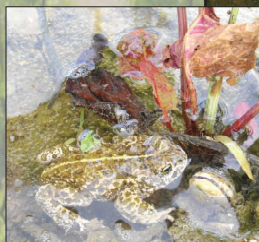




**Master 2 : « Expertise de la Faune et de la Flore : inventaires  
et indicateurs de biodiversité »**

**Christophe Bach**

**Elaboration d'un Indice de Biodiversité  
des Carrières du Cher (18) et du Loiret (45)  
- Rapport public -**



**Structure d'accueil : DREAL Centre**

**Maître de stage : Yvonnick Lesaux et Rémi Saumet**

**Période de stage : 15 février au 15 août 2013**





## SOMMAIRE

<b>PRESENTATION DE LA STRUCTURE D'ACCUEIL.....</b>	<b>3</b>
<b>1. INTRODUCTION.....</b>	<b>2</b>
<b>2. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE .....</b>	<b>5</b>
2.1. ELEMENTS DE CADRAGE REGLEMENTAIRE.....	5
2.2. TYPOLOGIE DES CARRIERES DU CHER ET DU LOIRET.....	5
2.3. PRESENTATION DES REGIONS NATURELLES CONCERNEES PAR LES CARRIERES.....	6
<b>3. METHODES DE TRAVAIL.....</b>	<b>8</b>
3.1. PRINCIPES GENERAUX DE L'ETUDE.....	8
3.2. ANALYSE ET CHOIX DES CARRIERES ETUDIEES .....	9
3.3. RECUEIL DES DONNEES SUR LE TERRAIN.....	10
3.4. ORGANISATION DES DONNEES RECUEILLIES .....	12
3.5. ELABORATION D'UN INDICE DE BIODIVERSITE DES CARRIERES .....	14
3.5.1. <i>Eléments bibliographiques</i> .....	14
3.5.2. <i>Proposition d'une méthode pour la région Centre</i> .....	16
<b>4. RESULTATS.....</b>	<b>19</b>
4.1. LES CARRIERES SELECTIONNEES.....	19
4.2. CARACTERISTIQUES DES MILIEUX RENCONTRES .....	20
4.2.1. <i>Les habitats</i> .....	21
4.2.2. <i>La flore</i> .....	22
4.2.3. <i>La faune</i> .....	23
4.3. L'INDICE DE BIODIVERSITE DES CARRIERES .....	23
<b>5. DISCUSSION .....</b>	<b>26</b>
5.1. ANALYSE DES RESULTATS .....	26
5.2. LES LIMITES LIEES A LA METHODE .....	27
5.2.1. <i>L'influence de la surface des habitats</i> .....	27
5.2.2. <i>Les paramètres non retenus dans le calcul de l'indice</i> .....	28
5.2.3. <i>L'influence de la pression d'inventaire</i> .....	28
5.2.4. <i>Les limites liées à la notion même d'indice</i> .....	29
5.2.5. <i>Intérêts et perspectives du travail réalisé</i> .....	30
<b>6. CONCLUSION.....</b>	<b>32</b>
<b>7. BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>33</b>
<b>8. ANNEXES.....</b>	<b>35</b>

## **1. INTRODUCTION**

Les carrières fournissent la plupart des matériaux destinés au domaine de la construction, à savoir le bâtiment, les travaux publics et l'industrie du ciment et du béton. L'ensemble des constructions privées et publiques réalisées chaque année en France requiert l'équivalent 400 millions de tonnes de matériaux, soit environ 6 tonnes de granulats par personne. Avec une production de près de 15 millions de tonnes de granulats en 2011 pour 2,5 millions d'habitants, la région Centre se situe dans la moyenne nationale.

S'il est donc indispensable d'exploiter des carrières pour assurer l'approvisionnement du territoire en matériaux, diverses questions se posent, notamment au regard de la préservation de la biodiversité. Les choix d'implantation, s'ils dépendent essentiellement de la nature et de l'exploitabilité des gisements, doivent également prendre en compte les impacts sur les zones naturelles potentiellement concernées. Cela implique de réfléchir au devenir des sites réhabilités, et de la possibilité, le cas échéant, de les aménager afin d'en réduire l'impact sur la nature, voire de le supprimer. Mais si, globalement, les carrières ne sont pas perçues très favorablement par les riverains ou les protecteurs de la nature, la réalité est plus contrastée.

Ainsi, par exemple, dans les carrières de roches massives abandonnées (François Bétard, 2011), l'aridité du sol et le caractère oligotrophe de quelques milieux, conjugués à la présence de parois verticales (lieu potentiel de reproduction d'oiseaux comme la Guêpier d'Europe) et de plans d'eau au niveau des excavations les plus profondes, sont des éléments favorables à l'expression d'une biodiversité patrimoniale. D'autres cas de figures



**Figure 1** : Illustration de la diversité des milieux potentiels, *source : François Bétard*

existent tel des zones de carreau sec où se développent des pelouses et landes sèches silicicoles sur dalles rocheuses, ou encore des galeries souterraines, pour certaines carrières de roches massives, servant de lieu d'hibernation pour des espèces de chauves-souris cavernicoles.

Les bonnes pratiques en termes d'implantation, d'exploitation et de remise en état des carrières sont déclinées dans le Schéma Départemental des Carrières (SDC). Ce document de planification encadre l'activité des carrières au niveau départemental, et constitue un document de référence pour la profession. Dans le cadre de l'élaboration de ces schémas, le code de l'environnement prévoit la réalisation d'une « *analyse de la situation existante concernant (...) l'impact des carrières existantes sur l'environnement.* » (article R515-2). Ce document rappelle qu'un état initial doit être réalisé avant l'implantation de la carrière afin de « de démontrer la compatibilité de l'exploitation avec la préservation du milieu » (SDC du Loiret, *Prescription techniques sur les espaces naturels*). De plus, une remise en état du milieu doit être réalisée et, dans tous les cas, elle doit donner lieu à « un milieu d'intérêt au moins équivalent » (SDC du Loiret, *Prescription techniques sur les espaces naturels*). Cela pose le problème de la qualification de l'intérêt des milieux impactés, de la définition des mesures favorables à la biodiversité durant et surtout après exploitation, et de la « valeur » des milieux qui s'installeront par la suite.

Le présent travail s'insère dans le cadre de la révision des deux SDC actuellement en cours en région Centre (départements du Cher et du Loiret) et a pour but de réaliser un bilan environnemental des carrières pour ces deux départements, du point de vue de la biodiversité. L'objectif est de bâtir un indice synthétique, suffisamment peu complexe pour être accessible à un grand nombre, intégrant des données de terrain sur les milieux et les espèces, et permettant de renseigner de manière pertinente sur l'état de la biodiversité des carrières. Cet indice a ensuite été testé sur un échantillon de carrières sélectionnées sur les deux départements d'étude.

Pour ce faire, il a fallu en premier lieu sélectionner un échantillon d'exploitations sur lequel tester la méthode de collecte de données servant à bâtir l'indice, échantillon intégrant les différents types d'exploitations existantes sur les deux départements d'étude et reflétant au mieux la réalité de l'implantation des carrières en région Centre. Par la suite, un inventaire de la flore et des milieux naturels a été effectué sur l'ensemble des sites retenus. En complément, la DREAL a missionné les associations de protection de la nature de chaque département pour réaliser des inventaires faunistiques, en vue d'intégrer dans l'indice des données relatives à la faune, pour juger au mieux du niveau d'enjeu de chaque carrière.

Enfin, sur la base des données collectées et après étude critique d'indices déjà élaborés dans d'autres cadres un Indice de Biodiversité des Carrières (IBC) est proposé. Il permet de comparer la richesse biologique des carrières entre elles, et apporte des éléments reproductibles et quantifiables concernant l'impact des carrières sur la biodiversité dans le Cher et le Loiret.

## **2. CONTEXTE GENERAL DE L'ETUDE**

### **2.1. ELEMENTS DE CADRAGE REGLEMENTAIRE**

La notion de carrière est définie par le Code minier (article L111-1) en fonction de la nature de l'extraction. En effet, on parle de mines pour les gisements de matières premières énergétiques (charbon, pétrole...) et certains autres produits. Pour tous les autres gisements servant à la construction (calcaire, sable, argile...), on parle de carrières, qu'elles soient à ciel ouvert ou non.

