'eau:**

L'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité compatible avec le développement de zoocénoses et de phytocénoses dulçaquicoles.

➤ Orientations de gestion

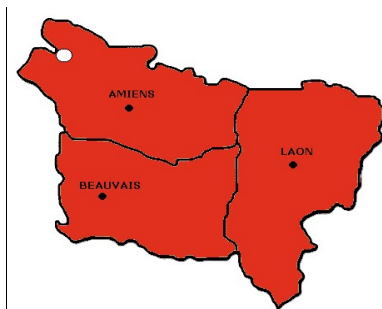
Dans la mesure où cette carrière n'est pas encore totalement réaménagée, plusieurs mesures peuvent encore être mises en œuvre. Elles ont pour but d'augmenter la capacité d'accueil du site et de permettre ainsi le développement de communautés animales et végétales plus riches et plus diversifiées.

- Mesures d'entretien:

- ♦ A long terme, fauche annuelle et ratissage du sol sur les zones minérales.

- Autres mesures:

- ♦ Création d'un linéaire de berges varié .
- ♦ Création d'un réseau de mares favorables aux odonates.
- ♦ Creusement de chenaux sinueux peu profonds en queue d'étang.
- ♦ Aide au développement des ceintures de Phragmites (plantations sur les berges).
- ♦ Reboisement raisonné (essences, densité...) après l'arrêt de l'exploitation.



CARRIERE AMENAGEE DE CAYEUX-LE HOURDEL



➤ Description du site

Le site de Cayeux-sur-mer est en partie réaménagé, mais il fait toujours l'objet d'une exploitation en eau. Ce sont des dépôts récents de galets et de sables siliceux qui sont exploités sur ce cordon littoral situé entre la Manche et le plateau crayeux du Vimeu.

Exploité par la société G.S.M. depuis 1980, le site occupe une surface de 84 hectares et offre un plan d'eau de 30 hectares.

La zone ne bénéficie d'aucun statut particulier mais jouxte une Z.N.I.E.F.F., une Z.I.C.O. et une Z.P.S. Le site bénéficie d'une certification ISO 14001 depuis mai 2003.

➤ Intérêt écologique

♦ **La flore :**

La zone étudiée en 2002 abrite **171 espèces** de végétaux supérieurs parmi lesquelles on trouve de nombreuses espèces remarquables pour la région Picardie: 2 y sont par ailleurs protégées par la Loi (le Gnaphale jaunâtre et l'Orchis négligé).

Les groupements végétaux sont assez diversifiés sur le site avec cependant une moindre représentation des végétations aquatiques et hélophytiques.

La rareté régionale des espèces et des habitats littoraux présents sur la carrière ainsi que la qualité des aménagements aux abords du plan d'eau (dunes,...) confèrent donc au site une valeur phyto-écologique exceptionnelle pour notre région.

♦ **La faune:**

- Les Oiseaux:

Les recherches ont mis en évidence la présence de **60 espèces** dont 5 sont considérées comme d'Intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE) . D'autres espèces sont remarquables pour la région : le Traquet motteux et le Tadorne de Belon notamment.

Mis à part pour les espèces liées aux végétations dunaires, la présence de nombreuses espèces d'anatidés observées est due aux biotopes offerts en périphérie (Hâble d'Hault, bassins cynégétiques,...) qui sont les plus fréquentés par ces espèces. Le plan d'eau principal qui est encore en exploitation n'est pas favorable à l'avifaune dans sa configuration actuelle (profondeur trop importante, absence de zones de gagnage,...).

- Les Odonates :

Lors de nos prospections, **5 espèces** d'Odonates ont été contactées. Mis à part 1 espèce Très Rare (le Leste brun), aucune espèce remarquable n'a été recensée. Ceci, conjugué aux faibles effectifs des espèces présentes, confère au site un intérêt assez faible pour les Odonates.

La seule espèce remarquable a été contactée sur une mare en limite du site et non pas sur le bassin exploité qui n'offre pas une capacité d'accueil significative pour ce groupe (profil des berges, absence de végétations aquatiques...). Le secteur littoral possède pourtant un potentiel fort pour les libellules.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches ont mis en évidence un intérêt tout particulier pour les batraciens puisqu'il s'agit là de l'unique site étudié qui soit fréquenté par le Crapaud calamite (Très Rare en Picardie). Le nombre total d'espèces reste faible cependant puisque seules **2 espèces** d'amphibiens étaient présentes en 2002.

♦ *La qualité de l'eau :*

L'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité compatible avec le développement de peuplements spécifiques de milieux saumâtres.

➤ Orientations de gestion

Le maintien des espèces faunistiques et floristiques qui font l'intérêt de la carrière littorale de Cayeux-le-Hourdel passe par des actions visant la dynamique naturelle des habitats, mais aussi par la mise en place de mesures correctives à l'aménagement actuel.

Ainsi, dans un objectif global de maintien de la biodiversité et d'une amélioration de la valeur écologique du site, divers types de mesures sont à envisager.

- Mesures d'entretien:

- ♦ Arrachage des semis d'argousiers sur les milieux ouverts (pelouses, berges exondables)
- ♦ Fauche de la végétation spontanée et ratissage du sol sur l'îlot artificiel, ou paturage ovin/caprin.

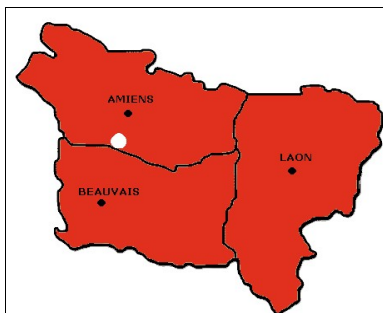
- Mesures de restauration:

- ♦ Déboisement puis fauche annuelle d'une clairière (présence de quelques orchidées) le long d'une berge.
- ♦ Coupe et déssouchage des ligneux sur certaines berges en pente douce.

- Autres mesures:

- ♦ Création de vasières.
- ♦ Diminution de la profondeur des zones littorales.
- ♦ Reprofilage/végétalisation des berges (hélrophytes et plantes aquatiques).
- ♦ Création d'un réseau de mares favorables aux odonates.
- ♦ Création de dépressions favorables au Crapaud calamite.

CARRIÈRES AMÉNAGÉES DE CONTY/FLEURY



L'étang de Conty



➤ Description du site

Le site est inclus dans un réseau d'étangs à vocation touristique (pêche, chasse promenade...) implanté dans la vallée de la Selle qui entaille un plateau crayeux (formations du secondaire). La zone exploitable occupe une surface d'environ 30 hectares, mais l'étude n'a porté que sur un seul plan d'eau de petite taille situé dans un contexte semi-rural. Il a été créé dans les années 70.

Le site, qui est exploité par la société LHOTELLIER, ne fait l'objet d'aucun classement spécial en ce qui concerne son patrimoine naturel.

➤ Interêt écologique

♦ **La flore:**

La zone étudiée en 2002 abrite **129 espèces** de végétaux supérieurs parmi lesquelles on ne trouve pas d'espèce d'intérêt patrimonial.

Ceci s'explique par le fait que le site est un lieu récréatif (présence de gazons entretenus, de haies ornementales, d'aires de pique-nique, de chemins,...) plutôt qu'un milieu favorable à la flore typique des zones humides (absence de zones à émergence estivale,...).

L'étang de Conty étudié recèle donc une valeur phyto-écologique faible.

♦ **La faune:**

- **Les Oiseaux:**

Les recherches ont mis en évidence la présence de **56 espèces** dont 3 sont considérées comme d'intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE). C'est le cas du Martin pêcheur (non nicheur).

Le plan d'eau et ses abords ne présentent pourtant qu'un faible intérêt pour l'avifaune. Les espèces remarquables ne peuvent s'installer sur le site qui est trop fréquenté par l'homme, contrairement aux espèces anthropophiles banales (cygnes, foulques,...). Le manque de végétation palustre limite la reproduction de ces dernières espèces, ce qu'attestent les assez rares cas de reproduction constatés.

- Les Odonates:

Lors de nos prospections, **12 espèces** d'Odonates ont été contactées.

Même si la richesse spécifique peu paraître élevée, on ne note aucune espèce d'intérêt au moins régional: le site offre donc un intérêt moyen pour les Odonates.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas pu mettre en évidence une richesse particulière pour ce groupe : seules **2 espèces communes** d'amphibiens étaient présentes en 2002.

♦ La qualité de l'eau :

L'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité. La teneur en nitrates de l'eau de la carrière est sensiblement inférieure à celle de la nappe dont la teneur atteint 23,6 mg/l. Ce plan d'eau se situe dans un champ captant irremplaçable selon le S.D.A.G.E. Artois-Picardie.

Néanmoins, ces concentrations en nitrates sont supérieures à la valeur guide de 6 mg/l conseillée pour la vie des poissons cyprinicoles. Les concentrations en ammonium sont peu propices à la vie des poissons.

➤ Orientations de gestion

Etant donné la vocation de loisirs de cette ancienne ballastière (datant des années 70), il n'y a pas d'intérêt à engager des mesures correctives, notamment parce que le nombre d'espèces végétales et animales y est faible et qu'aucune espèce remarquable n'y a été contactée.

Etant donné le profil ou le boisement des berges qui est important et ancien, des mesures efficaces et favorables aux groupes étudiés seraient considérables.

Par conséquent, il n'y a pas de raison de conseiller la création d'aménagements pour la faune et la flore.

A noter que ce plan d'eau est contigu à un autre bassin qui est en cours d'aménagement depuis 2000 et qui pourra être plus propice à la biodiversité compte tenu de la vocation finale du réaménagement (augmentation du linéaire de berge, création de haut-fonds, berges à profil variable...).

Fleury “Les Grands-prés”



➤ Description du site

La carrière de Fleury est située dans le lit majeur des Evoissons. Elle est plus éloignée du tissu urbain que celle de Conty. Cette rivière entaille le plateau picard et rejoint la Selle au nord de Conty.

Situé au lieu-dit “Les Grand prés”, le site est constitué de deux plans d’eau de petite taille (6 hectares et 8 hectares). La fin d’exploitation des deux carrières date de 1994 et 1997.

La zone d’étude est située dans une Z.N.I.E.F.F. de 800 hectares.

➤ Intérêt écologique

♦ *La flore:*

La zone étudiée en 2002 abrite **131 espèces** de végétaux parmi lesquelles on ne trouve que peu d’espèces remarquables (Bident penché uniquement).

Les groupements végétaux sur le site sont uniformes en raison d’un boisement dense.

Compte tenu de cette évolution naturelle de la végétation, le site, dans son ensemble, offre une valeur phyto-écologique assez faible.

♦ *La faune:*

- Les Oiseaux:

Les recherches ont mis en évidence la présence de **55 espèces** dont 4 sont considérées comme d’Intérêt communautaire (car inscrites à la Directive n°79/409/CEE). En outre, des espèces d’intérêt régional comme le Râle d’eau (assez rare en Picardie) fréquentent ce plan d’eau.

Cette zone humide présente un intérêt certain pour l’avifaune, au moins en tant que site d’alimentation.

- Les Odonates:

Lors de nos prospections, **10 espèces** d’Odonates ont été contactées. Toutes ces espèces sont communes en Picardie.

On retiendra que le boisement dense des rives n’est pas attractif pour ce groupe car il limite le développement des végétations herbacées aquatiques.

Deux zones (haut-fonds et zone d’atterrissage en queue d’étang) font cependant exception et c’est d’ailleurs là que se concentre l’essentiel des espèces recensées.

Ce site offre par conséquent un intérêt moyen pour les Odonates.

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches ont mis en évidence un intérêt moyen pour les amphibiens dont nous avons relevé **3 espèces**. Le site de Fleury constitue cependant le seul site picard où ait été découvert le Triton palmé (contacté après cette étude sur l’étang de Conty).

Son intérêt est faible pour les reptiles avec **1 espèce** observée à plusieurs reprises.

♦ *La qualité de l’eau :*

L’analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité. La teneur en nitrates de l’eau de la carrière est sensiblement inférieure à celle de la nappe dont la teneur atteint 23,6 mg/l. Ce plan d’eau se situe dans un champ captant irremplaçable selon le S.D.A.G.E. Artois-Picardie.

Néanmoins, les concentrations en nitrates sont supérieures à la valeur guide de 6 mg/l conseillée pour la vie des poissons cyprinicoles. Les concentration en ammonium sont peu propices à la vie des poissons.

➤ **Orientations de gestion**

Dans un objectif global de maintien de la biodiversité et d'une amélioration de la valeur écologique du site, diverses mesures appropriées aux particularités de la carrière pourraient être proposées.

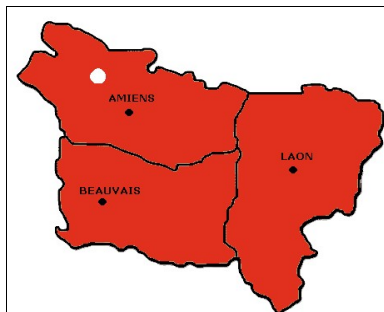
- Mesures de restauration:

- ♦ Déboisement sur 50 % du linéaire de berge.
- ♦ Mise en lumière d'un ru (déboisement).
- ♦ Reprofilage de portions de berge par dessouchage des vieux arbres (qui pourraient évoluer en mare).

- Autres mesures :

- ♦ Création d'un réseau de mares et d'ornières favorables aux Odonates.

CARRIERES AMENAGEES D'HANGEST-SUR-SOMME



➤ Description du site

Le site comporte deux zones situées dans la moyenne vallée de la Somme et qui sont chacune constituées de deux plans d'eau : *Les étangs du Canal et de la Breilloire* et *Le Marais d'Hangest*. La première de ces zones a été réaménagée il y a plus de dix ans tandis que la seconde ne l'est pas encore complètement.

Ce sont des graves silico-calcaires qui ont été et qui sont toujours exploitées dans cette vallée tourbeuse qui est régulièrement soumise à de fortes crues.

Les étangs du Canal et de la Breilloire sont actuellement utilisés comme étangs de pêche par la sociétés de pêche et de chasse d'Hangest-sur-Somme. C'est aussi le cas des parties réaménagées du Marais d'Hangest.

Tout ce secteur est compris dans une Z.N.I.E.F.F.. Il existe dans le Marais d'Hangest une zone amenée à intégrer le futur réseau NATURA 2000 : le périmètre d'étude n'en fait plus partie (redéfinition de "noyaux durs" en 1997).

C'est la Société LHOTELLIER qui a réalisé les aménagements et qui exploite encore actuellement une petite partie du marais.

Les étangs du Canal et de la Breilloire



➤ Intérêt écologique

♦ La flore:

Cette zone abrite **115 espèces** de plantes. Quelques espèces remarquables (Grande naïade et Bident à fruits noirs) offrent des populations disséminées.

Ce site offre une valeur phyto-écologique assez faible due à différents facteurs : rives rectilignes et souvent penchées, absence de haut-fonds, boisement important des berges.

En 1997, des plantes annuelles amphibies rarissimes y étaient présentes (J.R. WATTEZ). Il faut signaler que suite à l'évolution naturelle du site, les zones de berges exondables sont désormais complètement végétalisées par des massifs monospécifiques de Baldingère.

♦ **La faune :**

- Les Oiseaux :

Les recherches ont mis en évidence la présence de **32 espèces** dont 1 est considérée comme d'intérêt communautaire (car inscrite à la Directive n°79/409/CEE) ; il s'agit du martin pêcheur (nicheur probable à proximité) .

Ces plans d'eau dont l'intérêt ornithologique peut être considéré comme faible n'ont pas fait l'objet de réaménagements pour l'avifaune. La forte fréquentation humaine est également un facteur limitant pour ce groupe faunistique.

- Les Odonates :

Lors de nos prospections, **8 espèces** d'Odonates ont été contactées.

Les carrières aménagées d'Hangest-sur-Somme offrent un intérêt assez faible pour ces insectes, car la richesse spécifique y est peu élevée et on ne note aucune espèce d'intérêt patrimonial.

Plusieurs raisons expliquent, en partie, cette pauvreté : absence d'herbiers aquatiques et de véritables massifs d'hélophytes...

- Les batraciens et les reptiles :

Les recherches n'ont pas mis en évidence un intérêt particulier pour ce groupe : seule **1 espèce** d'amphibien commune en Picardie était présente en 2002.

♦ **La qualité de l'eau :**

En ce qui concerne l'étang du Canal, l'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité. La teneur en nitrates de l'eau de la carrière est nettement inférieure à celle de la nappe dont la teneur atteint 23,6 mg/l. Toutefois, la concentration en nitrates est supérieure à la valeur guide de 6 mg/l conseillée pour la vie des poissons cyprinicoles. Les concentrations en ammonium et en phosphates rendent le milieu défavorable à la ressource halieutique.

L'étang de la Breilloire offre une eau de bonne qualité. Néanmoins, les concentrations en nitrates sont supérieures à la valeur guide de 6 mg/l conseillée pour la vie des poissons cyprinicoles. Les concentrations en ammonium sont peu propices à la vie des poissons.

➤ **Orientations de gestion**

Etant donné la vocation de cette ancienne ballastière et sa valeur écologique moindre, il n'y a pas d'intérêt à engager des mesures correctives car le nombre d'espèces végétales et animales y est très faible et aucune espèce remarquable n'y a été contactée. En effet une banalisation de la végétation s'est opérée en absence de toute gestion par l'homme.

Etant donné le profil ou le boisement des berges qui est important et ancien, des mesures efficaces et favorables aux groupes étudiés seraient importantes.

Par conséquent, il n'y a pas de raisons de conseiller l'accueil de la faune et la flore. D'ailleurs, la qualité paysagère du réaménagement n'est pas à remettre en cause et c'est pourquoi le site peut conserver sa vocation piscicole et cynégétique.

Le « Marais d'Hangest »



➤ Interêt écologique

♦ *La flore :*

Cette zone abrite **107 espèces** végétales. Les 4 espèces remarquables pour la région (Grande Douve notamment) qui ont été découvertes en 2002 sont menacées à court terme. En effet, les stations sont dans un état de conservation précaire et une uniformisation de la végétation s'opère sur l'ensemble du site.

Ce site offre donc une valeur phyto-écologique assez forte. Ceci est dû au contexte écologique de la Vallée de la Somme où une plante présente sur le site et protégée à l'échelon national est très bien représentée (Grande Douve).

L'aménagement tel qu'il a été réalisé ne permet cependant pas l'expression d'une végétation diversifiée alors que les potentialités de cette vallée sont très fortes.

♦ *La faune :*

- Les Oiseaux :

Les prospections ont permis de relever **41 espèces** dont 2 sont considérées comme d'intérêt communautaire (Martin pêcheur et Grand Cormoran) .

Sur les deux étangs qui ne sont plus exploités, l'intérêt pour l'avifaune est faible . Cependant, sur le bassin qui est encore en exploitation, il est toujours possible de procéder à des aménagements qui augmenteront l'attractivité de la zone humide.

- Les Odonates :

Le nombre d'espèces inventoriées est identique à celui des deux autres plans d'eau (**8 espèces**).

Encore une fois, l'absence d'herbiers aquatiques, la moindre représentation des massifs d'hélophytes, ou encore l'absence de mares expliquent ce faible intérêt pour les Odonates.

- Les batraciens et les reptiles :

Seule **1 espèce** d'amphibien commune en Picardie était présente en 2002. Il n'y a donc pas d'intérêt particulier pour ce groupe sur les bassins réaménagés. En outre, l'espèce (grenouilles du " complexe grenouilles verte ") montre un pouvoir de dispersion élevé et n'offre pas un caractère indicateur de la valeur écologique du site.

♦ *La qualité de l'eau :*

En ce qui concerne l'étang n°1, l'analyse des différents paramètres indique une eau de bonne qualité. Néanmoins, les concentrations en nitrates sont supérieures à la valeur guide de 6 mg/l conseillée pour la vie des poissons cyprinicoles. Les concentrations en ammonium sont peu propices à la vie des poissons.

L'étang n°2 offre également une eau de bonne qualité. Toutefois, la concentration en nitrates est supérieure à la valeur guide de 6 mg/l conseillée pour la vie des poissons cyprinicoles. Les concentrations en ammonium et en phosphates rendent le milieu défavorable à la ressource halieutique.

➤ **Orientations de gestion**

Le maintien des espèces faunistiques et floristiques qui font l'intérêt du site passe par des actions visant essentiellement la dynamique naturelle des habitats. La présence d'une espèce végétale protégée à l'échelon national implique également la mise en place de mesures de conservation qui garantissent la pérennité de la station.

Divers types de mesures sont donc à envisager.

- Mesures d'entretien :

- ♦ Fauche annuelle (hors période de nidification) de la végétation riveraine.

- Mesures de restauration :

- ♦ Coupe d'une peupleraie sans poursuite de son exploitation.
- ♦ Reprofilage (décapage) des berges tourbeuses.

- Autres mesures :

- ♦ Création de haut-fonds tourbeux permettant l'extension de la station de Grande Douve.
- ♦ Création d'un réseau de mares favorables aux odonates.

**B. SYNTHÈSE ET ANALYSE DES DONNÉES
FLORISTIQUES, FAUNISTIQUES ET
PHYSICO-CHIMIQUES
(QUALITÉ DE L'EAU)**

I. LA FLORE

I.1 Synthèse des résultats floristiques

Bilan spécifique cumulé

☞ Les 10 zones humides réaménagées accueillent **452 espèces de végétaux** vasculaires.

Il ne semble pas ici pertinent de figurer ce que ce chiffre représente proportionnellement à l'ensemble des espèces végétales présentes en Picardie. En effet, pour cela, il conviendrait de ne prendre en compte que les taxons appartenant à la flore des zones humides. Or, nos données concernent l'ensemble des zones aménagées, tous milieux confondus.

En outre, on n'obtiendrait qu'une vision incomplète puisque de nombreux milieux (et leurs plantes associées) sont sous représentés sur les carrières en eau.

Bilan patrimonial

55 espèces végétales remarquables (espèces considérées Rares à Exceptionnelles en Picardie ou bénéficiant d'un statut de protection) pour la région sont présentes sur les carrières en eau de Picardie, avec cependant une disparité suivant les sites, ce qui sera abordé ultérieurement.

Leur fréquence d'apparition est variable, mais en général, ces plantes n'occupent guère plus de deux ou trois sites qui sont implantés dans la même région naturelle. C'est ce que montre le tableau ci dessous :

Figure n°1 : Répartition et fréquence d'apparition de la flore remarquable sur les 10 sites (en gras : espèces bénéficiant d'une protection légale)

	AISNE		OISE					SOMME		
	La Fère	Limé	Houdancourt	Pimprez	Le Plessis-Brion	Varesnes	Warluis et Therdonne	Cayeux Le-Hourdel	Conty-Fleury	Hangest-sur-Somme
<i>Alisma lanceolatum</i>				X		X				
<i>Althea officinalis</i>		X				X				
Anagallis tenella			X							
<i>Bidens cernua</i>									X	
<i>Bidens frondosa</i>						X				X
<i>Butomus umbellatus</i>						X				

	AISNE		OISE						SOMME	
	La Fère	Limé	Houdancourt	Pimprez	Le Plessis-Brion	Varesnes	Warluis et Therdonne	Cayeux Le-Hourdel	Conty-Fleury	Hangest-sur-Somme
<i>Carex hostiana</i>			X							
<i>Carex lepidocarpa</i>			X							
<i>Carex viridula</i> subsp. <i>pulchella</i>								X		
<i>Carex vulpina</i>						X				
<i>Cladium mariscus</i>			X							
<i>Coronopus didymus</i>										X
<i>Cyperus fuscus</i>										X
<i>Dactylorhiza praetermissa</i>								X		
<i>Dianthus armeria</i>						X				
<i>Erodium lebelii</i>								X		
<i>Euphorbia platyphyllos</i>		X								
<i>Geranium rotundifolium</i>								X		
<i>Glaucium flavum</i>								X		
<i>Gnaphalium luteoalbum</i>								X		
<i>Honckenia peploides</i>								X		
<i>Juncus compressus</i>						X				
<i>Juncus gerardii</i>								X		
<i>Lactuca virosa</i>								X		
<i>Lotus corniculatus</i> subsp. <i>tenuis</i>						X				
<i>Lythrum hyssopifolia</i>				X	X					
<i>Najas marina</i>		X	X			X				X
<i>Oenanthe silaifolia</i>	X					X				
<i>Oenothera erythrocephala</i>		X						X		
<i>Orobancha picridis</i>		X								
<i>Phleum arenarium</i>								X		
<i>Potamogeton coloratus</i>			X							
<i>Potamogeton luscens</i>						X				
<i>Potamogeton nodosus</i>		X				X				
<i>Ranunculus baudotii</i>								X		
<i>Ranunculus lingua</i>										X
<i>Rumex maritimus</i>	X	X			X	X				
<i>Rumex palustris</i>										X
<i>Sagina apetala</i> subsp. <i>apetala</i>						X				
<i>Sagina nodosa</i>								X		
<i>Salicornia europaea</i>								X		
<i>Samolus valerandii</i>			X					X		
<i>Schoenus nigricans</i>			X							
<i>Scirpus maritimus</i>					X					
<i>Senecio aquaticus</i> subsp. <i>erraticus</i>	X					X				
<i>Senecio paludosus</i>						X				
<i>Silene vulgaris</i> subsp. <i>maritima</i>								X		
<i>Sium latifolium</i>						X				
<i>Spergularia media</i> subsp. <i>angustata</i>								X		
<i>Suaeda maritima</i>								X		
<i>Utricularia vulgaris</i>			X							
<i>Verbascum blattaria</i>				X						
<i>Veronica scutellata</i>						X				
<i>Vulpia ciliata</i> subsp. <i>ambigua</i>								X		

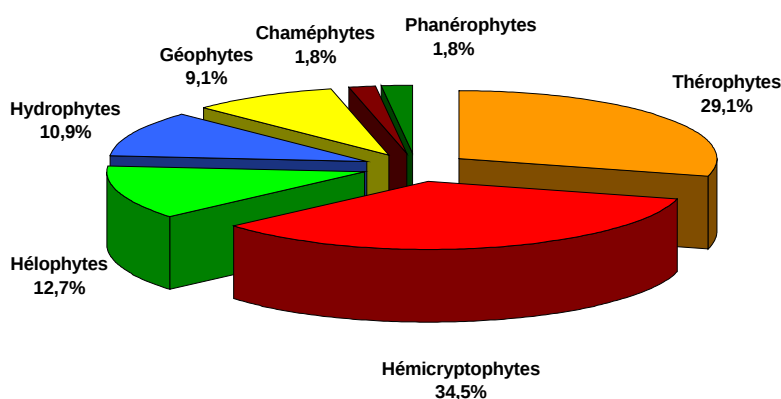
Il n'y a donc pas d'espèces qui semblent particulièrement favorisées par la création de plan d'eau si ce n'est peut-être la Naïade commune (*Najas marina*) : c'est la seule espèce rare qui soit répartie sur quatre sites et dans les trois départements.

Parmi ces plantes, **8 taxons protégés à l'échelle régionale** occupent des zones réaménagées avec parfois des populations importantes et dans un état de conservation satisfaisant. En revanche, la

présence d' **1 espèce protégée en France** (la Grande Douve - *Ranunculus lingua*) n'a pas de rapport avec la création du plan d'eau et il s'agit de plus d'une station marginale.

Dans le but de dégager des enseignements généralisables, une brève analyse de la répartition de la flore remarquable par types biologiques, qui sont des formes adaptatives, paraît opportune. La répartition des types biologiques est en effet déterminée par divers facteurs écologiques, ce qui permet de cerner quelles sont les conditions les plus favorables aux espèces patrimoniales sur les sites étudiés.

Figure n° 2 : Répartition de la végétation remarquable par types biologiques
(système dérivé de celui de RAUNKIAER, in LAMBINON *et al.*, 1992)



D'après ces résultats, il apparaît que ce sont les **Hémicryptophytes** ainsi que les **Thérophytes** qui rassemblent la majorité des espèces remarquables.

Dans nos régions, les **Hémicryptophytes** sont surtout représentés dans des formations herbacées de type prairie ou pelouse, c'est à dire des milieux ouverts. Ainsi, sur les zones humides issues de l'exploitation des carrières en Picardie, c'est la bonne représentation de ces milieux intermédiaires entre la végétation pionnière et la végétation ligneuse qui semble être à l'origine de la présence de nombreuses espèces remarquables. On peut citer plusieurs espèces de *Carex* (*Carex vulpina*, *Carex lepidocarpa*,...), le Sénéçon erratique, l'Oenanthe à feuilles de Silaüs ou encore le Lotier à feuilles ténues qui sont des hémicryptophytes caractéristiques des prairies (humides).

Les **Thérophytes**, c'est à dire les espèces annuelles, sont observés en forte proportion sur des substrats jeunes et dénudés. Sur les carrières, ce sont les berges exondables qui concentrent la majorité de ces espèces, notamment les Bidens (*Bidens frondosa*, *Bidens cernua*), ou encore la Salicaire à feuilles d'Hyssope. Ces grèves présentent des conditions écologiques particulières pour la végétation (variation de niveaux d'eau principalement), et ce sont les thérophytes qui sont les mieux adaptés à ces conditions, tout du moins pendant les premières années qui suivent le réaménagement. Ces zones offrent donc un caractère pionnier, contrairement aux terrains qui accueillent les groupements prairiaux dominés par les hémicryptophytes vivaces. Notons qu'il s'agit de nouveau de milieux ouverts dont profitent parfois quelques hémicryptophytes pionniers (*Anagallis tenella*, *Samolus valerandii*).

Les zones rivulaires d'abord favorables aux Thérophytes bénéficient aux **Hélophytes** (*roseaux*) sur les sites plus anciens. On retrouve parmi ces végétaux 12,7 % des taxons à valeur patrimoniale tels que la Grande Douve ou le Sénéçon des marais.

Ces plantes sont fortement liées à l'eau. Seule la présence de haut-fonds et de berges très douces, maximisant les zones d'interface entre les habitats aquatiques et la terre ferme, permettent leur présence sur les carrières en eau. Cependant elles ne nécessitent pas spécialement d'exondation importante.

Pour les **Hydrophytes** (plantes aquatiques) remarquables, on peut formuler les mêmes remarques que pour les types précédents. Ces végétaux sont essentiellement présents sur les sites qui offrent des zones rivulaires peu profondes et en pente douce. Evoquons à ce titre le Potamot à feuilles flottantes (*Potamogeton nodosus*) que l'on considérerait comme ayant disparu de Picardie. Si celui-ci présente une population importante à Varesnes (il forme des ceintures parfois larges de plusieurs mètres) c'est avant tout parce que le profil de la berge lui est favorable.

Il faut cependant évoquer le cas de la Grande Naiade qui fait exception. Celle-ci s'accommode très bien de profondeurs importantes dès les premiers mètres. Ceci explique d'ailleurs en partie qu'elle soit l'espèce remarquable la mieux représentée sur l'ensemble des 10 sites.

☞ Les observations botaniques faites durant cette étude ne sont finalement pas surprenantes ; elles viennent confirmer ce qui s'observe dans d'autres régions.

Les milieux naturels hébergeant ces espèces à forte valeur patrimoniale ont beaucoup régressé suite aux diverses atteintes qui ont été portées au milieu alluvial (régulation artificielle du niveau hydrique des rivières, activités industrielles, abandon de pratiques agro-pastorales traditionnelles...). Sous certaines conditions, les carrières alluvionnaires réaménagées constituent des terrains favorables à l'expression d'une flore herbacée pionnière et intermédiaire, car la création d'un plan d'eau et de ses milieux annexes (prairies) peut contribuer au rajeunissement des habitats alluviaux.

I.2 Le rôle prépondérant du contexte local

Si ce sont les sites aménagés dans une optique de récréation d'ambiance naturelle qui se sont avérés être les plus intéressants, il faut souligner qu'il ne s'agit pas là du seul facteur de réussite. C'est avant tout l'influence du contexte écologique local qui est à l'origine de phytocénoses pourvues d'espèces remarquables sur des carrières en eau.

En effet, l'apparition d'une flore originale sur des secteurs réaménagés est d'autant plus facilitée qu'il existe aux alentours des milieux « sources ». Les hélophytes, qui disséminent leurs graines par voie aérienne, peuvent rapidement constituer des massifs pourvu qu'ils soient présents à proximité.

Le sol peut également constituer un milieu « source ». Cette fois, la colonisation est rendue possible par l'existence d'une banque de semences préservée dans la terre végétale et pour laquelle l'extraction a généré de nouvelles conditions favorables à son expression (mise en lumière...). Ceci s'applique aux terrains tourbeux mais aussi à certaines terres agricoles qui peuvent contenir d'ailleurs d'autres propagules (fragments de rhizomes...).

Soulignons aussi qu'en milieu alluvial, de nombreuses espèces savent tirer profit du régime des eaux. C'est alors la rivière qui participe à la dissémination des graines qui, sur un milieu pionnier tel qu'une gravière, trouveront des espaces propices à leur installation.

Pour illustrer ce propos, nous citerons ici les 4 entités naturelles dont l'intérêt écologique n'est plus à démontrer : les sites qui se trouvent dans ces zones concentrent l'essentiel de la flore remarquable, et ce, quelles que soient les particularités des aménagements.

- Le littoral : Seul un site concerné par notre étude concerne le littoral Picard. Malgré des carences concernant les aménagements des berges, la profondeur importante du plan d'eau ou encore l'apport de matériaux sur les zones aménagées (remblai de galets), la carrière de Cayeux-le-Hourdel accueille 171 espèces végétales dont 21 « raretés ».

- La Moyenne Vallée de l'Oise : Les deux sites (La Fère et Varesnes) compris dans ce secteur d'intérêt international présentent des groupements végétaux diversifiés et ont vu apparaître spontanément des espèces emblématiques de la zone. La qualité des aménagements est un atout qui

permet à la flore remarquable de s'exprimer au mieux, mais à Varesnes par exemple, il faut évoquer le cas de zones non réaménagées (ornières, bassins de décantation) qui accueillent elles aussi des plantes rarissimes (6 espèces sur un ensemble de 18)

On notera aussi les similitudes entre les deux sites qui traduisent bien la valeur de la zone ; le nombre d'espèces relevées notamment qui, à 2 espèces prêtes, est identique. Il s'agit également des richesses spécifiques les plus élevées sur les 10 sites .

- La Vallée de la Somme : Les plans d'eau d'Hangest-sur-Somme ont, pour les plus anciens d'entre-eux, fait l'objet d'aménagements assez uniformes et sont utilisés pour la pêche. Plus récemment, c'est une vocation écologique qui a été attribuée à d'autres terrains exploités, bien que dans l'ensemble les berges soient abruptes et qu'il n'existe pas de milieux annexes (mares, chenaux...). C'est pourtant sur ces sites qu'a été relevée la seule espèce protégée au niveau national parce qu'ils se trouvent dans un contexte de vallée tourbeuse où cette plante prospère localement (notamment dans une zone toute proche et amenée à intégrer le réseau NATURA 2000).

- Le Marais de Sacy : Le Marais d'Houdancourt est directement situé dans le prolongement de cet ensemble marécageux répertorié parmi les 100 plus importantes tourbières de France. Les fortes potentialités de ce secteur conjuguées à un aménagement favorable expliquent l'apparition de groupements végétaux turficoles (roselières...) et de 9 espèces remarquables sur cette ancienne peupleraie.

Par conséquent, si comme il a été évoqué dans le *Bilan patrimonial*, il existe une disparité quant à la valeur phyto-écologique de chaque site, cela reflète l'hétérogénéité des contextes écologiques propres à chacun des 10 sites plus que la qualité des aménagements. En revanche, sans aménagements appropriés, les espèces et groupements d'intérêt patrimonial ne peuvent se développer convenablement.

Ce qui vient d'être dit ne signifie pas pour autant que, sur des secteurs initialement « pauvres », les aménagements à vocation écologique ne soient pas bénéficiaires à la diversité biologique.

Un site comme Limé (Aisne), qui n'était pas reconnu pour présenter un intérêt écologique particulier, a pu améliorer son attrait pour la flore grâce à l'aménagement (le plan d'eau remplace actuellement des cultures céréalières et bétteravières), même si le nombre d'espèces remarquables y est assez faible. C'est également le cas du Plessis-Brion qui constitue l'aménagement le plus original sur l'ensemble des 10 sites. Compte tenu du contexte local (terres agricoles) ce site n'offre pas un intérêt botanique exceptionnel, mais on peut facilement se faire une idée des résultats que l'on obtiendrait si on se trouvait dans un contexte tel que celui de la Vallée de la Somme...

I.3 Remarques sur les aménagements

L'analyse rapide de la répartition des types biologiques a déjà montré quels étaient les aménagements les plus favorables à la flore sur les carrières en eau de Picardie. De plus, sur ces milieux, les principes de base à mettre en œuvre pour permettre l'épanouissement de végétations palustres sont bien connus depuis plusieurs années et on lira avec profit le guide pratique élaboré par ECOSPHERE (DASNIAS, 2002) pour le Comité National de la Charte Professionnelle de l'Industrie des Granulats.

Nous ne formulerons donc ici que quelques réflexions concernant certains sites picards où les techniques mises en œuvre lors du réaménagement ont conditionné d'une manière particulière le développement de la flore. Le fait de s'être intéressé à des sites d'âge variable permet également de formuler quelques remarques sur l'évolution des milieux.

La première remarque concerne le stockage et le régallage de la terre végétale sur les sites où cette terre végétale correspondait à des horizons tourbeux (à savoir les sites d'Houdancourt et d'Hangest-sur-Somme).

Le stockage à l'air libre de substrats tourbeux n'est en effet pas sans conséquences sur les propriétés physico-chimiques de la tourbe et donc, sur la végétation. Soumise à l'assèchement, la tourbe va perdre sa structure, sa cohésion, sa capacité de rétention de l'eau, elle peut devenir friable et se tasser peu à peu. Mais surtout, elle va se minéraliser, c'est à dire que les conditions d'aération vont entraîner des phénomènes d'oxydation et permettre le développement de micro-organismes qui vont pouvoir dégrader progressivement la matière organique. La libération d'éléments fertiles (Azote,

Phosphore, Potassium) qui résulte de cette minéralisation est alors à l'origine de changements de communautés végétales. Les espèces turficoles les plus spécifiques des écosystèmes tourbeux se retrouvent concurrencées par des espèces demandant des sols plus riches ; les ligneux notamment.