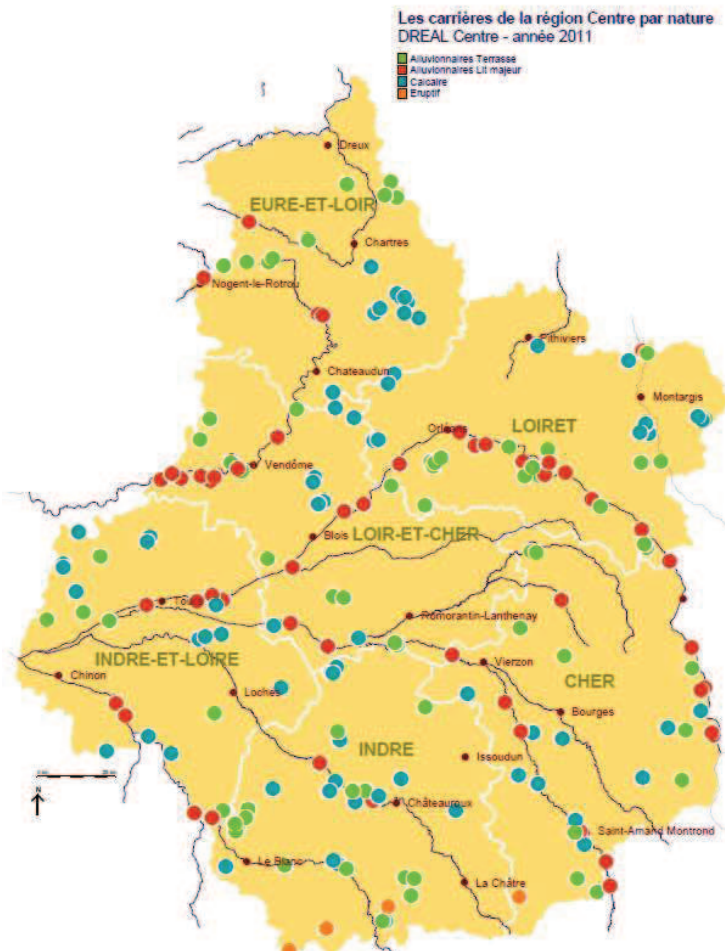
Les carrières sont juridiquement (article R511-9 du code de l'environnement) des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) et par conséquent doivent faire l'objet d'une déclaration ou demande d'autorisation en préfecture. En ce sens, une étude d'impacts, contenant notamment un volet faune/flore/habitats, est obligatoire, afin d'appréhender au mieux les enjeux de la zone concernée par la demande.

La réglementation impose une remise en état des carrières après exploitation afin que la zone soit restituée à l'environnement dans lequel elle s'insère. A ce titre, un plan de phasage, définissant les zones et périodes d'exploitation, doit être respecté. Pendant que l'exploitation de la carrière progresse, les zones dont l'extraction est terminée sont réaménagées progressivement.

Toutes ces pratiques, notamment la remise en état après exploitation, sont précisées dans des documents de cadrage locaux, les Schémas départementaux des carrières. Les SDC du Cher et du Loiret ont été approuvés en 2000 et doivent théoriquement être révisés tous les 10 ans. Conformément au code de l'environnement, les SDC en cours de réalisation doivent inclure un chapitre sur l'impact des carrières sur la faune, la flore et les milieux. La présente étude a pour but de fournir des éléments objectifs pour étayer ce bilan environnemental des SDC.

### **2.2. TYPOLOGIE DES CARRIERES DU CHER ET DU LOIRET**

En région Centre, on compte 211 carrières en activité en 2011. Les deux départements étudiés font partie des 3 premiers producteurs de matières premières de la région, avec 3,2 millions de tonnes de granulats pour le Loiret (soit 21% de la production régionale) et 2,6 millions de tonnes pour le Cher (17%) en 2011. En termes de matériaux extraits, le Loiret possède une forte production de « sables et



graviers » due à une grande proportion de carrières alluvionnaires, notamment sur l’axe ligérien. Dans le Cher, les exploitations se concentrent principalement sur une production de « calcaires », en Champagne berrichonne.

Figure2 : Localisation des carrières de la région Centre par type d’extraction, source DREAL Centre

### 2.3. PRESENTATION DES REGIONS NATURELLES CONCERNEES PAR LES CARRIERES

Les deux départements possèdent des régions naturelles diversifiées (annexe 1). L’implantation des carrières est largement localisée dans les vallées de grands cours d’eau, ainsi que, dans une moindre mesure, dans les « champagnes » dominées par des cultures céréalières reposant généralement sur des sols calcaires, et dans les zones de landes et forêts sur sols acides, en Sologne notamment.

La vallée de la Loire est un axe structurant pour les deux départements. Elle contient beaucoup de carrières alluvionnaires. En termes de milieux naturels, on y rencontre fréquemment des forêts alluviales telles que les forêts mixtes d’ormes et de frênes succédant aux forêts de bois tendre à saules et peupliers, mais également des pelouses sableuses, qui abritent une forte diversité floristique. Ces milieux présentent de nombreuses espèces très spécialisées, notamment en faune comme le Castor



d'Europe (*Castor fiber*). Parmi les autres cours d'eau des départements concernés, on peut noter l'importance, en termes d'implantation de carrières, de la vallée du Loing et celle du Cher.

La Champagne Berrichonne et la Beauce représentent environ le quart de la surface des deux départements, et sont dominées par les grandes cultures. Les zones naturelles relictuelles abritent notamment des pelouses calcicoles et des ourlets et fourrés thermophiles riches en espèces patrimoniales, notamment végétales. On peut citer ainsi l'Anémone pulsatile (*Pulsatilla vulgaris*), espèce protégée en région Centre.



Figure 3 : Pelouse calcicole de Villamblain (45)



Figure 4 : Lande sèche sur une carrière réhabilitée à Ardon (45)

La Sologne est aussi bien représentée sur les deux départements. On y rencontre certains habitats tels que les landes sèches et végétations sur sables acides associées, abritant parfois des espèces végétales protégées telles que l'Hélianthème en ombelle (*Cistus umbellatus*).

D'autres régions naturelles sur sols majoritairement acides accueillent, de manière plus anecdotique, des carrières comme le Pays-Fort et le Boischaud.

Enfin, le Gâtinais, à l'est du Loiret, aux substrats tantôt acides et tantôt calcaires, est également une région où des carrières sont régulièrement exploitées.

### **3. METHODES DE TRAVAIL**

#### **3.1. PRINCIPES GENERAUX DE L'ETUDE**

Dans l'objectif d'appréhender l'influence que peuvent avoir les carrières sur la biodiversité, il a été décidé de travailler sur toutes les composantes de l'environnement biologique (milieux, faune, flore), et d'étudier à la fois des carrières en cours d'exploitation et des carrières complètement réhabilitées. Si, sur ces dernières, l'ensemble des zones a été prospecté, sur les carrières en exploitation, il a été retenu de n'inventorier que les espaces déjà réhabilités et les zones délaissées de l'exploitation, où une végétation « naturelle » peut s'installer, sur les merlons de terre végétale par exemple. Les zones non exploitées pour diverses autres raisons (boisement limitant l'impact visuel de la carrière...) ont aussi fait partie des relevés, notamment les zones écologiques préservées faisant l'objet, dans le cadre de mesures compensatoires du projet, d'une gestion favorable, sur la durée d'exploitation de la carrière. Les zones d'intense activité n'ont pas été prospectées d'une part pour des raisons de sécurité et d'autre part car les milieux y sont complètement détruits par des remaniements permanents. La prospection des zones non encore exploitées n'a pas été jugée pertinente dans le cadre de notre étude car sur ces zones, l'impact de la destruction dû à l'extraction du substrat n'est de fait pas encore mesurable.

Les volets flore et milieux naturels ont été traités dans le cadre d'un stage hébergé par la DREAL Centre, et le volet faune a été confié aux associations naturalistes locales. Pour ce faire, le choix des carrières à étudier a été réalisé sur la base de critères objectifs liés aux milieux mais aussi en fonction de critères spécifiques détaillés plus bas. Concernant la flore et les milieux, la méthode retenue consistait à cartographier des unités écologiques rattachées à des types de milieu identifiable par rapport au référentiel typologique « Corine Biotope » et d'y réaliser un inventaire de la flore présente.

Pour les inventaires faunistiques, le choix s'est porté sur quatre groupes taxonomiques : oiseaux, reptiles, amphibiens et insectes (odonates pour les carrières abritant des plans d'eaux et autres zones humides, papillons dans les autres cas). Ces groupes, outre qu'ils sont relativement bien connus des

naturalistes, ils sont souvent de bons indicateurs des milieux et, pour un certain nombre, fréquentent les milieux créés par l'activité d'extraction.

### **3.2. ANALYSE ET CHOIX DES CARRIERES ETUDIEES**

La première étape de ce travail a consisté à recenser l'ensemble des carrières présentes sur les deux départements et distinguer leurs caractéristiques principales en vue d'une sélection d'un échantillon représentatif. Cela a été possible grâce à la consultation de la base de données du Service de l'Environnement Industriel et des Risques (SEIR), qui contient toutes les informations relatives aux carrières en exploitation et récemment réhabilitées.

Comme il fallait trouver un maximum d'informations pour sélectionner les sites de façon pertinente, les études d'impacts de chaque carrière ont été examinées. La DREAL conservant aux archives l'ensemble des dossiers, il a été possible d'avoir accès aux différentes études d'impacts contenant l'état des lieux initial ainsi que les autres documents relatifs à l'extension éventuelle du périmètre de la zone d'exploitation, aux demandes de dérogation « espèces protégées », etc. Les rapports étudiés contiennent une étude biologique plus ou moins détaillée, précisant notamment les espèces et les milieux présents sur la zone d'exploitation. Depuis les plus anciens dossiers consultés (années 80) jusqu'à 2012, le degré de précision de l'analyse faune/flore/habitats a augmenté progressivement.