Ainsi, dans l'optique de reconstituer un sol favorable à l'expression de plantes caractéristiques des milieux tourbeux (qui sont souvent des espèces menacées), il nous paraît important de rechercher des références quant à la vitesse de minéralisation de la tourbe à l'air libre, ce qui permettrait d'ajuster au mieux les durées de stockage.

On peut d'ores et déjà, de manière empirique, imaginer quelques mesures à prendre pour limiter ce phénomène comme maintenir un engorgement constant sur les merlons (stockage dans des bacs, irrigation) ou limiter au maximum les durées de stockage (utilisation rapide pour l'aménagement d'autres secteurs).

Sur le site d'Houdancourt, la tourbe qui a été régalée a été mêlée à du sable dont l'origine est très certainement liée au gisement. Ceci n'est pas non plus sans conséquences sur la végétation. En effet, si l'on compare la végétation des zones réaménagées avec celle des secteurs qui n'ont pas été concernés par l'exploitation, on observe des différences importantes. La phragmitaie par exemple se développe plus difficilement sur les zones réaménagées car en période estivale, le sable contribue à drainer la tourbe ce qui conduit à un assèchement superficiel important contraignant pour les héliophytes. C'est alors tout un cortège d'espèces herbacées (*Calamagrostis epigejos*, ...) et ligneuses (saules, frênes) moins strictement hygrophiles qui profitent de ces conditions, ce qui n'est pas le cas sur la tourbe « pure » des zones annexes où les Phragmites sont dominants et plus vigoureux.

Le site de Limé dans l'Aisne démontre quant à lui l'intérêt de ne pas végétaliser lorsqu'on est en présence d'un substrat favorable à un nombre restreint d'espèces spécialisées. En effet, sur des sols remaniés fertiles, le « laisser-faire » peut conduire à la prolifération d'espèces invasives, mais sur Limé, ce phénomène ne semble pas se produire, notamment en raison des conditions de sécheresse du sol. Le sable qui a été utilisé lors du réaménagement a fait l'objet d'ensemencements à base de graminées vivaces où nous n'avons relevé aucune espèce remarquable. En revanche une petite zone a été délibérément laissée à la colonisation naturelle et des espèces naturelles des pelouses et des friches sablonneuses ont pu s'installer : c'est le cas de l'Onagre à grandes fleurs, d'une orchidée (*Ophrys apifera*) mais surtout de l'Orobanche de la Picride dont on compte les stations dans le Nord de la France.

Plus généralement, c'est à dire sur la plupart des sites, on peut regretter l'introduction d'arbres et d'arbustes en densité importante. Exceptés les cas où ces derniers jouent un rôle profitable à l'écosystème (rôle d'écran, de brise vent, d'anti-bruit, ou de limitation de la fréquentation), les plantations n'apportent pas d'utilité supplémentaire alors qu'elles représentent un coût non négligeable.

Sur le site de Cayeux-le Hourdel, les plantations ligneuses sont d'autant plus superflues que certaines des espèces introduites ont un pouvoir de colonisation élevé leur permettant de s'installer naturellement depuis les alentours (cas de l'Argousier). Les buddleias ainsi que des cultivars ornementaux de rosiers n'ont, à notre avis, pas leur place sur les dunes artificielles du site ; d'une part, il s'agit d'espèces exogènes et d'autre part, elles constituent un frein à l'expression de groupements herbacés recherchant des conditions ensoleillées.

De plus, lorsque comme à Limé, l'intérêt botanique est dû à la présence de végétations de sol pauvre, l'introduction d'essences enrichissantes telles que le Robinier ou le Genêt n'est pas justifiée.

Enfin, mentionnons le site d'Houdancourt qui, bien qu'étant l'un des sites les plus remarquables, a été boisé sur 4 hectares (avec une densité moyenne de 1100 plants par hectare). Nombre de ces arbres vont dépérir, et ces espaces vont se refermer rapidement : ils n'offriront qu'un intérêt écologique moindre en comparaison avec les roselières qui dominent actuellement.

Nous terminerons en évoquant brièvement l'évolution des prairies artificielles sur les carrières en eau. Nous disposons en effet de quatre sites situés dans l'Oise et dans l'Aisne et dont l'ancienneté des aménagements est variable, ce qui nous permet de mieux cerner leur dynamique. Les quatre sites (le Plessis-Brion, Pimprez, La Fère et Varesnes) sont soumis à des périodes d'immersion lors des crues hivernales de l'Oise.

Sur les deux sites dont l'aménagement s'est achevé en 2001, (le Plessis-Brion et Pimprez) des espèces nitrophiles caractéristiques des friches se sont installées parmi les graminées (ray-grass,

fétuque) et les légumineuses (trèfle) qui avaient été semées, sans qu'elles ne puissent former des peuplements denses. A ces plantes adventices, se mêlent également d'autres graminées des prairies moyennement humides (Fromental, Houlique laineuse) qui s'installent spontanément, mais qui demeurent également disséminées.

Le site de la Fère est le seul site à avoir bénéficié d'un suivi de la végétation sur des prairies reconstituées par semis. Même si d'un point de vue dynamique, la végétation se rapproche davantage de celle des deux sites précédents, on peut la considérer comme étant à un stade intermédiaire avec le site de Varesnes puisque l'ensemencement date de 1999. Là aussi, selon ECOTHEME (SPINELLI & FRANCOIS, 2001), les espèces semées ont permis de limiter le développement des espèces envahissantes des terres perturbées comme l'Aster lancéolé. La recolonisation par des espèces caractéristiques des prairies de fauche méso-hygrophiles (*Lychnis flos-cuculi*,...) semblait alors s'opérer en 2001.

Les secteurs ensemencés de manière similaire sur Varesnes il y a plus de dix ans donnent un aperçu de l'évolution de ces zones à long terme. Les espèces qui ont été utilisées pour ensemercer la terre végétale sont désormais relictuelles et elles ont laissé place à des groupements prairiaux bien structurés. Il est d'ailleurs étonnant de ne trouver aucune espèce d'intérêt patrimonial dans ces prairies de fauche car elles s'apparentent nettement aux prairies semi-naturelles du secteur (Moyenne Vallée de l'Oise) où se développent des espèces rarissimes.

I.4 Pérenniser les richesses floristiques

Pour que les anciennes carrières de granulats alluvionnaires contribuent de manière durable à la préservation de la flore des zones humides, des mesures conservatoires doivent être envisagées rapidement. La priorité serait à donner aux sites sur lesquels cette étude a mis en évidence des richesses floristiques importantes. Ces derniers pourraient constituer des lieux privilégiés d'accueil pour les espèces remarquables et les groupements végétaux qu'elles caractérisent.

Les milieux naturels et leur végétation, qui ne sont pas figés, voient se succéder diverses communautés végétales au cours du temps. Comme nous l'avons vu, ce sont les communautés pionnières, post-pionnières et intermédiaires avec les milieux boisés qui présentent le plus d'intérêt sur les carrières en eau de Picardie.

Dans bien des cas donc, ce sont des actions visant à bloquer cette dynamique naturelle qui permettront le maintien des espèces remarquables. Cela revient à dire que les aménagements à vocation écologique ne se suffisent pas à eux-mêmes, mais qu'ils doivent être suivis par un entretien régulier des sites.

Les prairies reconstituées dont il était question dans la partie précédente, ne peuvent rivaliser avec les prairies de fauche inondables qu'à partir du moment où elles aussi font l'objet d'une utilisation agricole extensive (fauche annuelle avec exportation de la matière morte suivie éventuellement par la mise à l'herbe de bovins) : on comprend que la pérennité de ce genre de milieu dépasse le cadre de l'aménagement...

Toutefois, sur les sites partiellement réaménagés, des mesures correctives à l'aménagement peuvent aussi permettre le maintien de certaines plantes à intérêt marqué, au moins à moyen terme. En effet, préalablement à l'entretien des milieux qui se développent bien grâce à des aménagements convenables, il est possible de redynamiser certaines stations précaires via des interventions modestes.

La station du Sénéçon des marais (protection régionale), qui est apparu spontanément sur Varesnes, pourrait s'étendre à la faveur d'un reprofilage de la berge et de la création de quelques dépressions. Alors qu'il n'y a pas encore urgence pour cette espèce, le cas de la Grande Douve (protection nationale) retient l'attention. On ne peut espérer que la station vienne à s'étendre sur le remblai abrupt d'un des trois étangs du Marais d'Hangest-sur-Somme. La création de haut-fonds tourbeux en connexion avec ce remblai devrait permettre l'apparition d'une station plus vigoureuse. C'est seulement après avoir engagé ce genre d'action visant la restauration de la station que l'on pourra définir les objectifs de conservation (contenir la concurrence exercée par d'autres hélophytes par exemple).

Tout comme certains milieux naturels protégés et gérés en vue du maintien de la diversité biologique régionale, les zones humides issues de l'exploitation des granulats doivent faire l'objet d'une gestion interventionniste si l'on souhaite qu'elles conservent leur intérêt écologique.

On peut considérer qu'il en va de la responsabilité des aménageurs d'amorcer la mise en place de moyens nécessaires pour pérenniser les richesses qu'ils ont générées.

II. L'AVIFAUNE

II.1 Les carrières alluvionnaires et les oiseaux en Picardie

Au total, **129 espèces** ont été recensées sur l'ensemble des sites, mais notre liste ne revêt pas de caractère exhaustif et l'utilisation de ce nombre doit être nuancée. Aussi, avant de passer à une analyse plus fine des résultats, il convient de garder à l'esprit que sur ce type de milieux, il existe une corrélation entre la pression d'observation et le nombre d'espèces observées, y compris sur les zones en cours d'exploitation.

Ainsi, plus de 20 années de relevés ornithologiques réalisés par les naturalistes franciliens et picards sur les carrières situées entre Creil et Verberie ont permis de dresser une liste exhaustive des oiseaux fréquentant les carrières.

La quasi-totalité des oiseaux d'eau, notamment des migrateurs qui transitent par la France a pu être noté sur ces plans d'eau (on se réfèrera aux synthèses ornithologiques de l'ex Association Parisienne Ornithologique, de l'ex Groupe Ornithologique Parisien, du Centre Ornithologique de la Région Ile-de-France, et du GEOR 60).

Dans les grandes vallées alluviales picardes, la surface de plans d'eau artificiels n'a cessé de progresser depuis 20 ans et a, dans une certaine mesure, pallié la régression ou l'absence de zones humides naturelles et semi-naturelles.

La création de grands plans d'eau (étang dit « n°5 » à Moru-Pontpoint par exemple), a permis à plusieurs milliers d'anatidés d'espèces variées, de stationner chaque hiver. Il est probable que les grandes surfaces en eau apportent plus de sécurité aux espèces sensibles, et que les zones de haut-fonds permettent aux canards plongeurs (fuligules, garrots...) de se nourrir en toute quiétude.

Il apparaît alors que les berges herbeuses, en pentes douces constituent également un lieu de gagnage important pour les espèces qui consomment des végétaux (Colverts, Siffleurs, Oies...).

Il en va de même pour les carrières en cours d'exploitation, qui offrent aux limicoles les zones boueuses nécessaires à la recherche de leur nourriture.

La quasi totalité des espèces présentes en Picardie en période de migration peut être observée sur des sites de carrière. La pression d'observation et l'assiduité dans le temps permettent de croiser également les limicoles présents habituellement sur le littoral, et qui sont occasionnels à l'intérieur des terres (Becasseau sanderling, Becasseau maubèche, Barge rousse, Gravelot à collier interrompu, et bien d'autres).

Cependant, il est plus facile de rencontrer ces espèces occasionnelles sur les bassins de décantation de sucreries, qui offrent sans conteste, des ressources alimentaires bien plus grandes. Mais sur ce type de zone humide, les prélèvements cynégétiques peuvent être importants.

Sur les exploitations de granulats, les bassins qui permettent de décanter les eaux de lavage des matériaux peuvent avoir un rôle analogue pour les limicoles (quand ils ne sont pas remplis d'eau), mais avec un intérêt moindre car les vasières sont sûrement moins riches en matière organique et en invertébrés.

En revanche, ce type de bassin de décantation ne fait généralement pas l'objet d'activités cynégétiques.

II.2 L'importance du contexte écologique de la carrière

L'étude des 10 sites picards a permis de tirer un certain nombre d'enseignements sur l'importance du contexte écologique dans lequel se situe la carrière, qu'elle soit en cours d'exploitation, ou aménagée.

Les carrières situées en moyenne vallée de l'Oise bénéficient d'un contexte écologique remarquable (nous n'évoquerons ici que la richesse ornithologique). Les prairies inondables hébergent notamment le Râle des genêts, la Gorge bleue à miroir blanc, la Pie-grièche écorcheur, la Pie-grièche grise et le Tarier des prés.

Les carrières de La Fère (02) et de Varesnes (60) ont été exploitées dans ce contexte écologique d'intérêt communautaire et ont été pointées du doigt par les associations de sauvegarde de l'Environnement et par certains scientifiques.

L'habitat du Râle des genêts (espèce menacée au niveau mondial et dont la moyenne vallée de l'Oise accueille 25 ou 30 chanteurs) était en effet menacé par la transformation d'un certain nombre de prairies de fauche en plans d'eau.

Conscients de l'enjeu écologique, des exploitants ont rétrocédé certaines zones au Conservatoire des Sites Naturels de Picardie (Varesnes, Lafarge Granulats de Picardie).

La carrière de Varesnes, située dans la ZNIEFF n° 0079.0000 a fait l'objet de vives critiques et l'on peut lire dans l'inventaire ZNIEFF ; « Concernant l'actuelle gravière, le réaménagement des bassins ne permet pas l'installation de milieux naturels compensant la destruction des milieux initiaux, qui étaient irremplaçables et comptaient parmi les plus exceptionnels de Picardie ».

Le diagnostic botanique a pourtant mis en évidence la présence des espèces végétales relevées dans l'inventaire ZNIEFF ainsi que d'autres plantes exceptionnelles pour la Picardie.

Il en va de même au niveau ornithologique (hormis pour le Râle des genêts). Nous avons pu constater la nidification de la Gorge bleue sur une zone exploitée, non encore réaménagée, ainsi que la présence régulière du Tarier des prés en période de nidification (2003).

Plusieurs Râles des genets ont été entendus en limite immédiate d'exploitation en 2002. L'aménageur a prévu la création d'une prairie de fauche à cet endroit, afin de favoriser l'installation de l'espèce.

Les Pies grièches écorcheurs, toujours présentes à proximité et venant parfois chasser sur la carrière, retrouveront également un habitat favorable à leur installation.

A peu de chose près, les espèces remarquables relevant de l'annexe I de la Directive oiseaux sont identiques sur Varesnes et La Fère. Les listes ornithologiques traduisent pour le moment bien plus le contexte ornithologique remarquable de la moyenne vallée de l'Oise que l'intérêt de la carrière en elle-même, car ces sites sont encore en partie en exploitation et les véritables aménagements écologiques sont en cours de réalisation.

L'ensemble des carrières situées dans la vallée de l'Oise est situé sur un axe de migration emprunté par les oiseaux lors de leurs déplacements annuels. Dans certaines conditions, les plans d'eau survolés à cette occasion sont des lieux propices aux haltes migratoires et à l'hivernage. Le plan d'eau du Plessis-Brion (60) n'échappe pas à cette règle. Mais c'est bien cette fois-ci la qualité du réaménagement qui conditionne son utilisation par les oiseaux migrateurs.

Les mêmes remarques valent également (mais dans une moindre mesure) pour les carrières situées dans la vallée de la Vesle (02) ou dans la vallée de la Somme (80).

Les carrières situées en dehors de ces contextes ornithologiques remarquables sont fréquentées par un cortège nettement plus classique, composés des grèbes huppés et castagneux, de foulques, de hérons, et de quelques espèces d'anatidés (avec parfois de beaux stationnements de fuligules). Même si l'intérêt de ces plans d'eau pour les oiseaux peut paraître moindre, quelques aménagements favorables à la faune permettent la nidification du Petit gravelot (nicheur assez rare en Picardie), de l'Hirondelle de rivage (nicheuse assez commune mais dont les effectifs méritent d'être suivis) et des passereaux aquatiques (phragmites, rousserolles, locustelles, bouscarles...), à condition d'avoir favorisé l'installation de roselières qui devront être suffisamment grandes.

Lorsqu'elles sont bien développées, ces mêmes roselières peuvent être utilisées ponctuellement par le Blongios nain (Houdancourt, 2003, C.LOUVET, comm. pers.) ou de manière continue par le Râle d'eau (Conty-Fleury 2002).

Par ailleurs, ces roselières revêtent un caractère indispensable à la nidification des grèbes, foulques et colverts dont les couvées font souvent l'objet d'une prédation importante par les corvidés lorsque les nids ne peuvent être correctement dissimulés.

La carrière de galets du Hourdel constitue un cas particulier pour lequel c'est encore le contexte écologique local qui a la plus grande influence.

Situé sur le littoral (Bas-Champs de Cayeux), le plan d'eau est séparé de la mer par un cordon dunaire sur lequel le Traquet motteux et le Tadorne de Belon sont nicheurs. Par ailleurs, les 3 espèces de gravelots nichent également sur la carrière.

Cet immense plan d'eau est utilisé par les oiseaux lors des coups de vent et lorsque les bas-champs sont chassés. On peut alors observer sur le site les migrateurs et les hivernants typiques du littoral picard.

Mais malgré sa surface imposante, il est plutôt rare d'observer sur le site les grandes bandes d'anatidés et de limicoles qui sont visibles ailleurs dans le reste des Bas-champs. Le plan d'eau est trop profond et ne présente pas de haut-fonds (aucune trace de végétation dans le plan d'eau). De plus, les berges en pentes douces sont quasi inexistantes.

C'est en fait la petite mare aménagée à des fins cynégétiques qui présente le plus d'attrait pour les oiseaux d'eau.

Les aménagements écologiques envisagés par l'exploitant (diminution de la profondeur du plan d'eau par apport de galet, création et entretien d'un réseau de mares peu profondes, et création de berges en pentes douces) permettront d'améliorer considérablement l'intérêt ornithologique de la carrière du Hourdel.

II.3 L'impact des aménagements sur l'avifaune

Le diagnostic a porté sur des carrières aménagées à des fins écologiques (Plessis-Brion, Pimprez, La Fère, Houdancourt), sur des carrières en cours d'exploitation (Rochy-Condé, Hangest...), sur des sites partiellement aménagés (Varesnes), et sur des sites plus vieux, ayant fait l'objet d'aménagements plus traditionnels, que l'on pourrait qualifier de paysagers (Therdonne, Limé, Conty-Fleury).

Il a donc été possible d'analyser l'impact des aménagements sur l'avifaune et d'en tirer un certain nombre de conclusions.