Afin d'obtenir un maximum d'informations, les Unités Territoriales de chaque département ont été contactées. En effet, les agents de ces unités ont une bonne connaissance de leur territoire et ont pu fournir des informations complémentaires sur les dossiers des carrières, ainsi que sur les sites définitivement réaménagés.

L'ensemble des archives ainsi rassemblées représente une soixantaine de carrières, avec pour chaque carrière en cours d'exploitation, au moins une étude d'impacts correspondant soit à une demande d'ouverture d'exploitation, soit une demande de renouvellement. Concernant les carrières réhabilitées, un certain nombre de dossiers, trop anciens, ne disposaient pas d'étude d'impacts. Par conséquent, il a fallu avoir recours à une base de données du Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM) en ligne qui recense toutes les carrières existantes, et ayant existées, sur un portail géomatique.

La seconde étape de ce travail a consisté à réaliser la synthèse des informations contenues dans l'étude biologique de chaque dossier de carrière pour obtenir un fichier permettant de comparer rapidement l'ensemble des sites potentiels.

Ce fichier contient plusieurs parties rassemblant les informations suivantes :

- Informations sur la localisation : région naturelle concernée, commune et lieux-dits de l'exploitation ;
- Informations sur l'exploitation : nom de l'exploitant, surface autorisée, date de début d'exploitation/dates de renouvellement, date de fin d'exploitation, type d'exploitation/type de substrat, type d'occupation des sols avant exploitation, type de remise en état, état de la carrière (en exploitation ou réhabilitée), autres informations révélées par photo aérienne. Pour les sites anciennement réhabilités pour lesquels il n'existe que de peu d'informations, la date de cessation d'activité a été recherchée et renseignée quand elle était connue ;
- Informations sur l'étude biologique : zonages techniques ou réglementaires sur la nature (ZNIEFF, Natura 2000...) intersectant/jouxtant la carrière, présence d'une cartographie d'habitats/listes des habitats présents, présence de photographies des milieux naturels, présence d'une liste d'espèces/nombres d'espèces par groupe, périodes de relevés de terrain, structure ayant effectué l'analyse biologique, date de rédaction de l'analyse biologique.

Ce recueil d'information a permis de sélectionner de l'échantillon sur lequel les prospections ont ensuite été effectuées. Les informations relatives à la localisation des carrières au sein des grandes régions naturelles ainsi qu'au type de milieux potentiellement présents ont orienté en premier lieu la sélection. D'autres critères ont été considérés, comme l'accessibilité aux carrières. En effet pour les sites en exploitation, il a fallu contacter l'exploitant et recueillir son accord ; pour les sites entièrement réhabilités, il fallait retrouver le propriétaire et considérer les souhaits de chaque personne. La taille a aussi été un critère ainsi que les choix de réhabilitation.

### **3.3. RECUEIL DES DONNEES SUR LE TERRAIN**

Le travail de terrain sur la sélection de sites précédemment établie a consisté à identifier, sur les zones réhabilitées et délaissées, d'une part les habitats naturels présents et d'autre part les espèces

floristiques qui les constituent, pour estimer, via ces deux descripteurs, un « niveau de biodiversité appréhendable ».

Au regard du temps disponible pour réaliser les relevés, la campagne de terrain s'est effectuée en un seul passage par carrière. Un deuxième passage a toutefois été réalisé pour un nombre très restreint de carrières, afin de tester l'apport, en termes d'informations supplémentaires, d'une pression d'inventaire plus forte (cf. discussion).

Concernant les relevés floristiques, les inventaires réalisés ont été voulus exhaustifs. En concertation avec la DREAL, et dans le but de développer un indice opérationnel, il a été retenu de ne renseigner que la présence/absence et non l'abondance des espèces. Ce choix assure de plus un bon compromis entre le temps passé sur chaque carrière et un échantillonnage de carrière le plus complet possible.

Pour formaliser les relevés, et après consultation des experts du Conservatoire Botanique de Bassin Parisien (CBNBP) – délégation Centre, il a été décidé d'utiliser leur Bordereau d'Inventaire Général (BIG, annexe 2) car il est simple d'utilisation et adapté à la région. En effet, il contient une liste des espèces les plus courantes de la région Centre et permet également d'indiquer des informations comme les types de milieux rencontrés, le lieu/date/observateur.

Lors de la prospection, un bordereau (BIG) a été renseigné pour chacune des unités écologiques homogènes, qui ont été par ailleurs délimitées sur la photographie aérienne en y attribuant un identifiant unique. Des photographies, indispensables pour garder une trace de la physionomie des milieux, ont été réalisées. Toutes les espèces végétales non identifiées sur place ont été prélevées et/ou photographiées afin d'utiliser les documents disponibles au CBNBP, ainsi que l'expertise de ses agents et de ceux de la DREAL, pour déterminer *a posteriori* les espèces rencontrées.

Au retour du terrain, les nombreuses prises de vue et la liste des espèces présentes dans chaque milieu ont permis de caractériser les habitats naturels rencontrés ou de confirmer la détermination réalisée sur place. Le référentiel retenu est Corine Biotopes, conformément aux standards de données du CBNBP et de la DREAL.

Certaines surfaces, apparaissant pourtant physionomiquement différentes sur le terrain, ont cependant été rattachées à un même code Corine Biotope, du fait des limites inhérentes à ce

référentiel. Ce cas s'est notamment présenté pour l'habitat 87.1 « Friche » qui rassemble sous un même nom des cortèges d'espèces parfois très différents, pouvant contenir localement des espèces patrimoniales. L'absence de code correspond aux endroits non encore exploités pour lesquels aucun relevé ni détermination des habitats n'a été réalisé, conformément aux choix méthodologiques expliqués plus haut.

Le travail effectué par les associations vis-à-vis des données faunistiques (ornithologie, herpétologie et entomologie) a suivi un cadre méthodologique défini préalablement par la DREAL (type, période et nombre d'inventaires par groupe taxonomique ; rendu des données).

### **3.4. ORGANISATION DES DONNEES RECUEILLIES**

Une fois le travail de terrain effectué, une digitalisation sous MapInfo Professionnal 8.0 a été réalisée afin de pouvoir restituer des cartes pour l'ensemble des carrières. Les données ont été saisies dans deux tables différentes, qui servent à établir des cartes reflétant la physionomie de chaque carrière.

La première table renseigne sur les carrières choisies et permet d'avoir une délimitation des périmètres de chaque site, qui correspond à la zone autorisée par arrêté préfectoral, dans le cas des carrières en exploitation. Chaque polygone contient, dans la table attributaire, les informations suivantes : identifiant du polygone, dates de prospection de terrain, observateur, commune, surface (ha), substrat/type de carrière, région naturelle considérée, réhabilitation (true/false).

La deuxième table (annexe 3) concerne l'ensemble des habitats inventoriés présents sur les carrières. Ainsi, on y trouve les renseignements suivants : identifiant du polygone, identifiant de carrière (correspondant à la table précédente), numéro de milieu (correspondant à un bordereau de terrain), description succincte de l'habitat, code Corine Biotope, surface (ha).

Grâce à ces deux tables, on peut réaliser des cartes (Figure 5) des limites apparentes sur photographie aérienne, mais aussi une cartographie des habitats correspondant aux milieux présents sur le site lorsque la prospection de terrain a été réalisée.



Figure 5 : Illustration de la cartographie du site réaménagé de Chevillon-sur-Huillard (45)

En parallèle de ce travail cartographique, les données flore ont été rentrées dans des tableurs (exemple de la carrière réaménagée de Châteauneuf-sur-Loire en annexe 4), avec un fichier par carrière. Dans chacun des fichiers, on trouve un tableau contenant les données brutes de présence/absence d'espèces pour chaque milieu. Un second tableau contient l'analyse des données brutes, c'est-à-dire un tri des données « espèces par milieu », en fonction du degré de menace figurant dans la liste rouge régionale et des espèces déterminantes ZNIEFF. Il n'a pas été tenu compte de l'information sur le statut réglementaire des espèces dans ce tri, car il ne reflète pas toujours l'enjeu réel en termes de patrimonialité des espèces. En effet, les listes d'espèces protégées ayant été établies il y a environ 20 ans, elles ne tiennent pas compte des avancées de la connaissance, et concernent parfois des espèces assez communes.

De plus, grâce à une extraction des données rentrées dans Mapinfo, on obtient un troisième tableau renseignant les surfaces de chaque milieu avec le code « Corine Biotope » correspondant.

Tous ces éléments, concernant les habitats et la composition floristique triée, ont permis de bâtir l'Indice de Biodiversité des Carrières (IBC), qui vise à estimer le niveau d'enjeu de la carrière.