Le cas des carrières ayant fait l'objet d'un aménagement écologique

Le plan d'eau du Plessis-Brion offre plusieurs zones de haut-fonds, il est entouré d'un véritable réseau de méandres en étoiles et il est doté d'une presqu'île.

13 espèces d'anatidés ont été recensées entre 2001 et 2003, les canards trouvent facilement leur nourriture dans l'eau et sur les berges aménagées en prairie de fauche.

Les berges en pente très douce ont été travaillées de manière à offrir, quelle que soit la saison, de petites vasières.

De plus, certaines parties de la prairie de fauche sont inondées jusqu'en mai, offrant gîte et couvert à de nombreuses Bécassines des marais et à quelques bécassines sourdes, chevaliers et vanneaux.

Les fauches doivent impérativement être tardives (après le 15 juillet), afin de permettre aux vanneaux ainsi qu'à diverses espèces de passereaux de se reproduire.

Certaines berges ont volontairement été laissées à l'état minéral pour permettre au Petit gravelot de nicher (la carrière en a accueilli 3 couples en 2003).

Un front de taille (flanc vif baptisé « micro falaise à Hironnelle de rivage ») a été créé par l'exploitant en 2001 (20 mètres de long sur 4 mètres de haut). 90 nids ont été creusés par les hirondelles dès le printemps 2002.

Extrêmement attractives dès sa mise en place, cette installation a très vite montré ses limites. Ayant été créé à partir de matériaux rapportés (tout venant), façonnés en flanc vif à la pelle hydraulique, nous avons constaté des effondrements de sable dès la fin du mois de juillet. Ces effondrements ont créé des banquettes qui se sont végétalisées rapidement, ce qui a fait perdre à l'aménagement son attractivité.

Le front de taille a été refaçoné durant l'hiver 2002-2003, ne permettant aux hirondelles de ne creuser qu'une vingtaine de nids car de nouveaux effondrements s'étaient produits dès le mois de mai.

Il apparaît donc difficile (voir inutile) de créer ce type d'aménagement avec des matériaux rapportés et façonnés. L'absence de structure suffisamment compacte dans l'édifice rend celui-ci caduque et entraîne une intervention annuelle à la pelle hydraulique.

Les fronts de taille les plus stables sont ceux qui sont directement issus du travail de la pelle au moment de l'exploitation. Les Hirondelles de rivage s'y installent souvent très rapidement en période d'exploitation, malgré les allées-venues des engins (il est devenu très difficile à cette espèce de trouver des habitats favorables à la nidification en dehors des carrières). Ce phénomène est problématique car si l'exploitation du front de taille persiste, il y a risque de destruction d'une espèce protégée. Une alternative (testée avec succès chez GSM) consiste à mettre en place au niveau de l'exploitation, un front de taille réservé aux hirondelles. Si ce dernier est de taille et de hauteur convenable, les hirondelles s'y installeront d'autant plus facilement qu'elles y seront moins sujettes aux dérangements.

La carrière de Houdancourt (60) a elle aussi été réaménagée dans une optique écologique. Les berges ont été aménagées en pentes douces, avec des zones littorales larges. Le plan d'eau est muni de zones de haut-fonds bien végétalisées qui abritent une multitude d'invertébrés.

En trois ans la roselière s'est considérablement développée, offrant maintenant aux fauvettes aquatiques un habitat de choix.

Une mare temporaire peu profonde (une simple dépression) avait également été créée, elle fut utilisée par les limicoles pendant deux ans avant de s'assécher définitivement avec l'invasion des phragmites (*Phragmites australis*).

Située dans le prolongement du marais de Sacy-le-Grand et présentant des faciès identiques, cette ancienne carrière pourrait être colonisée par des espèces présentes dans le marais comme le Râle d'eau et la Gorgebleue. Toutefois, sa surface semble trop réduite (2 ha 28) pour accueillir les espèces emblématiques du marais de Sacy (Rousserolle turdoïde, Locustelle luscinioides, Butor étoilé...).

Les sternes pierregarin ne nichent en Picardie que sur les plans d'eau qui lui offrent un îlot assez éloigné des berges pour pouvoir se soustraire au dérangement.

Les carrières alluvionnaires sont donc à l'origine de l'extension de l'espèce dans plusieurs régions françaises. Dans l'Oise, le premier couple nicheur a été observé en 1982 sur la carrière de Chevière alors encore en exploitation. L'îlot d'à peine 2 mètres carrés fut submergé l'année suivante, avant l'arrivée des sternes.

Plusieurs couples nichent régulièrement sur les îlots des carrières de Varesnes (5 couples), Limé (plusieurs couples sur la zone en exploitation, hors périmètre de l'étude) et Plessis-Brion (3 couples sur une carrière située elle aussi, hors périmètre d'étude).

En dehors de ces cas de nidification, les sternes sont régulièrement observées sur plus de la moitié des plans d'eau étudiés.

Sur certains plans d'eau, la création d'un îlot à sternes peut relever du défi. Il peut en effet être difficile de caler à l'avance (quand la nappe est rabattue) la hauteur de gisement à laisser en place pour obtenir un îlot qui ne sera pas submergé en cas de montée des eaux au printemps.

Cette installation reposera sur l'étude des relevés piézométriques et sur l'analyse de la topographie.

Il s'avère alors plus facile de concevoir un îlot de grande taille et relativement haut, mais la partie haute insubmersible sera rapidement colonisée par la végétation herbacée (puis par des ligneux) comme les saules. Dans ce cas de figure, la zone minérale utilisable par les sternes se trouvera limitée aux berges non végétalisées de l'îlot (Varesnes en 2002), avec toujours un risque potentiel de destruction des couvées en cas de montée du niveau des eaux. Enfin, lorsque les ligneux se sont bien développés, nous avons constaté l'abandon de l'îlot par les oiseaux. Les problématiques de gestion et d'entretien des îlots (comme pour les autres habitats) surviennent rapidement après la fin des réaménagements. L'installation d'une bâche recouverte de sable et de graviers ralentira la végétalisation de l'îlot et devrait empêcher les ligneux de se développer.

On peut également fabriquer un radeau artificiel recouvert de graviers et sur lequel on installe quelques touffes de végétaux. Celui-ci doit impérativement être amarré à une bonne distance des berges. Morillon Corvol obtient de bons résultats avec ce système (il est prévu d'en installer un sur le plan d'eau de La Fère), mais cette installation demeure assez inesthétique.

Le cas des carrières réaménagées à des fins piscicoles ou paysagères

C'est le cas des carrières de Rochy-Condé (Etang familial), Conty-Fleury et Limé (sur les Sables Nord). Ces types de réaménagements sont les plus représentés, les berges sont la plupart du temps trop abruptes et la zone littorale utilisable par les oiseaux est réduite à une peau de chagrin dans le meilleurs des cas, de ce fait, les limicoles sont quasi absents de ce type de plan d'eau.

Sur les plans d'eau de grande surface (Le Hourdel (80), Limé (02), Moru-Pontpoint (60), hors cadre de l'étude), les oiseaux se sentent en sécurité et peuvent stationner en bandes importantes (3000 à 4000 oiseaux sur le plan d'eau n° 5 de Moru-Pontpoint chaque hiver au milieu des années 90). Ces bandes sont le plus souvent constituées de Fuligules milouins, Fuligules morillons et de Foulques macroules, auxquels viennent s'ajouter les garrots à œil d'or (jusqu'à 18 individus sur le n°5), les harles piettes et bièvres, ainsi que quelques autres espèces en effectifs plus réduits. La présence de haut-fonds offrant une nourriture abondante est un facteur qui conditionne l'importance et la durée des stationnements.

Sur les plans d'eau plus petits, l'avifaune est généralement constituée de foulques, poules d'eau, Canards colverts, Grèbes huppés (sous réserve d'une surface en eau minimale), et parfois de Grèbes castagneux. L'intérêt de ce type de plan d'eau pour les oiseaux est extrêmement limité.

II.4 Quelques commentaires sur les espèces recensées

Dans l'analyse qui suit, nous séparerons les 10 carrières étudiées en douze plans d'eau différents.

129 espèces d'oiseaux ont été recensées durant les 7 mois de suivi (dont 15 espèces inscrites à l'annexe 1 de la Directive Oiseaux et 15 espèces inscrites au livre rouge des espèces menacées en France). Mais comme nous l'avons déjà indiqué en introduction, ce chiffre ne revêt pas de caractère exhaustif.

Parmi les espèces liées aux zones humides (nous éliminons de ce qui suit les espèces ubiquistes de friches, bois, champs et jardins), les 19 espèces les plus fréquemment rencontrées, c'est à dire présentes sur au moins 6 plans d'eau sur 12, sont les suivants :

Nom français	Nom scientifique	D.O	I.R	L.R	FREQUENCE
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>		PC		7/12
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>		PC		12/12
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	A1	RR		8/12
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>		AR		11/12
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>		AR	RA	10/12
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>		AC		10/12
Gallinule poule d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>		AC		10/12
Petit gravelot	<i>Charadrius dubius</i>		AR		7/12
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>		AR		8/12
Chevalier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>				9/12
Chevallier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>		E	RA	11/12
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>		PC		12/12
Goéland argenté	<i>Larus argentatus</i>		R		8/12
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	A1	RR		7/12
Martin pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	A1	PC		12/12
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>		AC		8/12
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>		AC		7/12
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>		CC		7/12
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>		CC		12/12

Parmi ces 19 espèces, 3 relèvent de l'annexe 1 de la Directive oiseaux. Les Grands cormorans sont présents toute l'année sur plusieurs sites. Leurs effectifs sont renforcés par des migrateurs et des hivernants. Cette espèce ne niche pas sur les sites étudiés.

Le Petit gravelot a été noté sur 7 sites. Cette espèce pionnière affectionne les berges minérales sur lesquelles elle peut déposer ses œufs mimétiques. Cet oiseau niche sur la moitié des carrières étudiées, avec parfois 3 ou 4 couples par site comme au Hourdel, au Plessis-Brion et à Varesnes.

La végétalisation des zones minérales entraîne systématiquement la disparition des couples nicheurs (Pimprez, Houdancourt).

Les Vanneaux huppés sont présents toute l'année avec des effectifs renforcés par l'arrivée des migrants. Plusieurs couples sont nicheurs sur les sites de la moyenne vallée de l'Oise (La Fère, Varesnes et Pimprez), et sur le site du Plessis-Brion avec deux couples en 2003. Notons encore que cette espèce niche dans les zones aménagées en prairie de fauche, y compris maintenant en basse vallée de l'Oise, sur les carrières de Verberie.

En Picardie, la nidification des sternes pierregarin est en principe presque exclusivement liée aux carrières alluvionnaires. Dans le cadre de l'Étude, nous avons observé 5 couples à Varesnes, 3 couples sur le Plessis-Brion, et plusieurs couples à Limé (à proximité des carrières de référence pour ces deux derniers sites).

Il conviendrait peut-être de revoir le statut de rareté régionale de cette espèce.

Aucun cas de nidification sur site n'a pu être rapporté durant la période de l'enquête alors que les martins pêcheurs sont présents sur la totalité des carrières. Les plans d'eau sont utilisés comme sites de pêche, des terriers ont parfois été découverts à proximité des plans d'eau dans les berges de rû ou de la rivière Oise.

Les micro-falaises à Hirondelles de rivage ne semblent pas attirer le Martin pêcheur.

Nous avons déjà évoqué plus haut l'intérêt des carrières en eau pour les hirondelles de rivage. Ces dernières ont été observées en chasse sur 8 plans d'eau. Seul le site du Plessis-Brion est équipé d'une micro-falaise. En revanche, les colonies (d'importance variables) sont quasi systématiques sur les zones d'extraction des sites en activité. Les fronts de taille disparaissent souvent d'une saison à l'autre, contraignant les colonies à une grande mobilité.

II.5 L'après carrière et les oiseaux

La pérennisation de la valeur ornithologique d'une carrière aménagée nécessite la mise en place d'opérations de gestion qui seront souvent récurrentes.

Si le développement des roselières est favorable aux oiseaux, l'envahissement des berges par les saules est néfaste aux limicoles. Des chantiers d'arrachage doivent être mis en place le plus tôt possible, quand les saules peuvent encore être arrachés à la main. Les interventions sur les îlots à sternes, quand à elles, nécessitent l'utilisation d'une embarcation.

Ces opérations qui visent à maintenir les habitats favorables qui ont été créés, peuvent être mises en place par un opérateur local de type associatif. Elles ont un coût, pris en charge par les exploitants qui se sont engagés dans le réaménagement écologique. Cependant, cette charge financière est transférée au propriétaire dès la rétrocession.

L'expérience montre que la vocation écologique d'un réaménagement ne peut être pérennisée sans un réel engagement du propriétaire du site. Cette vocation peut en effet s'avérer difficile à maintenir face à la pression de certains administrés quand le plan d'eau est communal, ou encore face aux charges financières quand il est privé. Rien n'empêche en principe le propriétaire, qu'il soit une collectivité ou un privé, de conférer une nouvelle affectation au site, plus lucrative, comme la pêche ou la chasse.

Créer une zone humide favorable au stationnement des anatidés (intérêt écologique, biologique) n'a pas de sens si une hutte de chasse est installée sur le plan d'eau quelques temps après (intérêt cynégétique).

En revanche, la chasse est une activité qui demeure possible sur des sites réaménagés qui présentent un intérêt particulier pour la flore ou pour d'autres groupes faunistiques.

En période estivale, certains plans d'eau sont fréquentés par les baigneurs et par des promeneurs qui provoquent une gêne considérable, contraignant certains oiseaux à abandonner leur nid.

Au Plessis-Brion, une falaise à Hirondelles de rivage sert couramment de plongoir aux baigneurs, et plusieurs sites sont occupés par des pêcheurs, malgré les interdictions.

L'étang n°5 de Moru-Pontpoint occupe une surface de près de 50 hectares (c'est le plus vaste plan d'eau du secteur). Jusqu'au milieu des années 90, ce site accueillait plus d'un cinquième des effectifs de milouins et de morillons hivernants dans l'Oise. Cet étang était également le principal, voire l'unique lieu d'hivernage du Garrot à œil d'or du département.

Ce site n'était pas chassé, il était géré en réserve et faisait l'objet d'une attention toute particulière de l'Association des Sauvaginiers de la Vallée de l'Oise et du CPIE des Pays de l'Oise qui organisaient des sorties ornithologiques pour le public scolaire. Dès l'automne et durant tout l'hiver, il fallait régulièrement intervenir pour évacuer les véliplanchistes venues de la région parisienne pratiquer leur activité au moindre coup de vent, malgré les interdictions formelles.

En 9 ans de relevés ornithologiques, ont été observés sur le site : les 3 espèces de plongeurs, les 5 espèces de grèbes, le Héron pourpré, le Cygne sauvage, jusqu'à 500 oies cendrées et quelques oies des moissons, 19 espèces de canards, 4 espèces de mouettes, 5 espèces de sternes (dont la Sterne hansel et la sterne caspienne) ainsi qu'un grand nombre de passeraux et de limicoles rare dans l'Oise. Vendu et aménagé pour la pêche, le site a été déserté par les oiseaux et ne présente plus aujourd'hui que très peu d'intérêt.

☞ Les modalités de pérennisation de l'intérêt ornithologique, et globalement de l'intérêt écologique des sites doivent être étudiées et mises en place le plus en amont possible.

II.6 Introduction d'espèces, hybridation

Il arrive de rencontrer des espèces introduites sur les carrières en eau. Hormis les faisans lâchés à des fins cynégétiques et prélevés dans l'année, il s'agit toujours d'anatidés.

Pratiquement la moitié de la population sédentaire de Canard colvert (qui s'élève à une cinquantaine d'individus) de la carrière du Plessis-Brion présente des phénotypes atypiques.

Ces oiseaux sont sans conteste d'origine domestique, ils représentent un véritable danger pour les souches sauvages en raison du risque d'hybridation car la reproduction du Canard colvert est avéré sur le site depuis 2003.

Nous ignorons l'origine de la présence de ces oiseaux sur le plan d'eau.

L'impact des introductions de Bernache du Canada (Rochy-Condé) et de Bernache nonette (Conty-Fleury) ne doit pas être négligé. Outre le fait établi que ces oiseaux entrent en concurrence au niveau de l'espace avec les anatidés indigènes, les possibilités d'hybridation avec des oies sauvages d'autres espèces sont bien réelles. Ainsi, sur les carrières de Verberie (60), deux femelles d'oies cendrées sauvages désailées en période de chasse (donc incapables de voler et de reprendre la migration de retour au printemps) se sont accouplées avec deux mâles sauvages devenus sédentaires depuis. Ces deux couples ont donné naissance à une descendance composée aujourd'hui de 12 individus.

Deux de ces oiseaux se sont accouplés avec des Bernache du Canada introduites pour donner naissance à 6 oiseaux hybrides, présentant des phénotypes intermédiaires. Ces oiseaux sont volant et sont régulièrement observés sur l'ensemble des carrières de Verberie.

Des sarcelles hybrides et des Canard siffleurs hybrides sont également prélevés chaque année au niveau des huttes de chasses des secteurs de Verberie et de Moru-Pontpoint. L'expérience montre que ces hybrides peuvent se reproduire avec des oiseaux sauvages, le risque de pollution génétique est donc sérieux et montre bien les dangers de l'introduction d'oiseaux exotiques, volontaire ou non, qui va à l'encontre de la préservation de la biodiversité.

II.7 Valorisation pédagogique

En dehors de l'installation de sentiers de découverte sur les sites qui présente un certain intérêt écologique, la valorisation pédagogique des sites remarquable au niveau ornithologique peut être rendue possible grâce à la création d'un observatoire d'oiseaux d'eau.

Ce type d'installation coûteux doit être réservé aux sites qui présente un réel potentiel. Sa conception et sa réalisation doivent être confiées à un spécialiste afin de répondre aux normes de sécurité en matière d'accueil du public.

Un observatoire pouvant accueillir une classe entière a été installé sur la carrière du Plessis-Brion.

L'animation d'un observatoire pour les élèves et pour le public peut être confiée à une association ornithologique ou à un CPIE.

II. 8 Conclusion

Certaines carrières alluvionnaires ont un rôle important dans la nidification, le stationnement et l'hivernage des oiseaux d'eau.

Le respect d'un certain nombre de recommandations en matière de réaménagement écologique permet l'installation d'une avifaune diversifiée et souvent remarquable. Les habitats ainsi reconstitués constituent des zones humides de substitution dont l'intérêt doit être pris en compte par tous (exploitants, élus, riverains, naturalistes...).

Nous avons souligné l'influence du contexte écologique dans lequel se situe la carrière, et son impact sur l'installation des espèces.

Nous avons également évoqué le rôle important des grands plans d'eau (vallée de l'Oise par exemple) dans le stationnement et l'hivernage des anatidés, en mentionnant l'incidence de la taille du plan d'eau sur la taille de la population hivernante.

Nous avons pu constater le rôle majeur des berges en pentes douces et des zones de haut-fonds qui rendent accessibles les ressources alimentaires aux oiseaux.