### **3.5. ELABORATION D'UN INDICE DE BIODIVERSITE DES CARRIERES**

Le choix d'élaborer un indice pour décrire la biodiversité des carrières, plutôt qu'un descriptif d'ordre plus qualitatif, permet d'intégrer un ensemble d'informations complexes et offre la possibilité aux différents acteurs (scientifiques, gestionnaires, politiques et citoyens) de dialoguer, via un outil facilement accessible et « normé ».

#### *3.5.1. Eléments bibliographiques*

Afin d'élaborer l'indice, les différentes méthodes existantes traitant du suivi des carrières dans des contextes similaires à la région Centre ont été examinées, et plus particulièrement celles concernant la mise en place d'indices biologiques.

A l'issue de la consultation de ces écrits, deux types d'approches se distinguent nettement.

La première, la plus fréquente, est celle utilisant uniquement une entrée « espèces », la base de calcul étant fondée sur le nombre d'espèces présentes et leur degré de patrimonialité (listes rouges, régimes de protection...) pour chaque site. L'Indice de Biodiversité à Long terme (IBL) développé par Lafarge est une bonne illustration de cette approche. Le principe de la méthode se décline en quatre grandes étapes :

- Délimitation des unités écologiques de la carrière (sans identification du milieu) et choix des taxons à inventorier (au moins quatre groupes taxonomiques, dont obligatoirement la flore et l'avifaune) ;
- Inventaire des taxons sélectionnés suivant un protocole détaillé dans le guide technique ;
- Evaluation de la valeur patrimoniale (valeur allant de 0 à 5) de chaque groupe en se basant sur la liste rouge UICN et le niveau de protection des espèces, puis attribution d'une valeur écologique de synthèse à l'unité étudiée ;
- Calcul de l'IBL selon la formule :



$$IBL = \frac{\sum [(valeur\ de\ l'unit\ \acute{e}cologique) \times (surface\ de\ l'unit\ \acute{e}cologique)]}{Surface\ totale\ du\ site}$$

Cette méthode est très précise mais difficile à mettre en place, d'autant qu'elle nécessite plusieurs passages sur site.

La deuxième approche se focalise sur l'entrée « habitats ». Contrairement à l'indice precedent, qui notait les unités écologiques en fonction de la valeur patrimoniale des groupes taxonomiques présents, ce type de méthode associe à chaque unité écologique un habitat type dont la valeur patrimoniale peut varier. Une partie du travail effectue dans le cadre d'un stage sur « L'état des lieux de la gestion environnementale des carrières en Poitou-Charentes » (Julien Riviere, 2012) consistait à calculer un Indice Biologique (IB). Cet indice reprend la formule de l'IBL mais la valeur écologique de l'habitat est déterminée sans faire intervenir les espèces, en affectant une note entre 0 et 3 comme suit :

<p>- <b>Coefficients affectes selon l'intérêt des habitats :</b></p> <p><b>Habitats rares ou mosaïque d'habitats : coeff 3</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Roselière</li> <li>o Cariçaie</li> <li>o Prairie humide</li> <li>o Mégaphorbiaie</li> <li>o Pelouse sèche</li> <li>o Forêt humide</li> <li>o Ripisylve</li> <li>o Falaise, dalle, éboulis</li> <li>o Mosaïque d'au moins 3 habitats naturels différents</li> </ul>	<p><b>Habitats assez rares : coeff 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Foret seche / mesophile</li> <li>o Fourré clairseme</li> <li>o Prairie mesophile</li> <li>o Haie</li> </ul> <p><b>Habitats communs : coeff 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Plantation uniforme d'arbres</li> <li>o Fourrés denses</li> <li>o Eau libre</li> <li>o Bocage / culture extensive</li> </ul>	<p><b>Habitats sans interet : coeff 0</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Culture intensive</li> <li>o Carreau d'exploitation</li> <li>o Depotoirs / déchets inertes</li> </ul>
--	---	--

Figure 6 : Notes attribuées aux habitats de l'IB, Source : Julien Riviere

Ce principe permet de calculer facilement le niveau biologique d'une carrière mais ne tient pas compte de l'enjeu que représente la présence d'espèces remarquables sur le site. La deuxième limite est d'avoir une faible précision sur l'intérêt des habitats présents et donc une faible précision sur leurs enjeux. Par exemple, les pelouses sèches (coefficient 3) regroupent des faciès très différents allant de la pelouse calcicole abritant une forte diversité d'espèces patrimoniales à des pelouses acidiphiles à faible diversité spécifique et espèces communes.

### 3.5.2. Proposition d'une méthode pour la région Centre

Par conséquent, il a été décidé pour notre étude de tenter une combinaison entre les deux approches en utilisant leurs avantages réciproques, tout en gardant la formule générale de Lafarge. En effet, procéder de cette façon permet de trouver un bon compromis entre le temps passé sur le terrain et le niveau de prise en compte des enjeux de biodiversité.

Dans un premier temps, on associe à chaque unité écologique repérée sur le terrain un habitat du code Corine Biotope. Une note ( $I_{hab}$ ) variant de 1 à 6 (Tableau 1) est ensuite affectée à chaque unité écologique, en fonction du classement de l'habitat associé au sein de la liste rouge des habitats menacés en région Centre (annexe 5), document récent validé par le Conseil Scientifique Régional du Patrimoine Naturel et faisant référence en région Centre, et l'audit d'experts locaux (notamment les concepteurs de cette liste rouge).

Tableau 1 : Valeur écologique des habitats selon la liste rouge habitats de la région Centre

Valeur écologique de l'habitat ( $I_{hab}$ )	Liste rouge habitats
1	LC (danger d'extinction mineur)
2	LC
3	NT (quasi menacé)/habitat déterminant ZNIEFF
4	VU (vulnérable)
5	EN (en danger)
6	CR (en danger critique)

Il a été décidé, pour affiner l'indice  $I_{hab}$ , de discriminer en deux valeurs les habitats appartenant à la catégorie LC (danger d'extinction mineur), largement majoritaires dans la liste rouge régionale. Une proposition de l'indice  $I_{hab}$  pour plusieurs habitats présents en carrières de la région Centre est en annexe 6. Cela permet de prendre en compte des différences bien perceptibles en termes d'intérêt écologique, comme par exemple, entre les grandes cultures (valeur minimale de 1) et la chênaie sessiliflore acide (valeur de 2).

Pour tenir compte de l'entrée « espèces », la note  $I_{hab}$  a été ensuite pondérée en fonction de la diversité et de l'intérêt des espèces présentes dans chaque unité écologique. Grâce à la liste rouge régionale des espèces floristiques, une note  $I_{esp}$  (tableau 2), variant en fonction de l'enjeu de l'espèce

(chaque catégorie, sauf les espèces LC de la liste rouge régionale, valant le double de la précédente), a été attribuée à chaque espèce.

**Tableau 2** : Valeur écologique des espèces selon les catégories UICN/espèce déterminante ZNIEFF

Valeur écologique de l'espèce ( $I_{\text{esp}}$ )	Catégorie LRR et déterminantes
0	espèce LC
1	espèce LC déterminante ZNIEFF
2	espèce NT
4	espèce VU
8	espèce EN
16	espèce CR

En additionnant la valeur  $I_{\text{esp}}$  de toutes les espèces présentes par habitat homogène, on obtient un résultat  $\sum I_{\text{esp}}$  qui permet d'augmenter la note  $I_{\text{hab}}$  en fonction de valeurs seuils définies dans le tableau 3.

**Tableau 3** : Valeur de pondération de la note des habitats en fonction des espèces présentes

Résultat $\sum I_{\text{esp}}$	Pondération de $I_{\text{hab}}$
0	$I_{\text{hab}} +0$
1	$I_{\text{hab}} +0,2$
2-3	$I_{\text{hab}} +0,4$
4-7	$I_{\text{hab}} +0,6$
8-15	$I_{\text{hab}} +0,8$
$\geq 16$	$I_{\text{hab}} +1$

L'addition des valeurs individuelles  $I_{\text{esp}}$  pour chaque habitat permet de prendre en compte non seulement la présence d'espèces menacées et associées (catégorie NT et déterminante ZNIEFF) mais également leur nombre.

La note totale théorique d'une carrière peut ainsi aller de 1 (enjeu écologique très faible) à 7 (enjeu écologique très fort), 7 correspondant à une carrière ne contenant que des habitats en danger critique d'extinction et suffisamment d'espèces patrimoniales pour arriver à une pondération augmentant la note des habitats d'une unité.