Le fonctionnement de certains aménagements (micro-falaises à Hirondelles de rivage, îlots à sterne, berges exondables, prairies de fauche...) a pu être suivi depuis 2000, mettant en évidence des contraintes liées à la nécessaire gestion des sites. Les limites de certains dispositifs ont pu aussi être identifiées (instabilité des micro-falaises à hirondelles étudiées par exemple).

Cette étude a permis de constater que le retour d'espèces remarquables (Gorgebleue, Tarier des près, Traquet motteux, Pie grièche écorcheur...) est possible sur des sites exploités dans des habitats remarquables sous réserve de la qualité des réaménagements.

Enfin, nous pensons que l'intérêt présenté par un certain nombre d'anciennes carrières pour les oiseaux en Picardie traduit bien une carence en zones humides naturelles ou semi-naturelles.

Nous terminerons cet exposé en faisant allusion aux dernières observations ornithologiques de l'année, réalisées par des naturalistes sur des sites qui n'ont pas été aménagés dans l'optique de favoriser l'installation des oiseaux, mais qui, spontanément, semblent avoir évolué en créant des habitats de substitution favorables.

Il s'agit de la nidification de l'Oedicnème criard sur une zone de friches herbeuses et de chemins caillouteux créée après une exploitation en basse vallée de l'Oise, il s'agit aussi de l'incroyable développement des populations nicheuses de Gorge-bleues dans le même secteur depuis 2003.

Ces observations ne remettent bien entendu pas en cause les indispensables aménagements écologiques, mais doivent faire prendre conscience aux exploitants et aux scientifiques qui conseillent et qui gèrent, qu'il convient de conserver une certaine humilité dans l'interprétation des données obtenues après les réaménagements. L'installation des oiseaux dans un milieu est sûrement conditionnée par des paramètres qui parfois nous échappent.

III. LES ODONATES

III.1 Présentation du taxon

Ce taxon (unité systématique) fait partie de la classe des Insectes, qui comprend onze ordres présents en eau douce.

L'ordre des Odonates est subdivisé comme suit:

ORDRE	SOUS-ORDRE	FAMILLE
Odonates	Zygotères (Demoiselles)	Calopterygidae Lestidae Platycnemididae Coenagrionidae
	Anisoptères (Libellules)	Gomphidae Aeshnidae Cordulegasteridae Libellulidae Corduliidae Macromiidae

Chaque famille compte une ou plusieurs espèces, dont 57 sont répertoriées en Picardie.

Les Odonates que l'on nomme communément « libellules » ou « demoiselles » constituent un ordre d'insectes **hétérométaboles** (leurs larves passent directement au stade adulte ou imago sans passer par le stade nymphe) et dont on peut qualifier le cycle d' **amphibiotique**, car il s'effectue successivement dans le milieu aquatique (œufs puis larves), puis dans le milieu aérien (imagos).

Chez les Zygotères et les Aeshnidae, les pontes sont **endophytiques**, c'est à dire que les femelles fécondées pondent à l'intérieur de fragments végétaux vivants ou morts. Chez les Anisoptères, les pontes sont libérées en eau libre ou à même le substrat de la berge.

Autrement dit, Zygotères et Aeshnidae ne pourront s'installer dans une pièce d'eau qu' à condition que celle-ci soit colonisée par des plantes aquatiques immergées (hydrophytes) ou semi-immersées (hélophytes).

Selon l'espèce, une ponte contient de quelques centaines à quelques milliers d'œufs. Le développement des larves dure de un à cinq ans, durée pendant laquelle elle effectuera sept à quinze mues (ou changements de peau).

Il faut ajouter à ceci que la phase adulte, reproductrice, dure rarement plus d'une saison.

Le développement d'une libellule se déroule donc principalement sous la surface de l'eau. Donc, leur vie est principalement dépendante de la présence de pièces d'eau, marais, rivières, flaques et autres milieux aquatiques quels qu'ils soient.

Après leur maturation, les larves grimpent hors de l'eau sur un support, végétal ou minéral selon l'endroit, et de leur exuvie (dernière mue) sort une libellule adulte. Cet imago ne muera plus, mais reste tout comme au stade larvaire, prédateur de toute proie animale de taille inférieure à la sienne.

Ceci a son importance, si l'on considère la place qu'occupe cet ordre d'insecte dans les réseaux trophiques (chaîne alimentaire).

En effet, ces animaux ne se placent ni au rang de producteurs (plantes au sens large), ni de consommateurs primaires (herbivores au sens large), mais sont dans la partie supérieure de la pyramide alimentaire, car ils sont prédateurs.

Leur nutrition est composée d'autres invertébrés aux stades larvaires et adultes:

- Au stade larvaire : sangsues, gastéropodes, zooplancton, larves de moustiques, autres odonates, porte-bois, ou éphémères;
- Au stade adulte : même animaux dont les larves sont citées ci-dessus, mais également tous autres insectes survolant leur zone de nutrition.

☞ De par cette dualité, le fait d'observer une population d'imagos stationnant autour d'un plan d'eau n'est pas insignifiant et prouve que ces insectes y trouvent une zone de reproduction adéquate plus ou moins proche ou une zone de nutrition riche.

C'est pourquoi, on peut considérer que cet «outil» d'évaluation permet, dans une certaine mesure, de prendre en compte les milieux périphériques aux plans d'eau ainsi que les milieux aquatiques.

En ce qui concerne leur dissémination et leur dispersion, les larves sont capables de s'éloigner quelque peu de leur lieu d'éclosion, mais les plus grandes distances sont parcourues par les imagos dont la morphologie est particulièrement bien adaptée au milieu aérien.

Une partie des imagos émergeant en un point fixe se disséminent plus ou moins loin du biotope d'origine, parfois au gré des vents, parfois le long de vallées qui présentent des zones humides proches ou contiguës.

Lors de ces pérégrinations l'imago, qu'il soit mâle ou femelle, circule entre les zones humides qu'il repère de loin par les odeurs particulières de vase et de végétaux en décomposition se dégageant d'une pièce d'eau.

Ceci a pour conséquence que, contrairement à d'autres ordres d'invertébrés, la dynamique des populations est particulièrement vive dans ce groupe. Les Odonates, tout du moins les imagos, sont très mobiles.

Terminons la présentation de ce groupe faunistique en insistant de nouveau sur le rôle de la végétation. Pour d'autres groupes d'insectes, la végétation intervient dans la nutrition, ce qui n'est pas le cas pour les Odonates. Pourtant la végétalisation d'un site conditionne l'implantation de plusieurs espèces de libellules.

En effet les végétaux aquatiques (hydrophytes et hélophytes) servent de support de vie, voire de terrain de chasse à certaines larves. Nous l'avons déjà mentionné, certaines espèces de libellules ont une ponte endophytique, c'est à dire à l'intérieur de fragments végétaux, et même chez les autres espèces, il existe une préférence pour les plans d'eau végétalisés.

Durant la phase larvaire, la densité de larves est liée à celle de la végétation.

Durant la phase adulte, la végétation riveraine, c'est à dire les plantes herbacées entourant le plan d'eau, joue un rôle primordial de protection et de terrain de nutrition, pour les libellules.

Certaines espèces telles que les Caloptéryx disparaissent d'ailleurs si cette végétation est fauchée ou perturbée.

Par contre, hormis pour une espèce (le Leste vert) qui pond dans les branches de saules, le boisement des berges est défavorable aux Odonates qui préfèrent des surfaces ouvertes.

III.2 Synthèse des résultats obtenus

Lors de cette étude, **31 espèces d'Odonates** ont été observées à l'état imago, sur les 10 sites étudiés. Numériquement ceci représente 54 % des espèces picardes. Ces chiffres ne prennent en compte ni les effectifs relevés, ni la répartition spécifique par site (pour ceci, se référer à la partie résultats et aux annexes des rapports de sites diffusés en mai 2003).

Pour ce groupe, nos prospections se sont échelonnées sur cinq mois, de mai à août 2002, hormis sur les sites de Houdancourt et du Plessis-Brion qui sont suivis depuis 2000. Cela va sans dire, la période d'échantillonnage allouée pour cette étude fut finalement très courte. En effet, les espèces d'Odonates dont les imagos sortent au début du printemps et celles qui persistent à l'automne n'ont pas pu être prises en compte dans les inventaires.

☞ Les listes fournies ne peuvent donc pas être exhaustives après une unique saison de prospection, aussi est-il hasardeux de tirer des conclusions significatives de ces données.

Cependant, les observations réalisées permettent de tirer certaines informations.

Ces données odonatologiques, à défaut d'être exploitables pour évaluer par exemple la qualité des eaux des plans d'eau (nous reviendrons sur ce point ultérieurement), nous ont permis de nous rendre mieux compte de la colonisation actuelle de certains plans d'eau, ainsi que des facteurs qui favorisent ou restreignent l'établissement de ce groupe d'insectes.

La reproduction et le développement larvaire de ces insectes sont conditionnés par des facteurs liés à la fois à des facteurs extérieurs (le climat, l'inclusion de la zone étudiée dans l'aire de répartition d'une espèce) mais aussi des facteurs intrinsèques (la profondeur qui conditionne les variations de température, les caractéristiques physico-chimiques de l'eau, la nature du substrat, la présence de micro-habitats).

Certains de ces facteurs dépendent largement de la nature de l'aménagement post exploitation du site étudié.

Globalement, il ressort de cet inventaire que les espèces ubiquistes d'eau stagnante s'implantent relativement bien sur les plans d'eau issus de l'exploitation des granulats.

Ce groupe d'insectes renferme peu d'espèces fortement polluo-sensibles (indicatrices de la qualité de l'eau), d'ailleurs aucune d'entre elles n'a été observée se développant sur un seul des plans d'eau.

Il est à noter, que le cortège d'espèces observé sur les plans d'eau n'est pas tout à fait le même que dans les milieux naturels non perturbés environnants. A Varesnes par exemple, le Gomphe vulgaire (*Gomphus vulgatissimus*) n'a pas été retrouvé : il s'agit d'une espèce patrimoniale signalée dans le secteur de la Moyenne vallée de l'Oise et qui est liée aux boisements alluviaux anciens. C'est en partie à ce type de milieu que correspondaient les terrains exploités.

La surface des plans d'eau issus de l'exploitation des granulats joue un rôle important parce qu'elle sélectionne des espèces aux exigences différentes. Par exemple, il ressort des listes que nous avons fournies que l'espèce autochtone Agrion jouvencelle est très rare sur les gravières. En effet, ce Zygoptère préfère les milieux aquatiques de taille restreinte.

Le profil des berges joue un rôle tout aussi important puisqu'il conditionne la température de l'eau. En effet, dans la mesure où il existe des berges en pente douce, l'eau peut atteindre une température élevée et donc favoriser les espèces à tendance méridionale, telle que l'Agrion de Vander Linden, homologue méridional de l'Agrion jouvencelle que l'on trouve en populations parfois importantes. A l'inverse, la profondeur des bassins a comme conséquence que pendant les périodes les plus chaudes de l'année, il reste une zone en profondeur dont la fraîcheur permet le développement d'espèces à tendance septentrionale, telles que l'Agrion Porte-coupe ou la Cordulie bronzée.

La présence de certaines espèces largement tolérantes quant à leur milieu de développement, telle que l'Orthétrum réticulé, est possible même dans le cas où peu d'efforts d'aménagement ont été réalisés. La présence d'autres espèces dépend considérablement de l'aménagement réalisé, non seulement en ce qui concerne la pente des berges qui conditionnera l'implantation des végétaux, support de vie des larves, mais également en ce qui concerne la nature de la végétation riveraine.

Il apparaît également que le contexte local (nous entendons par là les autres biotopes proches), voire l'historique du site, conditionnent fortement la présence de certaines espèces. Par exemple, sur le site de Pimprez a été observé l'Agrion délicat, or il apparaît dans la littérature que cette espèce se développe essentiellement sur des biotopes tourbeux. Une carte des sols montre qu'il existe des lentilles de tourbe à proximité du site étudié. De plus, nous avons trouvé en 2003 cette espèce sur le site de Houdancourt qui est une ancienne tourbière ; ceci témoigne que la présence de certaines espèces est liée au contexte local plus qu'à la nature de l'aménagement.

De même, la donnée de Grande Aeschne sur le site de Warluis (Marais de Merlemont) est bien plus liée à la proximité de la zone boisée qui est l'habitat imaginal de cette espèce, qu'à la nature du plan d'eau.

Pour conclure sur les conditions de répartition des espèces, une idée reste à souligner.

Des travaux récents de P. Goffart et R. de Schaetzen, développent un propos que bien des observateurs de terrain pourront confirmer, Même s'il est difficile d'établir un tel propos à partir de seuls relevés odonatologiques, on pourra tout de même faire le lien avec d'autres disciplines qui émettent de tels résultats. Nous l'avons exprimé plus haut, ces insectes sont très mobiles, et certains individus s'éloignent fortement de leur habitat d'origine. C'est très certainement le cas du Sympetrum de Fonscolombe trouvé à Varesnes. Il semblerait que l'on observe depuis quelques années une extension de l'aire de répartition vers le Nord de certaines espèces. En effet, on observe de plus en plus fréquemment dans notre région des libellules qui il y a quelques années étaient cantonnées au bassin méditerranéen. En ce qui concerne cette étude Picarde, cela concerne quatre espèces. La libellule écarlate fut la première espèce à étendre son aire il y a 25 ans, aujourd'hui on la retrouve implantée dans tout le Nord du pays. L'Agrion de Vander Linden et l'Anax Napolitain font à présent partie de la faune reproductrice de Picardie. Le Sympetrum de Fonscolombe quant à lui, multiplie ses incursions dans la région sans que sa reproduction soit encore avérée (ce qui est déjà le cas en Belgique). L'augmentation des observations de ces libellules méridionales semble donc clairement liée à des modifications climatiques, en particulier à la succession d'étés plus chauds et secs et la moindre durée des périodes de gel en hiver.

III.3 Quels aménagements réaliser pour favoriser ce groupe ?

Nous l'avons dit précédemment, le cycle de vie des libellules est tributaire de facteurs liés à l'historique d'un site et au contexte local (indépendant de l'exploitation), mais également de facteurs liés à la nature de l'aménagement réalisé, autant en ce qui concerne la partie immergée des berges, qu'en ce qui concerne les abords des bassins (aménagements dépendants de l'exploitation).

Le Comité de la Charte professionnelle de l'Industrie des Granulats a publié un guide pratique de l'aménagement écologique des carrières en eau. Cet ouvrage, d'approche pédagogique, est particulièrement complet et ciblé. Il conviendrait que tout aménagement réalisé, même si celui-ci n'a pas une vocation dite «écologique», prenne en compte depuis l'étude d'impact initiale les recommandations qui y sont expliquées.

En effet, les plans d'eau, comme celui de Cayeux-Le Hourdel qui sont aménagés avec des berges fortement abruptes, resteront stériles de vie durant les années suivant l'exploitation.

Au contraire, des aménagements comme ceux de Houdancourt ou du Plessis Brion, présentent de par les efforts d'aménagement réalisés, des habitats, voire des micro-habitats qui correspondent, au moins en partie, aux exigences de développement de plusieurs groupes animaux et de végétaux.

Les aménagements écologiques favorables aux odonates qu'ils soient des **berges en pente douce, des zones de hauts-fonds, un boisement très limité des rives, des exutoires de bassin, des ruisseaux annexes, des bassins de décantation des boues de lavage**, sont autant d'habitats qui ne présentent pas forcément d'intérêt visuel immédiat mais qui sont susceptibles d'enrichir fortement la diversité faunistique et floristique d'un biotope (tous groupes confondus) et ceci d'une façon durable.

Prenons l'exemple des berges en pente douce ou des hauts-fonds : ces zones de faible profondeur permettent un réchauffement ponctuel de l'eau durant la belle saison (ceci en zone photique, là où la lumière arrive jusqu'au fond), ce qui permet l'enracinement de plantes aquatiques et le développement d'une foule d'invertébrés, bases de la chaîne alimentaire.

Ceci montre bien l'importance que jouent les rives : ce sont ces zones de transition (les écologues parlent d'effet lisière) entre l'eau et la terre qui génèrent le plus de richesses biologiques sur toute la surface d'une ancienne exploitation. C'est une des raisons pour lesquelles il est tout à fait souhaitable de créer le plus de sinuosités possibles lors des aménagements, car cela augmente de façon considérable le linéaire de berges.

On retiendra enfin quelques aménagements favorables et donc souhaitables sur ces zones humides (ces aménagements sont longuement détaillés dans le Guide pratique de l'aménagement écologique des carrières en eau):

Sur Les berges:

- Éviter le boisement immédiat des berges, saules en particulier, limité à quelques arbustes éparses.
- Favoriser les zones colonisées par des hélophytes (hauts-fonds, roselières).
- Augmenter au maximum les sinuosités, même réduites, en tout cas éviter les berges en ligne droite.

Sur Les zones rivulaires périphériques:

- Recréer dans la mesure du possible des faciès similaires au biotope d'origine. Les stériles de découverte doivent être réétalés en fine couche de surface, l'altitude après aménagement doit être précisément identique à l'origine ou aux zones sensibles proches (prairies inondables de Varesnes par exemple).

Même si l'on sait que ces biotopes ne seront jamais d'une valeur écologique équivalente aux terrains antérieurs, surtout sur les sites sensibles, il convient, après de tels remaniements des terrains, de redonner toutes les chances aux êtres vivants autochtones de retrouver des conditions de développements comparables.

- Dans la mesure du possible, laisser la flore locale recoloniser aussi bien sur la zone aquatique que les terrains émergés. Ne jamais replanter de plantes exotiques : si des plantations semblent nécessaires, il convient d'utiliser des plantes poussant à proximité immédiate du site.

- Privilégier en périphérie des bassins, les zones à haute végétation herbacée ou mégaphorbiaies, qui jouent un rôle majeur auprès de la faune.

Le boisement le long des berges n'est pas souhaitable, par contre, un boisement éloigné des berges peu avoir un impact positif sur le milieu, surtout si celui-ci protège le plan d'eau des vents dominants .

III.4 Discussion sur la valeur indicatrice de ce taxon

De par leur régime prédateur, les Odonates jouent un rôle de régulation des effectifs d'autres groupes d'insectes, en particulier d'insectes nuisibles comme les moustiques et autres taons.

Dans le volet « inventaires faunistiques » des différents rapport d'étude , des remarques furent parfois formulées quant à la relation entre la présence d'une espèce et la qualité de l'eau. Même s'il est admis que certaines espèces ont des exigences particulières quant à la qualité des eaux, il n'est pas possible de tirer des conclusions sur ce sujet grâce à un inventaire sur une saison et qui plus est sur un échantillonnage des imagos.

Une méthode d'analyse qualifiée de « bio-indication » existe et présente une réelle pertinence mais elle doit s'appuyer sur un échantillonnage de tous les ordres d'invertébrés aquatiques. Ce travail s'effectue grâce à des prélèvements uniquement aquatiques, ce qui en temps, en matériel, ainsi qu'en références bibliographiques ne nous était pas possible d'effectuer lors de cette étude.

Hormis certains cas, où nous avons pu observer des individus émergents ou immatures (développement aquatique sur place avéré), il n'est jamais certain que les imagos observés se soient développés sur place.