Au final, on obtient la formule suivante :

$\mathbf{IBC} = \frac{\text{Valeur écologique de l'habitat } (I_{\text{hab}} \text{ pondéré par } \sum I_{\text{esp}}) \times \text{Surface de l'habitat}}{\text{Surface totale}}$
--

L'indice ainsi conçu permet d'intégrer les composantes habitats et espèces. En effet, la première ( $I_{\text{hab}}$ ) reflète une valeur liée à un type d'habitat qu'on a pu identifier sur le terrain. La deuxième ( $I_{\text{esp}}$ ) permet d'ajuster l'enjeu de l'habitat grâce aux espèces patrimoniales présentes sur l'habitat considéré. A ce titre, afin de voir quelle est la part de contribution et donc la pertinence de la composante espèce, un indice simplifié basé uniquement sur  $I_{\text{hab}}$  (cf. partie résultats) a également été calculé.

## 4. RESULTATS

### 4.1. LES CARRIERES SELECTIONNEES

Le travail d'analyse de tous les documents concernant les carrières du Cher et du Loiret a permis d'aboutir à un fichier synthèse, contenant les informations d'une soixantaine de carrières.

Après concertation entre l'unité en charge des ressources minérales et l'unité faune/flore/habitat, 24 sites ont été sélectionnés, répartis équitablement sur chaque département (tableau 4).

Tableau 4 : Nombre de carrières sélectionnées par département

	En exploitation	Réhabilitées
Loiret	6	6
Cher	7	5

Au total, l'échantillon comprend onze carrières complètement réhabilitées, donc hors exploitation, et treize carrières en cours d'exploitation, pour lesquelles certaines zones sont déjà actuellement réhabilitées.

La sélection contient au moins une carrière de chaque type d'exploitation et au moins une par région naturelle (Figure 7). L'échantillon comprend des carrières à forte potentialité révélée par la consultation de l'étude d'impacts, comme par exemple une carrière du Cher où les relevés dans une pelouse calcicole du *Mesobromion erecti* montraient deux plantes protégées, la Cardoncelle molle (*Carduncellus mitissimus*) et l'Anémone pulsatile (*Pulsatilla vulgaris*). L'échantillon comporte aussi des carrières *a priori* sans enjeux identifiés (milieux et espèces communes).

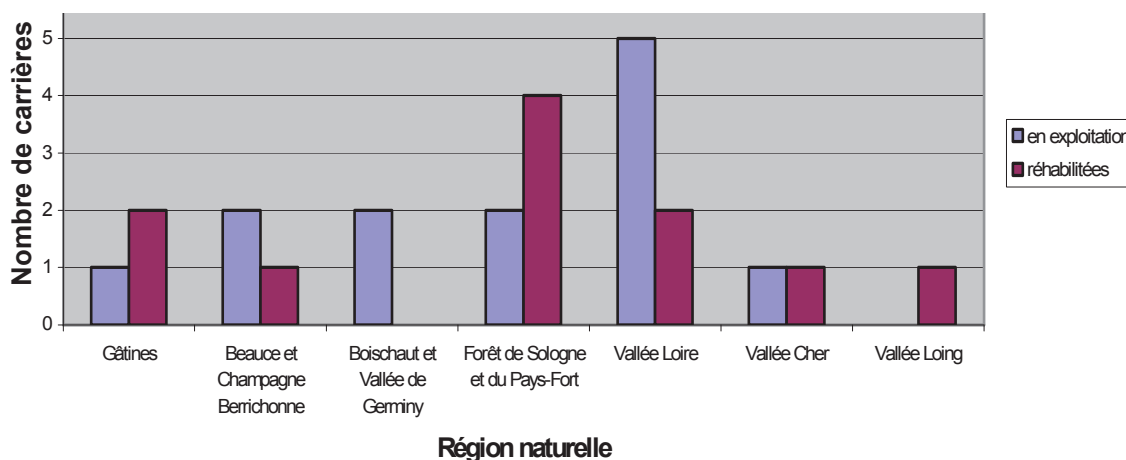


Figure 7 : Nombre de carrières par grande région naturelle

On voit qu'une majorité de carrières se situe dans les vallées, ce qui est à mettre en relation avec l'implantation privilégiée, dans les deux départements, de carrières alluvionnaires, extrayant des « sables et graviers ». En effet, ces milieux contiennent un matériau de bonne qualité et facile à extraire.

L'annexe 1 présente la carte de localisation des carrières et illustre leur répartition au sein de chaque département et vis à vis des grandes régions naturelles.

En termes de surface, les carrières choisies sont dans une fourchette allant de 4 à 89 hectares autorisés, avec une moyenne de 31 hectares.

Tableau 5 : Surface et matériau extrait par carrière

Carrière	Surface (ha)	Substrat	Etat d'activité (date cessation)
Preuilly	89	sable et gravier	en exploitation
Villeneuve sur Conie	83	calcaire	en exploitation
Saint Amand Montrond	81	sable et gravier	réhabilitée (2010)
Briare	52	sable et gravier	en exploitation
Fontenay sur Loing	49	sable et gravier	réhabilitée (2002)
Le Subdray	42	calcaire	en exploitation
Bonné	41	sable et gravier	en exploitation
Châteaumeillant	37	éruptif	en exploitation
Ardon (Sud)	31	sable et gravier	en exploitation
Châteauneuf sur Loire	29	sable et gravier	réhabilitée (2005)
Couargues	29	sable et gravier	en exploitation
Thauvenay	27	sable et gravier	réhabilitée (2005)
Solterre	26	calcaire	en exploitation
Brinon sur Sauldre	23	sable et gravier	en exploitation
Mézières lez Cléry	19	sable et gravier	réhabilitée (inconnue)
Grossouvre	15	argile	en exploitation
Chevillon sur Huillard	14	sable et gravier	réhabilitée (2003)
Châtillon sur Loire	13	sable et gravier	en exploitation
Neuvy sur Barangeon	13	sable et gravier	réhabilitée (inconnue)
Herry	11	sable et gravier	en exploitation
Ardon (Nord)	10	sable et gravier	réhabilitée (2010)
Saint Palais	9	argile	réhabilitée (2009)
Saint Georges sur la Prée	4	calcaire	réhabilitée (2002)
Villamblain	4	calcaire	réhabilitée (inconnue)

## 4.2. CARACTERISTIQUES DES MILIEUX RENCONTRES

La campagne de terrain a démarré avec un mois de décalage à cause du retard de la végétation. Au total elle a nécessité deux mois de travail sur sites (mai et juin 2013), à raison d'une à deux carrières prospectées par jour, soit 25 jours de terrain. Les résultats obtenus sont détaillés ci-après.

#### 4.2.1. Les habitats

63 habitats naturels différents ont été déterminés sur l'ensemble des carrières échantillonnées et sont détaillés en annexe 6. Parmi ceux-ci, les plus patrimoniaux figurent dans le tableau 6.

Tableau 6 : Liste des habitats à enjeux, déterminés pendant la campagne de terrain

Code Corine Biotope	Description	Valeur (I <sub>hab</sub> )
34.32	Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides	4
35.23	Pelouses à <i>Corynephorus</i> ( <i>Corynephorion canescentis</i> )	4
22.31	Communautés amphibies pérennes septentrionales	3
31.23	Landes atlantiques à <i>Erica</i> et <i>Ulex</i>	3
37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	3
37.71	Ourlets des cours d'eau	3
41.27	Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles	3
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	3
44.33	Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes	3
44.4	Forêts mixtes de Chênes, d'Ormes et de Frênes des grands fleuves	3

On constate qu'un cinquième des habitats rencontrés sont considérés comme patrimoniaux à l'échelle de la région, mais ne représentent que 10 % des occurrences sur le terrain. De plus, pour la plupart, ils ne sont présents que sur de petites surfaces, exception faite des forêts alluviales, assez présentes dans le lit majeur de la Loire et des autres cours d'eau.



Figure 8 : *Corynephorion canescentis* sur une carrière réaménagée à Thauvenay (18)

A l'inverse, on constate que les habitats déterminés comme « friches » et apparentés sont dominants et représentent plus de 15 % du nombre d'unités écologiques individualisées, représentant 23 % des habitats terrestres cartographiés dans l'étude. Les « fourrés » sont le deuxième milieu le plus représenté avec 10 % des occurrences soit 9 % des surfaces terrestres.

#### 4.2.2. La flore

L'ensemble des relevés de terrain représente un total de 122 bordereaux d'inventaire général. Le travail d'inventaire exhaustif a permis de relever 544 espèces végétales différentes, avec une grande proportion d'espèces communes (soit 506 plantes) telles que la Ronce (*Rubus gr. fruticosus*), le Dactyle aggloméré (*Dactylis glomerata*) ou encore le Cirse des champs (*Cirsium arvense*), observés sur environ la moitié des relevés. En moyenne, une centaine d'espèces a été relevée par carrière (de 62 à 191 espèces).

Concernant les espèces patrimoniales, neuf espèces menacées pour la région (tableau 7), six espèces quasi menacées et onze espèces en danger mineur mais déterminantes ZNIEFF ont été observées.

Tableau 7 : Nombre d'espèces menacées et quasi menacées observées pendant les relevés

Espèce	Liste rouge régionale	Statut de protection	Nombre d'observations
<i>Eriophorum angustifolium</i>	EN		1
<i>Lupinus angustifolius</i>	EN	Protection régionale	1
<i>Scleranthus perennis</i>	EN	-	1
<i>Spergula morisonii</i>	EN	-	1
<i>Limodorum abortivum</i>	VU	Protection régionale	1
<i>Najas minor</i>	VU		1
<i>Ophrys litigiosa</i>	VU	-	1
<i>Pulsatilla vulgaris</i>	VU	Protection régionale	1
<i>Ranunculus circinatus</i>	VU	-	1
<i>Alyssum alyssoides</i>	NT	-	1
<i>Cistus umbellatus</i>	NT	Protection régionale	2
<i>Cynoglossum officinale</i>	NT	-	2
<i>Geranium sanguineum</i>	NT	Protection régionale	1
<i>Juncus squarrosus</i>	NT	-	1
<i>Sesamoides purpurascens</i>	NT	-	2

Les espèces patrimoniales sont logiquement celles qui étaient le moins présentes dans les relevés et quelques carrières cumulent la majeure partie de ces observations. Par exemple, la carrière du Subdray abrite deux espèces vulnérables, le Limodore avorté (*Limodorum abortivum*) et l'Anémone pulsatile (*Pulsatilla vulgaris*). On remarque par ailleurs la présence à plusieurs reprises d'espèces moins menacées et pourtant



Figure 9 : *Limodorum abortivum* sur une carrière du Cher



protégées au niveau régional, telles que l'Hélianthème en ombelle (*Cistus umbellatus*).

#### 4.2.3. La faune

Les données faunistiques collectées n'ont pas été analysées dans le cadre de ce rapport. On peut tout de même signaler la présence de quelques espèces patrimoniales, comme le Moineau friquet (*Passer montanus*), classé en danger sur la liste rouge régionale, contacté dans le Loiret sur la carrière réaménagée de Châteauneuf-sur-Loire. Pour le département du Cher, le Bihoreau gris (*Nycticorax nycticorax*), espèce vulnérable sur la liste rouge régionale, est nicheur possible sur la carrière réaménagée de Thauvenay. Le rare Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) a été observé lors d'une prospection conjointe avec « Nature 18 » sur la carrière réaménagée de Saint-Georges-sur-la-Prée (18).



Figure 10 : Sonneur à ventre jaune (*Bombina variegata*) à Saint-Georges-sur-la-Prée (18), source : Francis Olivereau

### 4.3. L'INDICE DE BIODIVERSITE DES CARRIERES

Une fois les données numérisées, l'IBC a été calculé pour chacun des sites étudiés (tableau 8). Rappelons qu'il est destiné à refléter un niveau de qualité des milieux naturels et de leurs espèces floristiques, présents sur les zones réhabilitées ou les zones délaissées d'exploitation, de chaque site. Ce nombre apporte une information qui se veut synthétique et intégratrice mais ne représente qu'une partie de la réalité, comme nous serons amenés à le discuter plus loin. A partir de cet indice, on peut cependant faire une comparaison des différents sites. Par ailleurs, en accord avec la profession, les résultats concernant des carrières en exploitation sont présentés de manière anonyme.

Tableau 8 : Valeur de l'IBC et de l'indice simplifié (sans la flore) par carrière

Carrière	Code de correspondance	IBC	Indice simplifié
Villamblain	X	2,75	2,45
Châteauneuf sur Loire	W	2,19	1,77
Ardon (Nord)	V	2,11	1,87
Saint-Georges-sur-la-Prée	U	1,97	1,86
Mézières-lez-Cléry	T	1,90	1,90
Saint Palais	S	1,89	1,89
Cher 1	R	1,74	1,71
Cher 2	Q	1,63	1,46
Loiret 1	P	1,57	1,32
Neuvy-sur-Barangeon	O	1,53	1,35
Fontenay-sur-Loing	N	1,50	1,48
Cher 3	M	1,45	1,44
Thauvenay	L	1,45	1,38
Saint-Amand-Montrond	K	1,43	1,42
Chevillon-sur-Huillard	J	1,38	1,35
Loiret 2	I	1,22	1,20
Cher 4	H	1,20	1,00
Cher 5	G	1,13	1,12
Loiret 3	F	1,13	1,07
Loiret 4	E	1,07	1,02
Cher 6	D	1,05	1,00
Loiret 5	C	1,04	1,04
Cher 7	B	1,00	1,00
Loiret 6	A	1,00	1,00
Moyenne		1,51	1,42
Ecart type		0,45	0,39

Légende :

- Carrière réhabilitée
- Carrière en exploitation (clause d'anonymat)

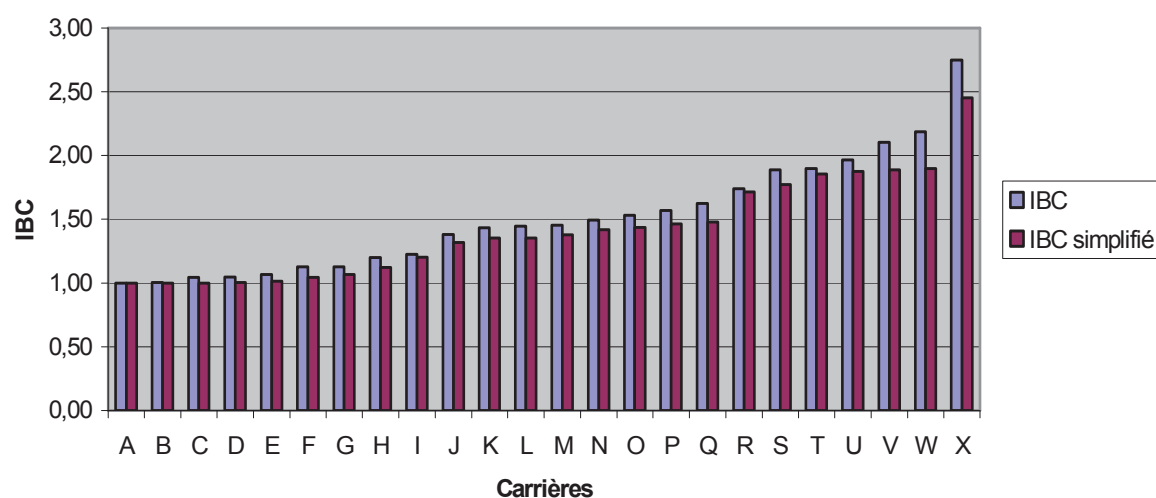


Figure 11 : Graphique de correspondance du tableau 8

Les notes de l'IBC s'échelonnent de 1 à 2,75 avec une moyenne d'environ 1,5 et un écart-type relativement faible par rapport aux potentialités offertes par l'indice. Cela nous permet de dire que les milieux que l'on peut rencontrer sur les carrières sont en moyenne à enjeu modéré.

Ensuite, il est à noter que les IBC sont les plus faibles (c.-à-d. inférieurs à 1,1) correspondent majoritairement à des carrières implantées sur des parcelles agricoles. Cela s'explique par des réhabilitations de type remise en culture et par la présence régulière de l'habitat friche sur les délaissés des exploitations.

La majorité des carrières en exploitation (10 sur 13) présente des indices inférieurs à la moyenne, ce qui peut s'expliquer par le fait que les zones réhabilitées au sein de l'exploitation sont encore peu nombreuses, et abritent des milieux perturbés encore en pleine évolution.

Il arrive aussi que certaines carrières montrant un état initial avec de bonnes potentialités se démarquent finalement assez peu : c'est notamment lorsque les habitats concernés n'occupent que de petites surfaces au regard de la surface totale du site.

Quand on estime la différence entre les deux indices (IBC et indice simplifié), afin de voir la part de la pondération par  $I_{esp}$ , on voit qu'elle est logiquement nulle pour les carrières où aucune espèce patrimoniale n'a été vue, mais qu'elle peut être significative pour les carrières où des espèces patrimoniales ont été observées. Le site réaménagé de Châteauneuf-sur-Loire voit ainsi sa note augmenter de 0,42 point (soit 20 % de la note finale). Cette pondération est donc non négligeable et apporte une réelle information. Par ailleurs, elle discrimine de manière plus importante les carrières les unes par rapport aux autres.

## **5. DISCUSSION**

### **5.1. ANALYSE DES RESULTATS**

L'analyse des résultats de l'IBC apporte plusieurs informations :

➤ Les valeurs de l'indice ne sont comprises qu'entre 1 et 3, dans la sélection des carrières de notre étude, alors que l'indice peut potentiellement aller jusqu'à 7. On a donc de manière générale une biodiversité assez faible dans les carrières étudiées, ce qui coïncide avec l'impression générale de terrain. Ainsi, on peut d'ores et déjà dire que les réhabilitations des carrières n'aboutissent, en moyenne, selon les choix retenus pour élaborer l'IBC, qu'à des écosystèmes présentant un enjeu modéré.