Tout en gardant à l'esprit ces limites méthodologiques, il convient de souligner que le fait d'avoir observé et relevé la présence d'Odonates autour des plans d'eau, nous apporte pourtant des indications. Celles-ci renseignent sur les raisons pour lesquelles telle espèce est présente à tel endroit.

- Indications d'ordre chronologique :

Une pièce d'eau vierge est très rapidement colonisée par le cortège des espèces pionnières, ce que nous avons vérifié sur le terrain en particulier sur le site du Plessis-Brion (aménagement terminé en 2002) sur lequel lors de prospections, se trouvait une population résiduelle de Libellules déprimées (contactée sur cinq des dix sites). Cette espèce, dont les effectifs peuvent être très importants lors de la mise en eau d'un plan d'eau, vient à être supplantée lors de l'évolution naturelle de l'habitat, comme c'est déjà le cas sur ce site. Le fait d'observer le développement de cette espèce témoigne donc de la jeunesse du site.

A l'inverse, un aménagement ancien comme celui de Therdonne («l'étang familial») livre d'autres espèces : on a pu y observer une grosse population d'Agrion à larges pattes, espèce dont le développement ne peut s'effectuer que sur un site fortement végétalisé par les hydrophytes (plantes aquatiques).

- Indications liées au contexte local :

Nous l'avons dit précédemment, les imagos sont très mobiles et il arrive que l'on trouve des individus qui se soient développés dans un habitat aquatique éloigné de l'endroit où ils ont été observés à l'état adulte.

C'est le cas par exemple de la donnée de Caloptéryx vierge observé à Varesnes, dont il est avéré que les larves ne se développent qu'en eau courante. Ceci témoigne qu'un cours d'eau non pollué existe à proximité du site et renforce l'importance de la diversité des milieux écologiques.

- Apport sur la répartition actuelle des différentes espèces de libellules :

Comme pour les autres groupes vivants, chaque espèce d'Odonate est répandue sur une aire de répartition.

Étant donné le caractère très mobile des libellules, leur répartition peut changer rapidement, et ce type d'inventaire apporte de nouvelles données quant à la présence localisée de telle espèce. Par exemple la reproduction de l'Anax napolitain est maintenant avérée à Houdancourt ; il s'agit là d'un des premiers site de reproduction observé dans le département de l'Oise.

IV. LES BATRACIENS ET LES REPTILES

IV.1 Les Batraciens

Seulement **6 espèces d'amphibiens** ont été rencontrées sur l'ensemble des sites étudiés, alors que la Picardie accueille 16 espèces.

Ces résultats doivent être nuancés par le fait que les prospections n'ont pu commencer qu'en juin 2002 alors que les meilleurs résultats de prospection sont obtenus en avril et en mai pour les tritons.

Deux espèces observées sur les carrières alluvionnaires relèvent de l'Annexe IV de la Directive Habitats, il s'agit de la Grenouille agile et du Crapaud calamite.

Les Urodèles

Malgré l'époque tardive à laquelle les relevés ont été réalisés, les prospections ont été systématiques mais n'ont pas été très fructueuses, les anciennes carrières alluvionnaires étudiées ne semblent pas constituer un habitat de choix pour les tritons.

Nous n'avons recueilli qu'une donnée de Triton palmé sur le site de Conty-Fleury (Les Grands-Près), qui est aussi une zone de reproduction pour l'espèce.

Le Triton palmé est une espèce qui préfère les milieux boisés (c'est bien le cas du plan d'eau des Grands-Près), le Triton vulgaire (ponctué) aurait tendance quant à lui, à préférer les mares situées en milieu plus ouvert, sans nécessairement que la végétation aquatique soit abondante : plusieurs carrières semblaient convenir mais l'espèce n'a pas été observée pendant la durée de l'étude.

Les tritons sont plutôt des animaux de mares ou de plans d'eau peu profonds (sauf le Triton crêté qui semble pouvoir s'accommoder de plans d'eau plus profonds), il est possible que les carrières soient trop profondes, et que la zone utilisable par ces animaux se trouve en fait limitée à la zone littorale en pente douce, quand elle existe.

Les Anoures

Les amphibiens les plus représentés sont les grenouilles du complexe Grenouille verte, que l'on rencontre sur 11 des douze plans d'eau étudiés. Présentes souvent avec des populations abondantes, ces grenouilles affectionnent les plans d'eau bien ensoleillés et riches en végétation aquatique.

La Grenouille rousse n'a été trouvée que sur 3 plans d'eau. Elle est pourtant considérée comme l'anoure le moins exigeant par rapport aux lieux de reproduction.

La Grenouille agile est nettement moins répandue que la Grenouille rousse. Il s'agit d'une espèce plus exigeante, que l'on rencontre surtout en milieu forestier, mais qui fréquente aussi les mares dans les fonds de vallées.

Le Crapaud commun est ubiquiste, il s'accommode même des mares de jardin. Il était présent à Houdancourt au niveau d'une mare temporaire qui a fini par s'assécher. Au Hourdel, la mare aménagée à des fins cynégétiques sert de lieu de reproduction et la population hiberne dans la zone boisée en Pin maritime.

HEYDEN note que cette espèce préfère les plans d'eau assez profonds et de grande étendue pour la reproduction.

Le Crapaud calamite est une espèce pionnière très rare en Picardie, qui affectionne les dunes sur le littoral picard et qui est très localisée ailleurs dans la région.

En France, cette espèce peut être abondante dans certaines zones de carrières alluvionnaires qui lui offrent des petites mares non végétalisées. Il s'agit en effet d'une espèce qui pond dans des eaux peu profondes, qui tolère les eaux légèrement saumâtres et qui hiberne enfouie dans le sable.

IV.2 Les reptiles

Les reptiles des carrières sont encore plus faiblement représentés avec **2 espèces** relevées sur les 8 présentes dans la région.

Il est vrai que la plupart des reptiles présents en Picardie sont surtout inféodés à des biotopes secs et que les sites que nous avons étudiés ne constituent pas vraiment des habitats favorables.

Cette remarque vaut pour la plupart des espèces hormis pour la Couleuvre à collier, notée sur 3 sites, mais sans doute plus répandue. Concernant cette espèce, nous avons constaté que les rencontres sont bien plus fréquentes dans les fonds de vallées, les bois plus ou moins humides, et les marais que sur les sites de carrières alluvionnaires.

La Couleuvre à collier se nourrit surtout d'amphibiens et parfois de poissons. Les sites bien colonisés par la Grenouille verte peuvent donc être utilisés pour la chasse. Rien ne permet de tirer quelque conclusion sur sa présence à Houdancourt, Conty-Fleury (les Grands-Près) et Limé, si ce n'est que l'espèce est présente dans des biotopes favorables à proximité immédiate des carrières (mais c'est aussi le cas d'autres carrières sur lesquelles nous ne l'avons pas trouvée).

Le Lézard vivipare est le seul lézard picard à vraiment rechercher les endroits humides. NAULLEAU le donne dans les biotopes mésophiles ou hygrophiles (tourbières, bordures d'étangs, prairies humides...), il indique aussi que le Lézard des murailles peut aussi être rencontré en milieu humide, bien que recherchant en priorité les milieux secs. Le lézard vivipare a été trouvé à Houdancourt (C.LOUVET, 2001).

☞ Les maigres résultats obtenus pendant la saison de prospection semblent montrer que les carrières alluvionnaires picardes ne constituent pas des milieux favorables aux reptiles, sauf pour la couleuvre à collier.

IV.3 Les aménagements

Ces résultats, croisés avec l'analyse morphologique des sites montrent que les aménagements réalisés en faveur des amphibiens sont insuffisants, voire inexistantes.

La plupart des espèces ont besoin de mares peu profondes, voir de mares temporaires. HEYDEN signale par exemple, que la Grenouille rousse apprécie les points d'eau temporaires dans lesquels la température plus élevée de l'eau accélère la métamorphose des têtards.

Compte tenu des exigences propres à chaque espèce, il conviendrait de créer des réseaux de mares (de 50 à 1000 m² selon ECOSPHERE) de profondeurs variables.

La conception de ces mares devra prendre en compte un certain nombre de recommandations relevant du génie écologique : créer des dépressions d'au moins 80 centimètres de profondeur au sein même de la mare afin de permettre à certains animaux de pouvoir hiberner "hors gel". Créer, encore une fois, des berges en pentes douces qui permettront à la végétation de s'installer en fonction de la profondeur.

Ces aménagements ne sont viables que si la biologie des espèces a été intégrée à la réflexion, avant la conception.

Les amphibiens ont tous comme caractéristique commune d'avoir une partie de leur existence aquatique (reproduction, croissance des larves, parfois hibernation...) et l'autre partie terrestre (les jeunes métamorphosés quittent la mare et se réfugient dans le milieu environnant, à l'abri du soleil), de plus pour la plupart des espèces, l'hibernation à lieu au sec, dans des galeries, sous des pierres, et sous divers amas servant d'abris pour l'hiver.

Il apparaît donc indispensable de s'assurer que le milieu terrestre environnant est bien compatible avec la création d'un site de reproduction.

Le Crapaud commun hiberne dans les bois (distant de 50 à 3500 mètres de son site de reproduction), la sortie de la léthargie a lieu au printemps et donne lieu à une véritable migration vers le plan d'eau (il y a fidélité au lieu de naissance). Cette migration peut se transformer en véritable hécatombe lorsqu'une route traverse l'axe de déplacement de ces animaux.

L'aménagement de mares à vocation batrachologique doit donc prévoir la création d'un réseau de plusieurs mares de profondeurs variables (avec une ou plusieurs mares temporaires). La mise en connexion d'une partie de ces mares au moyen de chenaux pourrait s'avérer favorable aux amphibiens lorsque le niveau d'une mare descend trop bas.

En revanche, il conviendra de se méfier de la mise en relation avec le plan d'eau principal. Certaines espèces de poissons, prédatrices d'oeufs et de larves de batraciens risqueraient de s'introduire dans les mares et pourraient y causer des dégâts.

Enfin, on veillera à ce que les aménagements ne présentent pas de barrières faisant obstacles aux cycles biologiques des amphibiens. Des zones tampons, intermédiaires entre le milieu aquatique et le milieu terrestre devront être créées et maintenues.

Quant aux introductions, nous pensons qu'une étude préalable est nécessaire pour identifier les possibilités de connexion de la population introduite avec d'autres populations proches. Le maintien et le développement des populations de mares artificielles repose sur leurs possibilités de connexion avec d'autres populations proches (fonctionnement en métapopulations). Les chances de survie d'une population sont d'autant plus limitées si celle-ci est isolée, avec des effectifs réduits.

Le maintien des réseaux de mares passe également par des opérations de gestion comme le contrôle du développement de certains végétaux qui pourront avoir tendance à coloniser certaines mares peu profondes (Houdancourt). La mare est une zone humide peu profonde sujette, dans son processus évolutif naturel, à l'atterrissement. L'atterrissement sera d'autant plus rapide que la profondeur sera faible, il sera alors nécessaire de procéder à un curage. Cependant, ce type d'intervention ne nécessite pas une fréquence d'intervention élevée.

IV.4 Quelles potentialités batrachologiques sur les carrières en eau ?

Au vu des résultats obtenus au cours de cette étude, il convient de préciser quelles sont les potentialités réelles sur les carrières en eau picardes pour les amphibiens.

Le cortège des espèces opportunistes et colonialistes semble rapidement peupler ces plans d'eau artificiels d'autant plus que ces espèces sont communes et bien répandues sur les trois départements.

Concernant les espèces d'intérêt patrimonial, les informations disponibles dans la bibliographie ne sont pas toujours applicables à notre territoire.

Une observation de la répartition régionale de batraciens tels que la Rainette verte, le Crapaud calamite, le Crapaud accoucheur, le Pélodyte ponctué, le Triton crêté ou encore la Grenouille agile montre qu'elles sont disséminées et localisées à quelques zones naturelles remarquables.

Par conséquent, seuls des sites implantés sur ce type de zones sont susceptibles de voir apparaître certaines de ces espèces. Or, lorsqu'une autorisation d'exploiter un gisement est donnée, il s'agit théoriquement de secteurs où il n'existe pas de richesses naturelles (batrachologiques en l'occurrence). Les possibilités d'installation après le réaménagement semblent donc restreintes car les populations, qui sont souvent de faible densité (cas de la Rainette), sont peu sujettes à se disséminer facilement lorsqu'elles n'existent pas à proximité immédiate de la carrière.

Nous considérons en outre que la perte d'habitat que constitue l'exploitation durant plusieurs années est un facteur qui peut entraîner une fragilisation des populations locales ; que celles-ci fréquentent ou non le site, cela amplifie les effets que pourraient occasionner d'autres modifications du biotope puisqu'elles ne disposent plus de milieu refuge avant le réaménagement. Voilà donc aussi pourquoi les potentialités d'installation après l'aménagement peuvent être faibles.

Le cas des espèces pionnières est quant à lui différent, ce que montre l'exemple du crapaud calamite à Cayeux. Celui-ci fréquente actuellement le site et pourra s'y installer durablement si des sites de reproduction et de ponte lui sont offerts.

Des aménagements appropriés et surtout, des prospections approfondies sur les carrières de la Moyenne vallée de l'Oise ou de la vallée des Evoissons permettraient peut-être de découvrir certains crapauds qui sont signalés dans ces localités à savoir : le Pélodyte ponctué et le Crapaud calamite. Cependant, sur ces zones, si de nouvelles exploitations voient le jour sans que ces espèces n'aient eut le temps de repeupler les sites réaménagés, on peut craindre encore une fois une fragilisation des populations locales et de fait l'inefficacité des aménagements (mares...), si bien conçus soient-ils.

☞ Plus que le réaménagement, c'est donc de nouveau le contexte écologique, mais aussi l'impact que va avoir l'exploitation sur la dynamique des populations locales, qui va conditionner les possibilités de réinstallation de ces animaux.

V. LA QUALITE DE L'EAU DES CARRIERES ALLUVIONNAIRES

V.1 Limites de la méthode, portée des résultats

Afin de réaliser ces analyses dans les meilleures conditions, nous avons séparé les 10 carrières en 19 plans d'eau distincts. 9 paramètres ont été analysés, il s'agit de la turbidité, des chlorures, du pH de la DCO (des essais de DBO5 ont été réalisés systématiquement mais les valeurs obtenues étaient tellement faibles que l'erreur devenait trop importante pour tenir compte des résultats), l'Ammonium, les Nitrates, les Phosphates, les Matières en suspension (mg/l), et l'Oxygène dissous.

Les mesures ont été réalisées par le laboratoire d'analyse du lycée Mireille Grenet à Compiègne (BTS métiers de l'eau, sous la responsabilité de M. AMADEI).

Les résultats ont été exploités par M. ARNOULT, Maître de conférences à l'Université de Reims Champagne-Ardenne (Laboratoire d'Eco-Toxicologie).

Les méthodes de dosage employées par le laboratoire d'analyses figurent dans chacun des rapports et nous ne les reprendrons pas ici. Nous proposons ci-dessous une vue d'ensemble de la qualité de l'eau des 10 sites pour chaque paramètre mesuré.

L' Oxygène dissous

La teneur en oxygène dissous d'un plan d'eau varie dans la journée et au cours de l'année en fonction des variations de température (la teneur en oxygène est inversement proportionnelle à la température) et en fonction des dégagements gazeux produits par l'activité photosynthétique des plantes aquatiques. Cette valeur est donc indissociable de la température de l'eau (paramètre non mesuré) et de la teneur en chlorophylle a (paramètre non mesuré). La teneur en chlorophylle a varie au cours d'une saison en fonction du développement des populations phytoplanctoniques.

Dans ces conditions, la teneur en oxygène dissous des plans d'eau (mesuré par le CPIE *in situ* à l'oxymètre portatif) doit être regardée avec la plus grande prudence.

Le pH

Les valeurs de pH peuvent elles aussi varier au cours d'une année, notamment quand la hausse de l'activité photosynthétique génère une augmentation du taux de carbonates dans l'eau.

Plusieurs mesures sont donc nécessaires pour pouvoir tirer de véritables conclusions, mais d'une manière générale, le pH de ces types de plan d'eau reste très lié à la nature de l'aquifère et de la nappe.

Nous avons relevé une alcalinité moyenne ($8 < \text{PH} < 9$) sur 8 plans d'eau. Selon le tableau des classes proposées par ARRIGNON (1976) ces valeurs correspondent bien aux concentrations normales relevées dans les eaux closes ou assimilées.

Les 11 autres plans d'eau ont un pH révélant une faible alcalinité, c'est à dire avec des valeurs de pH comprises entre 7,5 et 8. Par ailleurs le pH de l'eau doit se tenir entre 5,5 et 8,5 (article 18 de l'arrêté

ministériel du 22/09/1994). Seuls les pH des plans d'eau du Plessis-Brion et de Pimprez dépassent 8,5. D'autres mesures devraient permettre de vérifier que ce dépassement est accidentel.

Les Matières en suspension (MES), la turbidité.

Globalement, les eaux des carrières sont limpides et les valeurs mesurées sont faibles. Les valeurs les plus élevées concernent des sites en pleine exploitation à la dragueline (Conty Fleury GP1, Rochy Condé, Le Hourdel). Elles concernent aussi des sites qui étaient submergés par une crue de l'Oise au moment de la prise d'échantillons (Varesnes), et un plan d'eau remué par un très fort coup de vent (Limé).

Les valeurs inférieures à 10 mg/l sont considérées par ARRIGNON comme faisant état d'une très bonne situation. Les valeurs comprises entre 10 et 25 mg/l font quant à elles état d'une situation normale.

Mais ici encore, la teneur en phytoplancton peut contribuer à faire augmenter les MES.

La profondeur de Secchi (paramètre non mesuré dans le cadre de ces relevés), permet, lorsque cette valeur est associée au Phosphore total, à l'Azote total et à la Chlorophylle *a*, d'obtenir une indication sur le niveau de trophie du plan d'eau.

Les mesures de turbidité réalisées par néphélémétrie corroborent d'une manière générale les résultats obtenus par filtration (mg/l).

L'article 18 de l'arrêté ministériel du 22/09/1994 indique que le taux de MES doit être inférieur à 35 mg/l dans l'eau des carrières. C'est le cas sur l'ensemble des plans d'eau étudiés.

Les Phosphates (PO4 3-)

Les valeurs mesurées renseignent sur le niveau de trophie du plan d'eau, à un moment donné. Elles peuvent varier au cours d'une année, en fonction de la teneur en matières organiques du plan d'eau et des sédiments. Le phosphore entre dans la composition de la matière organique, sa teneur dans l'eau augmente après la mort d'un certain nombre d'organismes, lors d'un réchauffement de l'eau par exemple.

Par rapport aux repères fournis dans la note technique N°2 du SDAGE Rhone-Méditerranée-Corse, les plans d'eau du Hourdel et de Fleury sont pourvus de concentrations égales à 0,02 mg/l ; concentration en dessous de laquelle il ne peut y avoir de développement végétal. S'il est vrai que le plan d'eau du Hourdel n'est pas végétalisé, celui de Fleury est par contre chargé en élodées (*Elodea nuttallii*) et en algues filamenteuses. Elles pourraient peut-être profiter du taux élevé de nitrates et d'ammonium pour se développer mais dans ce cas, on peut se demander pourquoi les phosphates ne constituent pas un facteur limitant.