➤ L'indice n'apporte pas tous les éléments pour juger de l'enjeu des carrières, notamment en termes réglementaires, puisqu'il considère seulement l'enjeu de menace de la biodiversité. Par exemple, on peut noter la découverte d'espèces protégées assez communes sur plusieurs carrières, comme l'Orchis pyramidal (*Anacamptis pyramidalis*), espèce très présente dans le Cher. Cette observation est encore plus importante dans le cas de la faune, où la grande majorité des vertébrés est protégée, quel que soit le niveau de menace sur les espèces.

➤ Les valeurs de l'IBC varient cependant significativement, en lien avec le fait que tous les écosystèmes présents sur les carrières ne sont pas équivalents. A l'analyse des résultats, l'âge de la carrière semble important. Ainsi, les sites entièrement remis en état depuis plusieurs années ont de meilleures caractéristiques naturelles puisque les notes vont de 1,38 pour la plus faible (correspondant à Chevillon-sur-Huillard (45)) à la note maximale de 2,75 pour Villamblain (45), donc presque toujours supérieur à la moyenne. En parallèle, on trouve tout de même des carrières en cours d'exploitation avec des notes élevées : il s'agit le plus souvent des carrières exploitées par campagnes, et qui génèrent par conséquent de plus faibles perturbations des milieux. A l'inverse, on voit que pour beaucoup de carrières encore en exploitation avec seulement quelques zones récemment remises en état, les notes vont de 1 à 1,22. Le fait que les zones réhabilitées soient récentes se traduit notamment par l'absence d'espèces remarquables et la fréquence de friches et milieux similaires. Ce résultat laisse

penser que les carrières récemment réhabilitées ont besoin de temps pour retrouver des écosystèmes moins perturbés, notamment grâce à une structuration progressive du sol.

➤ Pour les neuf carrières dont les IBC sont les plus faibles, on remarque que certaines, comme Briare (18) et Couargues (45) (IBC=1,13) sont des carrières avec de grands plans d'eau. Ces derniers présentent souvent peu de discontinuités ou de zones d'exondations offrant des milieux pionniers favorables à une forte diversité. Or le milieu « plan d'eau », code Corine Biotope 22.1, est une zone d'eau libre dont la note  $I_{\text{hab}} = 1$  et qui possède généralement une grande surface, ce qui va donc tirer l'IBC vers une note faible.

## 5.2. LES LIMITES LIEES A LA METHODE

L'utilisation d'un indice comme celui qui a été élaboré dans le cadre de cette étude comporte un certain nombre de limites qu'il faut souligner.

### 5.2.1. *L'influence de la surface des habitats*

En premier lieu, la formule générale relie un coefficient d'unité écologique homogène ( $I_{\text{hab}}$ ) à sa surface. Par conséquent, l'IBC donne plus de poids aux milieux possédant une grande surface. Or, il existe par nature des habitats qui ne se trouvent que sur des petites étendues et ne peuvent donc pas avoir suffisamment d'importance pour augmenter significativement la note finale. On peut citer l'exemple des petites pelouses calcicoles ( $I_{\text{hab}} = 4$ ) comme sur la commune de Villamblain (45) en Beauce, à comparer aux grandes forêts alluviales ( $I_{\text{hab}} = 3$ ), très largement présentes dans les carrières des vallées comme celle de Châteauneuf-sur-Loire (45).

Dans le même ordre d'idée, on remarque que la présence d'une espèce végétale patrimoniale au sein d'un habitat va influencer toute la note de l'unité écologique. Pour peu que cette zone ait une grande surface, elle va très largement contribuer à augmenter la note globale de l'IBC, alors que l'espèce peut n'être représentée que par quelques individus à un endroit bien précis du site. A l'inverse, un petit habitat comportant plusieurs espèces patrimoniales ne contribuera malgré tout que peu à la note globale de l'IBC.

### 5.2.2. Les paramètres non retenus dans le calcul de l'indice

Le choix d'élaborer un indice synthétique et relativement simple d'utilisation induit que certaines informations ne sont pas utilisées dans le calcul. C'est le cas notamment de la richesse spécifique. Il est légitime de penser qu'une prairie, où on ne trouve que 20 espèces, ne devrait pas avoir la même valeur qu'une autre où on en dénombre 60. L'intégration de la donnée de richesse spécifique dans l'indice aurait nécessité la mise en place d'un calcul beaucoup plus complexe, contrairement à la demande, et risquant de diluer les informations liées aux espèces patrimoniales.

Un autre paramètre qui n'a pas été pris en compte dans l'indice est la diversité d'habitats. Des tests ont été réalisés à partir d'un calcul simple qui est le nombre d'habitats à l'hectare ( $N_{\text{hab/ha}}$ ), mais cela n'a pas donné lieu à des résultats satisfaisants. En effet, il apparaît que cela favorisait systématiquement les petites carrières, qui ont quasiment toutes un  $N_{\text{hab/ha}}$  supérieur à 1 (Figure 12).

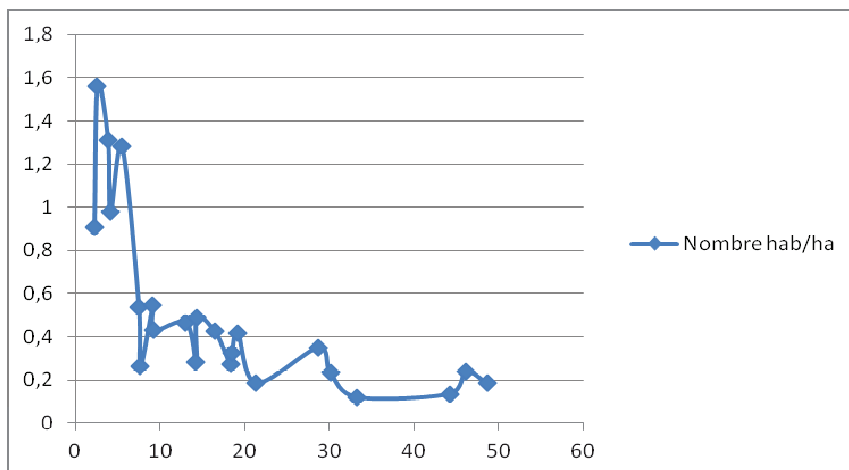


Figure 12 : Graphique représentant le nombre d'habitats par hectare en fonction de la surface des carrières

### 5.2.3. L'influence de la pression d'inventaire

Concernant la pertinence des campagnes de relevés, avec un seul passage sur le terrain, il est probable que certaines espèces ne soient pas observées, du fait de leur phénologie. C'est le cas des plantes qui s'expriment plus tard dans la saison, notamment les espèces de berges qui n'apparaissent qu'après exondation des plans d'eau en fin d'été. Afin d'évaluer ce biais, les carrières contenant un

plan d'eau présentant de fortes potentialités pour les espèces de grèves exondées ont fait l'objet d'un deuxième passage. Le résultat a mis en évidence que trois des cinq carrières revisitées contenaient des espèces patrimoniales non contactées au premier passage.

Tableau 9 : Liste des espèces patrimoniales nouvelles par carrière ainsi que IBC recalculé

Carrière	Espèces patrimoniales	IBC initial	IBC recalculé
Châteauneuf sur Loire	<i>Chenopodium rubrum</i> (dét), <i>Pulicaria vulgaris</i> (dét)	2,19	2,28
Chevillon sur Huillard	-	1,38	-
Loiret 1	<i>Najas minor</i> (VU)	1,57	1,58
Neuvy sur Barangeon	<i>Eriophorum angustifolium</i> (EN)	1,53	1,54
Thauvenay	-	1,45	-

Lorsqu'on regarde la différence par rapport au calcul initial, on remarque que l'écart reste minime, puisqu'au mieux, l'IBC augmente de 0,09 et seulement pour les carrières dont les rives exondées ont pu être cartographiées comme un habitat supplémentaire sur d'importantes surfaces. Par conséquent, si on ne tient compte que de l'aspect indice, on peut dire qu'un deuxième passage ne semble pas apporter un complément significatif. Cependant, ce sont des espèces patrimoniales, parfois protégées, qu'il est important de prendre en compte.

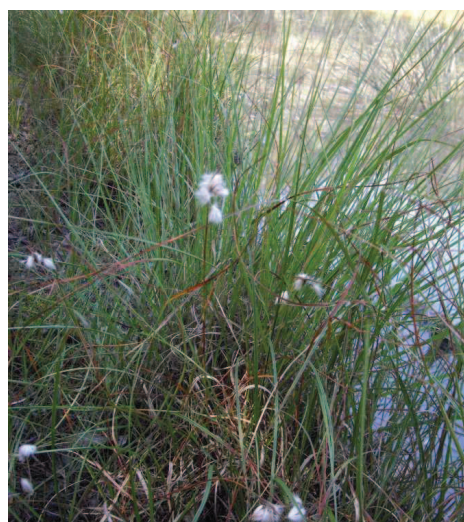


Figure 13 : *Eriophorum angustifolium* à Neuvy-sur-Barangeon

#### 5.2.4. Les limites liées à la notion même d'indice

Si la constitution de l'IBC concerne la région Centre, nous avons vu que de tels indices existent également au niveau des carrières eux-mêmes (exemple de Lafarge) ou d'autres structures (DREAL Poitou-Charentes, ...). Cela répond à une demande sociétale croissante que l'on observe particulièrement dans le domaine de la biodiversité.