D'après le tableau des classes proposé par ARRIGNON, on constate que les plans d'eau du Hourdel et de Fleury ont des teneurs en phosphates comprises entre 0,01 et 0,05 mg/l, ce qui correspond aux eaux qu'il considère comme peu productives.

Les plans d'eau de Houdancourt, Hangest-sur-Somme (étang n° 1 du « marais » et celui de la Breilloire), Limé (Sables Nord) et du Plessis-Brion ont des teneurs comprises entre 0,05 et à 0,15 mg/l, qui correspondent à des eaux de productivité moyenne.

Les carrières de Pimprez, Varesnes (étang n°1 et n°3), Conty, Limé (Sables Sud) et Warluis ont des teneurs comprises entre 0,15 et 0,3 mg/l, ces valeurs correspondent à des eaux de forte productivité.

Trois plans d'eau affichent des valeurs comprises entre 0,3 et 0,5 mg/l ; il s'agit de la Fère, Varesnes (étang n° 3) et de Therdonne (« étang familial »). ARRIGNON affecte ces valeurs à des cours d'eau pollués.

Enfin, deux plans d'eau présentent des valeurs supérieures à 0,5 mg/l, il s'agit d'Hangest-sur-Somme (étang n° 2 du « marais » et celui du Canal) : ces étangs sont régulièrement submergés par les eaux chargées de la rivière Somme.

Malgré tout, la note technique N°2 du SDAGE Rhone-Méditerranée-Corse indique qu'au niveau des cours d'eau de son bassin, les teneurs en phosphates sont supérieures à 0,2 mg/l dans 46 % des cas, supérieures à 0,5 mg/l dans 20 % des cas, et supérieures à 2 mg/l dans 7 % des cas.

Il s'agit ici de repères concernant des cours d'eau que nous mentionnons à titre indicatif.

Les Nitrates (NO3-), l'Ammonium (NH4+)

Les teneurs en Azote oxydés (NO3- mais aussi NO2-, non mesuré) peuvent varier de manière inverse à la teneur en Azote réduit (NH4+).

L'Azote, aliment essentiel à la croissance des plantes, est assimilé de préférence sous forme de Nitrates. L'étude de l'Azote dans le plan d'eau doit donc être étalée sur une saison, et porter aussi sur l'Azote total ($\text{NO}_3\text{-N} + \text{NO}_2\text{-N} + \text{NH}_3\text{-N} + \text{N organique}$) qui diminue quand la consommation par les plantes augmente.

La teneur en Ammonium (produit de l'ammonification, c'est à dire transformation de l'Azote organique en Azote ammoniacal) peut augmenter à la suite d'un réchauffement de l'eau qui provoque une augmentation de la matière organique dans l'eau (Cf. Phosphates ci dessus).

Une forte concentration en ions ammonium dans l'eau, avec un pH faible ne sera pas dangereuse pour la vie dans l'eau alors qu'à l'inverse, une faible concentration accompagnée d'un pH élevé sera toxique.

D'une manière générale, les taux d'ammonium mesurés sur les carrières d'Hangest-sur-Somme sont très élevés et indiqueraient, d'après les données d'ARRIGNON, une pollution insidieuse. C'est sur ces plans d'eau que les taux de nitrates les plus élevés ont été relevés, ces plans d'eau étant très vraisemblablement pollués par les crues de la Somme.

Le suivi de ces valeurs par l'intermédiaire de quelques prélèvements étalés dans le temps permet d'étudier les variations de niveau trophique du plan d'eau sur une saison.

Ces mesures sont représentatives de la consommation potentielle en oxygène par oxydation.

Les Chlorures

Les teneurs en chlorures des eaux sont extrêmement variables et liées à la nature des terrains traversées. Ainsi, les eaux courantes exemptes de pollution ont une teneur généralement inférieures à 25 mg/l. En France, 90 % des eaux superficielles ont une teneur en chlorures inférieure à 100 mg/l. Le problème posé par les chlorures est qu'ils communiquent à l'eau de boisson une saveur désagréable à partir de 250 mg/l.

Les chlorures ont été mesurés systématiquement par le laboratoire, seul le site du Hourdel (eau saumâtre) affiche une valeur qui s'élève à 87,5 mg/l mais qui est encore dans la norme (200 mg/l dans la réglementation française).

Les chlorures sont très facilement solubles et ne participent pour ainsi dire pas aux processus biologiques, ils ne jouent aucun rôle dans les phénomènes de décomposition et ne sont donc pas modifiés.

☞ Une analyse fine des paramètres physico-chimiques de l'eau des 19 plans d'eau nécessite plusieurs campagnes de prélèvement. Le suivi dans le temps permet en effet d'étudier les variations du niveau trophique de chaque étang.

D'autres paramètres sont également indispensables à l'analyse. Il s'agit du Potentiel Rédox, qui permet de connaître la nature du milieu (oxydant, réducteur) et d'interpréter un certain nombre de valeurs. Il s'agit également de la conductivité qui renseigne sur la teneur en éléments minéraux dissous (ions), ces éléments assimilables par les végétaux ont des valeurs qui varient avec la végétalisation du plan d'eau.

Les Sulfates (SO_4^{2-}), qui constituent la forme minérale du soufre représentent également un paramètre à suivre car leurs variations peuvent être liées à l'assimilation par les végétaux.

Enfin, nous avons évoqué plus haut la nécessité de mesurer le taux de chlorophylle *a*, lié à la population phytoplanctonique du plan d'eau, qui permet en liaison avec les autres paramètres, de caractériser le niveau trophique du plan d'eau.

Fort de ces considérations, il conviendra de ne pas perdre de vue que les résultats consignés dans les différents rapports ne constituent qu'une photographie d'un instant précis. L'objectif était d'avoir une idée de la qualité de l'eau des dix carrières, à partir d'une petite série de paramètres permettant de détecter une éventuelle anomalie.

En eau courante, il est possible d'utiliser des abaques qui permettent, d'après les paramètres mesurés d'affecter à la rivière une classe de qualité. Ce système de classification n'existe pas pour les plans d'eau fermés que représentent les carrières alluvionnaires. Il serait très dangereux de tenter " d'adapter " ce type de grille à une eau close car les valeurs des paramètres sont la plupart du temps reliées aux exigences de l'ichtyofaune qui ne correspondent pas forcément aux exigences des autres taxons.

Pour comprendre le fonctionnement du plan d'eau, les paramètres doivent être reliés entre eux et suivis dans le temps.

V.2 Plans d'eau, nappes alluviales et nappes phréatiques

L'analyse des différents contextes hydrogéologiques dans lesquels sont positionnées les carrières étudiées permet de distinguer les cas de figure suivants :

Dans le tertiaire parisien

C'est le cas le plus fréquemment rencontré. Ici, la nappe alluviale (dans laquelle l'extraction des matériaux a lieu) est en contact avec la nappe des sables de Bracheux (Thanétien), qui est elle-même en contact avec la nappe de la craie (Crétacé).

On retrouve cette configuration à Pimprez, Varesnes et Limé. On observe la même configuration à Houdancourt où la nappe du banc crayeux est en pression et sert à alimenter des cressonnières.

Sur Warluis et Therdonne, les études indiquent la possibilité d'existence d'un niveau imperméable entre la nappe de la craie et la nappe des sables de Bracheux.

Enfin, sur le Plessis Brion, le réservoir des sables Thanétiens est plus ou moins directement en contact avec la nappe des alluvions anciennes selon la présence ou l'absence d'argiles sparnaciennes entre les deux.

Dans le secondaire

Il y a contact entre la nappe des alluvions et la nappe de la craie à Conty-Fleury. A Hangest-sur-Somme, la craie peut affleurer au fond des étangs ce qui met directement en contact l'eau de l'étang avec la nappe de la craie. Ces derniers étangs sont régulièrement recouverts par les crues de la Somme, mettant ainsi potentiellement en contact les eaux issues de la rivière avec la nappe (il conviendrait de vérifier l'état de colmatage du fond de ces plans d'eau).

L'exploitation de la Fère repose aussi sur la craie. Mais dans la mesure où il y a colmatage du fond du plan d'eau par les fines de décantation, la communication entre l'eau de la carrière et la nappe est faible.

Le cas particulier de Cayeux-Le Hourdel

La nappe des sédiments quaternaires est présente dans les dépôts marins des Bas-champs. Elle est alimentée par la nappe de la craie à l'est, par la mer à l'ouest, et surtout par les précipitations. Cette nappe contient jusqu'à 25 % d'eau de mer entre Cayeux et Onnival.

☞ On constate qu'il y a, chaque fois, contact entre l'eau de la nappe alluviale, élément dans lequel l'exploitation a lieu, et les nappes phréatiques.

Très souvent, ces différents niveaux ne forment finalement qu'une seule et même nappe en raison des échanges qui ont lieu en l'absence de niveaux imperméables intercalaires.

Enfin, les carrières de La Fère, Varesnes et Pimprez, toutes situées en Moyenne vallée de l'Oise, sont régulièrement submergées par les crues de la rivière. Ces carrières sont très proches du cours d'eau et constituent de véritables annexes. Le niveau et les caractéristiques physico-chimiques de ces plans d'eau sont alors étroitement liés à la rivière.

D'autres plans d'eau sont également liés au cours d'eau par les systèmes d'équilibres et d'échanges qui s'effectuent entre eux (Warluis et Therdonne avec le Thérain).

En revanche, à Conty l'extraction des matériaux a lieu sous l'eau, et la Selle n'est pas en communication directe avec la carrière.

V.3 Conclusion

L'ensemble des tests a montré que les eaux des dix carrières alluvionnaires sont globalement de bonne qualité. Néanmoins, certains paramètres comme l'ammonium, les phosphates, les nitrates et le pH ont pu révéler des écarts sans doute imputables à l'activité biologique du plan d'eau au moment de la prise d'échantillon, mais aussi imputable aux crues des rivières Oise et Somme.

Quoi qu'il en soit, des études portant sur l'incidence des carrières sur le complexe rivière/nappes alluviales (DRIRE Franche-Comté) ont mis en évidence que les eaux des gravières et celles des

nappes alluviales dans lesquelles elles sont implantées sont peu distinctes lorsqu'elles sont comparées dans le cadre de la nomenclature de classification des eaux (hormis certains paramètres susceptibles de varier comme ceux cités plus haut).

Il peut y avoir un risque de pollution pour la nappe au moment où celle-ci est directement exposée à l'air après le décapage, ou bien encore quand elle reste en contact avec l'eau du plan d'eau après exploitation. L'introduction de substances polluantes directement dans la nappe ou dans l'eau qui est en contact avec la nappe ne peut être évoquée qu'à l'état de risque. Aucun cas de figure n'a été constaté lors de notre étude.

Les différentes études ont montré que la carrière peut jouer un rôle dans l'amélioration de l'eau de la nappe, notamment en induisant une baisse de la teneur en nitrates (voir parfois en fer et en manganèse).

Il semblerait en effet que l'eau drainée par la gravière subisse une régression de sa minéralisation, accompagnée d'une augmentation de pH et du taux d'oxygène dissous.

Le même rapport indique que les eaux des carrières acquièrent la majorité de leurs caractéristiques en un an maximum, après la mise à nu de la nappe. Nos observations relatives à la végétalisation de certains plans d'eau, facteur biotique qui va influencer sur les paramètres physico-chimiques comme nous l'avons vu, nous font suggérer que cette durée est sous estimée.

Quant aux modifications des caractéristiques physico-chimiques et bactériologiques des nappes situées en aval hydraulique des gravières, les travaux relatés par la DRIRE montrent que celles-ci restent peu importantes.

CONCLUSION

Au vu des résultats de cette étude, force est de constater que des progrès ont été réalisés en ce qui concerne « l'après carrière ». Cela semble être la double conséquence d'une législation qui impose la prise en compte des enjeux environnementaux en ces temps de développement « durable », et d'un enjeu d'image à soigner pour ces activités longtemps dénoncées pour leur effets néfastes sur les milieux naturels.

Nous l'avons vu, la mission d'expertise confiée à L'U.R.C.P.I.E. des Pays picards par l'Antenne de Picardie de l'U.N.P.G. permet de constater qu'une valorisation écologique effective est parfois envisageable suite à une activité *a priori* destructrice.

En effet, sous réserve que les aménagements respectent certains principes et que l'on se trouve dans un contexte écologique favorable, de très bons résultats peuvent être obtenus.

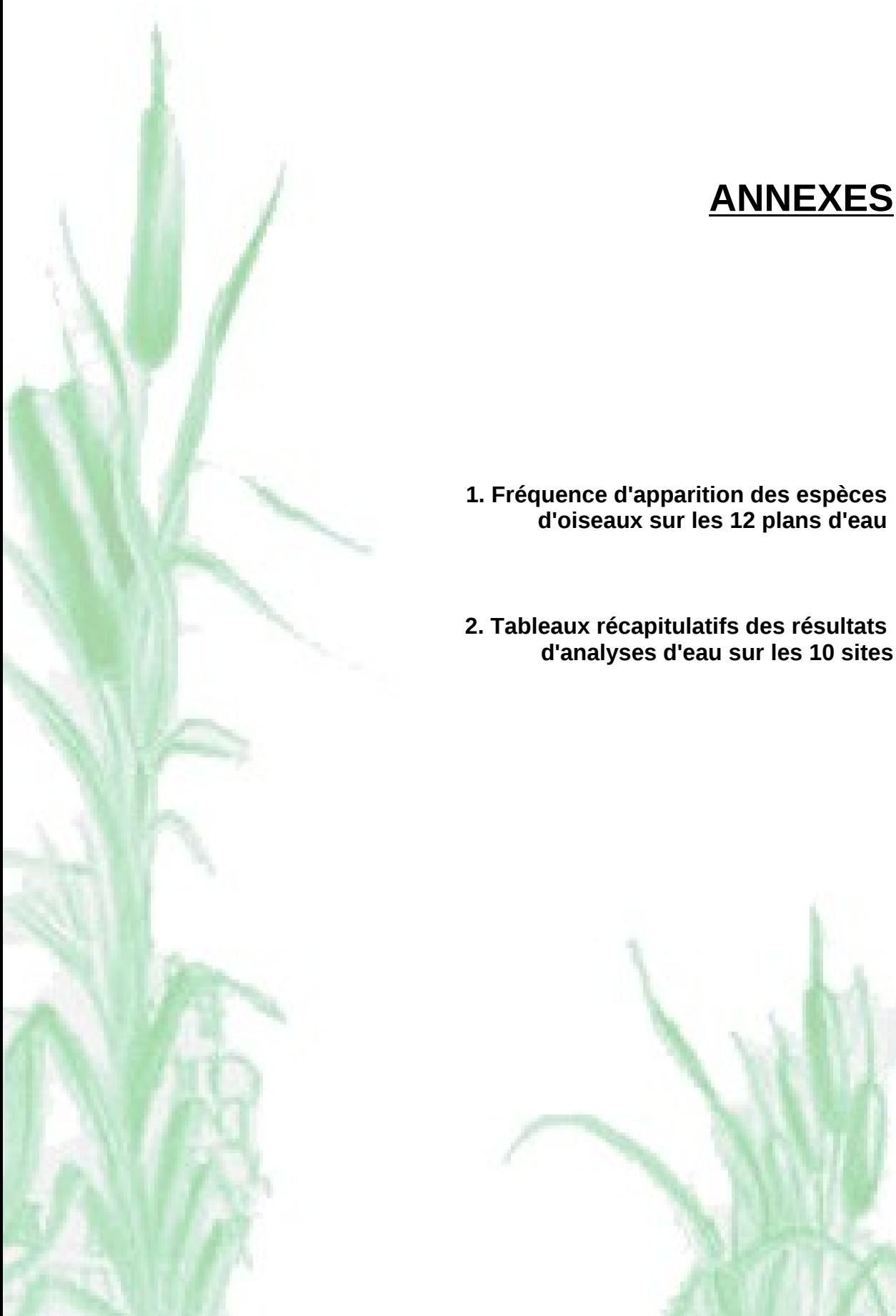
De plus, à la différence d'autres activités industrielles qui peuvent aussi parfois générer des opportunités d'accueil envers la faune et la flore (friches herbacées sur les zones industrielles désaffectées, sur des plateformes logistiques nouvellement créées...), ces zones humides sont sensées conserver leur vocation naturelle à long terme. Par conséquent il est possible qu'elles demeurent des zones favorables à la biodiversité même si les résultats obtenus ne perdurent pas et qu'il est systématiquement nécessaire de pérenniser les richesses naturelles présentes pendant les premières années qui suivent l'aménagement.

A la lecture des différents volets de cette étude, il aura fréquemment été question de limites quant à la portée de ses résultats : la prudence à laquelle nous invitons les utilisateurs de nos travaux ne traduit pas une humilité scientifique exagérée. S'agissant d'une vision instantanée et nous l'avons dit, limitée, des interprétations rigoureuses et valables ne peuvent être formulées qu'en engageant des analyses où les interactions entre tous les paramètres (étudiés et non étudiés) soient prises en compte, ce qui dépasse le cadre de notre étude.

Les recherches qui ont été engagées sur les carrières de Picardie constituent néanmoins un apport non négligeable à la connaissance de ces milieux. Les limites méthodologiques mises en évidence ne pourront être que dépassées lors de prochaines expertises tandis que les modalités de recolonisation post-aménagement sont désormais bien connues en Picardie, comme cela était déjà le cas dans d'autres régions.

D'autre part, bien qu'il soit légitime que les résultats de cette étude viennent à être utilisés en tant que complément d'aide à la décision pour les futurs projets d'exploitation de carrière, il nous semble important d'inciter la profession à la modération lorsqu'il s'agit de valoriser ces résultats. Ainsi est-il exagéré d'affirmer par exemple que les carrières en eau contribuent au rétablissement des grands équilibres naturels. Dans les meilleurs des cas, les aménagements ne compensent qu'en partie la perte de biodiversité occasionnée par les activités humaines. Malgré leur intérêt parfois élevé, de tels milieux ne pourront en aucun cas rétablir des équilibres aujourd'hui définitivement rompus.

Mais l'incitation à la réserve ne saurait se limiter aux seuls exploitants. Il importe également aux naturalistes de reconnaître l'intérêt écologique joué par les anciennes carrières alluvionnaires, notamment lorsqu'ils bénéficient de l'existence de tels milieux pour réaliser l'essentiel de leurs observations ornithologiques par exemple...



ANNEXES

**1. Fréquence d'apparition des espèces
d'oiseaux sur les 12 plans d'eau**

**2. Tableaux récapitulatifs des résultats
d'analyses d'eau sur les 10 sites**

1.Fréquence d'apparition des espèces d'oiseaux sur les 12 plans d'eau*

Nom français	Nom scientifique	P.N	D.O	I.R	L.R	Fr. app.
Plongeon catmarin	<i>Gavia stellata</i>	N1	A1			1
Plongeon arctique	<i>Gavia arctica</i>	N1	A1			1
Plongeon imbrin	<i>Gavia immer</i>	N1	A1			1
Grèbe castagneux	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	N1		PC		7
Grèbe huppé	<i>Podiceps cristatus</i>	N1		PC		12
Grand cormoran	<i>Phalacrocorax carbo</i>	N1/N2	A1	RR		8
Aigrette garzette	<i>Egretta garzetta</i>	N1	A1	RR		1
Héron cendré	<i>Ardea cinerea</i>	N1		AR		11
Cygne tuberculé	<i>Cygnus olor</i>	N1		AR	R	10
Oie cendrée	<i>Anser anser</i>				V	2
Bernache du Canada	<i>Branta canadensis</i>	N1				1
Bernache nonette	<i>Branta leucopsis</i>	N1	A1			1
Ouette d'Egypte	<i>Alopochen aegyptiacus</i>					1
Tadorne de Belon	<i>Tadorna tadorna</i>	N1		R		2
Canard siffleur	<i>Anas penelope</i>					2
Canard chipeau	<i>Anas strepera</i>			RR		3
Sarcelle d'hiver	<i>Anas crecca</i>			RR	R	3
Canard colvert	<i>Anas platyrhynchos</i>			AC		10
Canard pilet	<i>Anas acuta</i>			E	E	2
Sarcelle d'été	<i>Anas querquedula</i>			RR	E	2
Canard souchet	<i>Anas clypeata</i>			R		2
Fuligule milouin	<i>Aythya ferina</i>			RR		3
Fuligule morillon	<i>Aythya fuligula</i>			RR	R	2
Garrot à œil d'or	<i>Bucephala clangula</i>					1
Harle piette	<i>Mergus albellus</i>	N1				1
Harle bièvre	<i>Mergus merganser</i>	N1			V	1
Bondrée apivore	<i>Pernis apivorus</i>	N1	A1	PC		2
Busard des roseaux	<i>Circus aeruginosus</i>	N1	A1	AR		1
Busard saint-Martin	<i>Circus cyaneus</i>	N1	A1	AR		1
Epervier d'Europe	<i>Accipiter nisus</i>	N1		AC		2
Buse variable	<i>Buteo buteo</i>	N1		C		9
Balbuzard pêcheur	<i>Pandion haliaetus</i>	N1	A1		V	2
Faucon crecerelle	<i>Falco tinnunculus</i>	N1		C		9
Faucon hobereau	<i>Falco subbuteo</i>	N1		AR		3
Perdrix grise	<i>Perdix perdix</i>			CC		2
Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>			PC		1
Faisan de colchide	<i>Phasianus colchicus</i>			C		3
Râle d'eau	<i>Rallus aquaticus</i>			AR		1
Râle des genêts	<i>Crex crex</i>	N1	A1	R	V	1
Gallinule poule-d'eau	<i>Gallinula chloropus</i>			AC		10
Foulque macroule	<i>Fulica atra</i>			PC		12

Huîtrier pie	<i>Haematopus ostralegus</i>			TR	R	1
Petit Gravelot	<i>Charadrius dubius</i>			AR		7
Grand Gravelot	<i>Charadrius hiaticula</i>			E	V	2
Gravelot à collier interrompu	<i>Charadrius alexandrinus</i>			RR		1
Vanneau huppé	<i>Vanellus vanellus</i>			AR		8
Bécasseau sanderling	<i>Calidris alba</i>	N1				1
Bécasseau variable	<i>Calidris alpina</i>	N1				1
Bécassine des marais	<i>Gallinago gallinago</i>			RR	E	2
Chevallier gambette	<i>Tringa totanus</i>			E	V	1
Chevallier aboyeur	<i>Tringa nebularia</i>					1
Chevallier culblanc	<i>Tringa ochropus</i>					9
Chevallier sylvain	<i>Tringa glareola</i>		A1			1
Chevallier guignette	<i>Actitis hypoleucos</i>	N1		E	R	11
Mouette rieuse	<i>Larus ridibundus</i>	N2		PC		12
Goéland cendré	<i>Larus canus</i>	N1			V	1
Goéland brun	<i>Larus fuscus</i>	N1				1
Goéland argenté	<i>Larus argenté</i>	N2		R		8
Goéland marin	<i>Larus marinus</i>	N1				1
Sterne pierregarin	<i>Sterna hirundo</i>	N1	A1	RR		7
Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>			PC		1
Pigeon ramier	<i>Columba palumbus</i>			CC		12
Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>			CC		8
Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>			CC		7
Coucou gris	<i>Cuculus canorus</i>	N1		CC		5
Martinet noir	<i>Apus apus</i>	N1		PC		3
Martin-pêcheur d'Europe	<i>Alcedo atthis</i>	N1	A1	PC		12
Pic vert	<i>Picus viridis</i>	N1		AC		5
Pic épeiche	<i>Dendrocopos major</i>	N1		C		4
Pic épeichette	<i>Dendrocopos minor</i>	N1		AC		2
Cochevis huppé	<i>Galerida cristata</i>	N1		AR		1
Alouette des champs	<i>Alauda arvensis</i>			CC		8
Hirondelle de rivage	<i>Riparia riparia</i>	N1		AC		8
Hirondelle rustique	<i>Hirundo rustica</i>	N1		CC		9
Hirondelle de fenêtre	<i>Delichon urbica</i>	N1		CC		3
Pipit des arbres	<i>Anthus trivialis</i>	N1		AC		8
Pipit farlouse	<i>Anthus pratensis</i>	N1		AC		7
Pipit maritime	<i>Anthus petrosus</i>	N1				1
Bergeronnette printanière	<i>Motacilla flava</i>	N1		CC		7
Bergeronnette grise	<i>Motacilla alba</i>	N1		CC		12
Troglodytes mignon	<i>Troglodytes troglodytes</i>	N1		CC		9
Accenteur mouchet	<i>Prunella modularis</i>	N1		CC		9
Rougegorge familier	<i>Erithacus rubecula</i>	N1		CC		11
Rossignol philomèle	<i>Luscinia megarhynchos</i>	N1		C		8
Gorgebleue à miroir blanc	<i>Luscinia svecica cyanecula</i>	N1	A1	PC		2
Tarier des près	<i>Saxicola rubetra</i>	N1		AR		2
Tarier pâtre	<i>Saxicola torquata</i>	N1		PC		1
Traquet motteux	<i>Oenanthe oenanthe</i>	N1		E		1
Merle noir	<i>Turdus merula</i>			CC		12
Grive musicienne	<i>Turdus philomelos</i>			CC		11
Grive mauvis	<i>Turdus iliacus</i>					3
Grive draine	<i>Turdus viscivorus</i>			C		4
Bouscarle de cetti	<i>Cettia cetti</i>	N1		AR		1
Locustelle tachetée	<i>Locustella naevia</i>	N1		PC		2
Phragmites des joncs	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	N1		AC		3
Rousserolle verderolle	<i>Acrocephalus palustris</i>	N1		C		4
Rousserolle effarvatte	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	N1		C		5

Hypolaïs polyglotte	<i>Hippolais polyglota</i>	N1		AC		1
Fauvette babillarde	<i>Sylvia curruca</i>	N1		AC		1
Fauvette grisette	<i>Sylvia communis</i>	N1		CC		9
Fauvette des jardins	<i>Sylvia borin</i>	N1		C		1
Fauvette à tête noire	<i>Sylvia atricapilla</i>	N1		CC		8
Pouillot véloce	<i>Phylloscopus collybita</i>	N1		CC		11
Pouillot fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i>	N1		C		7
Roitelet huppé	<i>Regulus regulus</i>	N1		CC		1
Mésange à longue queue	<i>Aegithalos caudatus</i>	N1		CC		1
Mésange nonnette	<i>Parus palustris</i>	N1		C		5
Mésange boréale	<i>Parus montanus</i>	N1		AC		1
Mésange bleue	<i>Parus caeruleus</i>	N1		CC		9
Mésange charbonnière	<i>Parus major</i>	N1		CC		10
Sittelle torchepot	<i>Sitta europaea</i>	N1		C		5
Grimpereau des jardins	<i>Certhia brachydactyla</i>	N1		CC		3
Loriot d'Europe	<i>Oriolus oriolus</i>	N1		AC		3
Pie-grièche grise	<i>Lanius excubitor</i>	N1		R		1
Geai des chêne	<i>Garrulus glandarius</i>			C		4
Pie bavarde	<i>Pica pica</i>			CC		11
Corbeau freux	<i>Corvus frugilegus</i>			AC		2
Corneille noire	<i>Corvus corone</i>			CC		12
Etourneau sansonnet	<i>Sturnus vulgaris</i>			CC		12
Moineau domestique	<i>Passer domesticus</i>			CC		10
Moineau friquet	<i>Passer montanus</i>	N1		C		1
Pinson des arbres	<i>Fringilla coelebs</i>	N1		CC		11
Serin cini	<i>Serinus serinus</i>	N1		CC		4
Verdier d'Europe	<i>Carduelis chloris</i>	N1		CC		10
Chardonneret élégant	<i>Carduelis carduelis</i>	N1		CC		9
Linotte mélodieuse	<i>Carduelis cannabina</i>	N1		CC		7
Bouvreuil pivoine	<i>Purpurella pyrrhula</i>	N1		C		2
Bruant jaune	<i>Emberiza citrinella</i>	N1		CC		6
Bruant des roseaux	<i>Emberiza schoeniclus</i>			AC		8

Signification des sigles :

P.N : Protection nationale (N1 : annexe 1; N2 : annexe 2)

D.O : Directive 79/409/CEE dite "Oiseaux" (A1: annexe 1)

I.R : Indice de rareté régionale (CC : Très commun; C: Commun; AC : Assez commun;

PC : Peu commun; AR : Assez rare; R: rare; RR : Très rare; E: Exceptionnel)

L.R : Livre Rouge de la Faune menacée de France (E : en danger ; V : Vulnérable ; R : Rare)

Fr. app. : fréquence d'apparition sur les 12 plans d'eau .

* Les sites de Warluis/Therdonne et Conty/Fleury comportent 4 plans d'eau indépendants.

2. Tableau récapitulatif des résultats d'analyses de l'eau sur les 10 sites

PARAMETRE	UNITE	PIMPREZ		LE HOURDEL		HANGEST-SUR-SOMME				CONTY-FLEURY		
						marais 1	marais 2	Canal	Breilloire	Etg Conty	Gds Prés 1	Gds Prés 2
Turbidité	NTU	10,30		8,51	8,30	6,00	4,20	8,00	9,50	1,60	2,67	4,00
Chlorures	mL d'AgNO3	2,30		8,80	8,70	1,50	1,70	2,60	1,90	1,80	2,30	2,20
	mg CL/L	23,00		88,00	87,00	15,00	17,00	26,00	19,00	18,00	23,00	22,00
pH		8,87		8,32	8,31	8,21	8,09	8,07	7,90	7,85	7,89	7,97
DCO	mg O2/L	7,00		1,00		6,00	7,00	9,00	12,00	9,00	24,00	19,00
Ammonium	mg N-NH3/L	0,12	0,08	0,07	0,10	0,12	0,35	0,89	0,86	0,21	0,11	0,12
	mg NH4+/L	0,15	0,10	0,09	0,13	0,15	0,45	1,14	1,11	0,27	0,14	0,15
Nitrates	mg N-NO3-/L	3,20		2,00	2,50	6,60	5,10	1,60	2,80	4,90	5,90	4,00
	mg NO3-/L	14,20		9,00	11,00	29,23	22,59	7,09	12,40	21,70	26,13	17,71
Phosphates	mg PO4 3-/L	0,24	0,28	0,04	0,02	0,14	0,99	0,96	0,11	0,20	0,02	0,02
	mg P-PO4 3-/L	0,08	0,09	0,01	0,01	0,05	0,32	0,31	0,04	0,07	0,01	0,01
MES	mg/L	8,00		12,00	6,00	3,60	4,00	9,20	1,60	2,80	16,80	6,80
Oxygène dissous	mg/M	5,20		9,40		11,20	11,40	7,30	8,00	11,00	10,70	10,90

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AGUILAR d' (J.), DOMMANGET (J.L.), 1998. *Guide des libellules d'Europe et d'Afrique du Nord*. Delachaux et Niestlé, 463 p.
- ARRIGNON (J.), 1976. *Aménagement écologique et piscicole des eaux douces*. (3^{ème} édition), Bordas .
- ASKEW (R.R.), 1988. *The dragonflies of Europe*. Harley Books, 291 p.
- BOULLET (V.) (coord.), DESSE (A.), HENDOUX (F.), 1998. *Rareté, protection et menaces de la flore (Ptéridophytes et Spermaphytes) de la Picardie. Version circulaire/ 19.01.1998*. Centre Régional de phytosociologie, Conservatoire Botanique National de Bailleul, 83 p.
- BOURNERIAS (M.), ARNAL (G.), BOCK (C.), 2001. *Guide des groupements végétaux de la région parisienne. Bassin parisien, Nord de la France (Ecologie et Phytogéographie)*. Belin. 639 p.
- BOURNERIAS (M.) et al. , 1978. « Les groupements végétaux et leurs satellites dans la vallée inondable de l'Oise (Aisne, France) ». *Coll. Phytosocio.*, V, Lille, 1976, p.89-140.
- BRUNEL (C.), BOURNERIAS (M.), BOULLET (V.), WATTEZ (J.R.), 1992. *Plantes protégées de Picardie*. Société Linnéenne Nord-Picardie, DIREN Picardie, 96 p.
- COMMENCY (X.) (coord.), MERCIER (E.), SUEUR (F.), 1995. *Atlas des oiseaux nicheurs (1983-1987) de Picardie*. Picardie Nature/Centrale Ornithologique Picardie , 240 p.
- DANTON (P.), BAFFRAY (M.), 1995. *Inventaire des plantes protégées en France*. Nathan, AFCEV. 294 p.
- DASNIAS (P.), 1998. *Ecologie et restauration écologique des carrières en eau : revue bibliographique internationale*. Vol. I. Programme de Recherches : « le patrimoine écologique des zones humides issues de l'exploitation des carrières ». UNPG, CNRS, 134 p.
- DASNIAS (P.) (ECOSPHERE), 2002. *Aménagement écologique des carrières en eau : Guide pratique*, Charte U.N.P.G., Paris. 208 p.
- DELASALLE (J.F.) (coord.), LEGRIS (S.), MAILLIER (S.), 2003. *Atlas préliminaire des Odonates de Picardie (1970-2002)*. Picardie Nature. 44 p.
- D.I.R.E.N. PICARDIE, C.S.N.P., C.S.R.P.N., 1998. *Modernisation de l'inventaire des Z.N.I.E.F.F. de Picardie*. Document provisoire. 85 p + annexes.
- DOMMANGET (J.L.), 1998. *Les libellules et leurs habitats. Caractéristiques générales., Eléments de gestion et de restaurations*. Société Française d'Odonatologie, Ministère de l'Aménagement du territoire et de l'Environnement. 19 p.
- ECOSPHERE, 1998. *Ecologie et restauration écologique des carrières en eau : revue bibliographique internationale*. Vol. II. In Programme de Recherches : « le patrimoine écologique des zones humides issues de l'exploitation des carrières ». UNPG, CNRS, 156 p.
- ECOSPHERE, 1999. *Analyse et synthèse des données biologiques. I. Rapport*. In Programme de Recherches : « le patrimoine écologique des zones humides issues de l'exploitation des carrières »,

Volet 2 : expertise écologique d'un échantillon de 17 sites de carrières en eau réparties dans toutes la France. UNPG, 151 p.

- ECOSPHERE, 1999. *Analyse et synthèse des données biologiques. II. Les groupements végétaux. In Programme de Recherches : « le patrimoine écologique des zones humides issues de l'exploitation des carrières »*, Volet 2 : expertise écologique d'un échantillon de 17 sites de carrières en eau réparties dans toutes la France. UNPG, 134 p.

- GAVORY (L.) (coord.), et al., 1995. *Les oiseaux nicheurs menacés de Picardie*. Centrale Ornithologique de Picardie. Picardie Nature, 60 p.

-GOFFART (P.), DE SCHAETZEN (R.), 2001. *Des libellules méridionales en Wallonies : une conséquence du réchauffement climatique*. Forêt Wallonne, 51 : 2-5.

- GUYETAN (R.), 1997. *Les amphibiens de France*. Revue française d'aquariologie (Herpéthologie) n°1-2, 64 p.

- HEIDEMANN (H.), SEIDENBUSCH (R.), 2002. *Larves et exuvies des libellules de France et d'Allemagne (sauf de Corse)*. Société française d'odonatologie. 416 p.

- KOVACS (J.C.), LE BLOCH (F.), 1995. *Zones humides et carrières en Ile-de-France*. Union Régionale des Producteurs de Granulats, ECOSPHERE, 31 p.

- LAMBINON (J.), DE LANGHE (J.E.), DELVOSALLE (L.), DUVIGNEAU (J.), MAURIN (H.) 1992. *Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines*. (quatrième édition). Editions du patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, 1092 p.

- MAURIN (H.), 1994. *Le Livre rouge. Inventaire de la faune menacée en France*. Editions Nathan, Muséum National d'histoire Naturelle et Fond Mondial pour Nature (WWF France), 176 p.

- M.E.D.D & Agences de l'eau, 2003. *Système d'évaluation de la qualité de l'eau des cours d'eau*. Rapport de présentation SEQ-Eau (Version 2). 100 p.

- TACHET (H.), RICHOUX (P.), BOURNAUD (M.), USSEGLIO-POLATERA (P.), 2002. *Invertébrés d'eau douce. Systématique, biologie, écologie*. C.N.R.S. éditions, 581 p.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrière aménagée de Cayeux-le-Hourdel (Somme). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 28 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrières aménagées de Conty/Fleury (Somme). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 33 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrière aménagée de Hangest-sur-Somme (Somme). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 29 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrière aménagée de Houdancourt (Oise). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 32 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrière aménagée de La Fère (Aisne) (Synthèse des études ECOTHEME). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 19 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrières aménagées de Limé (Aisne). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 33 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrière aménagée de Pimprez (Oise). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 26 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrière aménagée du Plessis-Brion (Oise). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 28 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrières aménagées de Varesnes (Oise). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 34 p + annexes.

- U.R.C.P.I.E. des Pays Picards, 2002. *Les zones humides issues de l'exploitation des granulats en Picardie*. Carrières aménagées de Warluis et de Therdonne (Oise). Comité National de la Charte U.N.P.G., UNICEM Picardie. 28 p + annexes.

Autres sources documentaires utilisées :

- ANNEXE 4 : Incidence des gravières sur le complexe rivières/nappes alluviales. Article disponible sur le site internet de la DRIRE de Franche-Comté.
(www.franche-comte.driv.gouv.fr).

- LACS ET PLANS D'EAU : Etats de santé des lacs. Article disponible sur le site internet du réseau de bassin Rhône Méditerranée Corse.
(www.environnement.gouv.fr/rhone-alpes/bassin_rmc/rdbmrc/lacs/sante.htm)

- RECREATION DE ZONES HUMIDES : L'apport écologique des carrières. Résumé des interventions tenues lors du colloque du 30 et 31 mars 2000 à la Maison de l'UNESCO-PARIS.