Mais le risque évident consiste à ce que ces indices soient pris comme référence absolue d'un état des lieux de la biodiversité, alors que de nombreux biais et incertitudes subsistent.

En premier lieu, tout indice, pour être parfaitement valide, nécessiterait un protocole beaucoup plus complexe s'affranchissant des biais de terrain, de choix des sites, de la nature des groupes taxonomiques étudiés, etc. Cela n'aurait pas répondu à la demande d'un outil simple accessible par tous, mais doit être rappelé à chaque fois que l'IBC sera utilisé.

De plus, il convient de rappeler toute l'ambiguïté de la notion de classement de l'intérêt entre habitats et entre espèces, alors que ce domaine, pour partie subjectif, est par ailleurs en pleine évolution (par exemple en termes de contribution d'une espèce au fonctionnement d'un écosystème donné, « espèce ingénieur »).

#### 5.2.5. *Intérêts et perspectives du travail réalisé*

De manière générale, on a pu voir que l'IBC offrait une vision synthétique du potentiel des milieux réhabilités à un instant t. On peut également souligner que réaliser un inventaire exhaustif, comme cela a été fait, n'est pas indispensable pour la méthode. En effet, la richesse spécifique et les données floristiques non patrimoniales ne sont pas utilisées dans le calcul de l'indice. Le rendement du terrain se verrait nettement augmenté sans cette notation systématique de toutes les espèces observées, si on se limitait aux espèces végétales patrimoniales. Néanmoins, sauf à être réalisés par des experts en phytosociologie, qui peuvent déterminer avec précision les habitats naturels sans avoir obligatoirement recours à un inventaire des espèces présentes, cette méthode reste la plus sûre pour pouvoir valider, *a posteriori*, sur analyse des listes d'espèces, le type d'habitat sur lequel on se situe.

Le prochain SDC pourrait préconiser pour les nouveaux projets de carrières, de calculer cet indice sur la base de l'état initial biologique des études d'impacts, avant ouverture de nouveaux sites d'exploitation. Ainsi, il serait possible de comparer l'état initial avec les différentes étapes de remise en état jusqu'à la réhabilitation totale. Cette comparaison avec l'état initial n'a pas pu être réalisée dans le cadre de cette étude, du fait de l'imprécision de bon nombre d'études d'impacts analysées lors de la sélection initiale des carrières (absence de listes d'espèces, de cartographie des habitats, de détermination précise des habitats...).

Par ailleurs, les résultats de cette étude seront complétés, dans le cadre d'une vacation à la DREAL, avec intégration des données faune générées, dans un IBC modifié grâce aux données des



associations. L'ensemble des observations de terrain feront également l'objet de rapports individuels à destination des exploitants et propriétaires privés (pour les carrières entièrement réhabilitées) qui ont accepté que l'étude soit réalisée au sein de leurs carrières. Enfin, les résultats seront valorisés dans le cadre de l'état initial des SDC des deux départements concernés.

Dans le but d'étendre la méthode élaborée à toute la région, la notation des habitats doit être complétée, en intégrant les habitats du code Corine Biotope non rencontrés dans le cadre des inventaires terrain réalisés, mais potentiellement présents dans la région. Une valeur  $I_{hab}$  sera ainsi affectée à tous les habitats non menacés de la liste rouge et non déterminants ZNIEFF.

## **6. CONCLUSION**

Cette étude a pour objectif l'élaboration d'un Indice de la Biodiversité des Carrières (IBC) en vue de son application à une sélection de sites de carrières du Cher et du Loiret.

La faisabilité d'un tel indice a été éprouvée et les résultats obtenus ont permis un premier classement entre sites, tout en gardant en mémoire les limites de la méthode. Si la majorité des carrières présente un faible intérêt vis à vis des habitats et des espèces patrimoniales, la réalisation d'un nouveau calcul d'IBC à pas de temps régulier permettra de suivre l'évolution de ces sites. Plus généralement, ce travail a mis en évidence la présence, au sein de carrières réhabilitées, de diverses espèces et habitats patrimoniaux, d'autant plus que le site est ancien. Si les carrières sont des perturbations majeures pour les écosystèmes, ce travail rappelle que, plus que la réhabilitation immédiate après exploitation, l'important est la trajectoire écologique dans laquelle les sites concernés s'inscrivent.

On peut noter cependant que les carrières récemment réhabilitées peuvent présenter des faciès oligotrophes importants pour les habitats comme par exemple le *Corynephorion canescentis* en Val de Loire, mais aussi des zones pionnières remarquables pour la faune, avec des mares favorables aux batraciens comme le Sonneur à ventre jaune ou le Crapaud calamite par exemple.

L'extension de ce calcul d'indice à toute la région confrontera le calcul de l'IBC à d'autres types de milieux et espèces et d'autres problématiques d'acteurs. Cela permettra de mieux mesurer encore ses atouts et faiblesses, sans perdre de vue que l'objectif final est une meilleure prise en compte de la biodiversité dans la production de matériaux.

## **7. BIBLIOGRAPHIE**

Article Annexe (2) à l'article R511-9 du code de l'environnement. Disponible sur « <http://www.legifrance.gouv.fr> » (Consulté le 07/08/2013)

Article L111-1 du Code minier (nouveau). Disponible sur : « <http://www.legifrance.gouv.fr> » (Consulté le 07/08/2013)

BETARD François. (2011) *Potentialités écologiques des carrières de quartzite après exploitation : l'exemple de la carrière de Cheffois (Vendée, France)*. *Physio-Géo*. Volume 5. Disponible sur : « <http://physio-geo.revues.org/1667> » (Consulté le 20/08/2013). DOI : 10.4000/physio-geo.1667

BISSARDON Miriam, GUIBAL Lucas, RAMEAU Jean-Claude. *Corine biotopes, version original, types d'habitats français*, ENGREF-ATEN, 175 pages.

DREAL Centre. (janvier 2008) *Guide des « habitats naturels déterminants ZNIEFF » de la région Centre*. 94 pages. ISBN 10 : 2-11-096772-2.

DREAL Centre. La situation en région Centre. Disponible sur [http://www.centre.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/les\\_carrieres\\_en\\_region\\_Centre\\_par\\_nature\\_2011\\_cle155d3f.pdf](http://www.centre.developpementdurable.gouv.fr/IMG/pdf/les_carrieres_en_region_Centre_par_nature_2011_cle155d3f.pdf) (consulté le 07/08/2013)

DRIRE. *Schéma Départemental des Carrières du Cher*. Edition originale approuvée par arrêté préfectoral du 7 mars 2000. 207 pages. Reprographie BRGM

DRIRE. *Schéma Départemental des Carrières du Loiret*. (2000). Edition originale approuvée par arrêté préfectoral du 18 janvier 2000. 126 pages. Reprographie BRGM

ÉCOSPHÈRE, WWF & LAFARGE, 2005. *Indice de Biodiversité à Long terme (IBL), Guide technique*. 74 pages.

EMBERGER Céline, LARRIEU Laurent, GONIN Pierre. (2013). *Dix facteurs clés pour la diversité des espèces en forêt. Comprendre l'Indice de Biodiversité Potentielle (IBP)*. 56 pages

ENCEN. (2004) *Carrières de roches massives, Potentialités écologiques, Analyse et synthèse des inventaires de 35 carrières*.

GERIN CHAPEL (2011) Anaïs, *La biodiversité dans les carrières, une réalité ? Avis des associations naturalistes*. Disponible sur : « <http://vertigo.revues.org/10702> ; DOI : 10.4000/vertigo.10702 » (Consulté le 27 août 2013)

LAMBINON Jacques, DELVOSALLE Léon, DUVIGNEAUD Jacques, (2004). *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)*. Editions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique. 1167 pages.

LAPRUN Marion. (2012). *Recueil de protocoles du programme ROSELIÈRE : suivi scientifique standardisé de la biodiversité en carrière*. Version 3. ANVL pour UNICEM IDF et UNPG. 54 pages.

PUJOL Damien, CORDIER Jordane, MORET Jacque. (2007) *Atlas de la flore sauvage du département du Loiret*. Biotope, Mèze (Collection Parthénope). Muséum National d'Histoire Naturelle. 472 pages

RAMADE François. (2002) *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement*. DUNOD (Ed.). 819 pages

RIVIERE Julien.(2012) *Rapport de stage « Etat des lieux de la gestion environnementale des carrières en Poitou-Charentes*. 78 pages

ROTHMALER Werner. (2000) *Exkursionflora 3 von Deutschland*. ISBN: 3-8274-0926-8. 754 pages.

UNICEM. (2012).Charte environnement des industries de carrières, Rapport annuel 2012. 19 pages

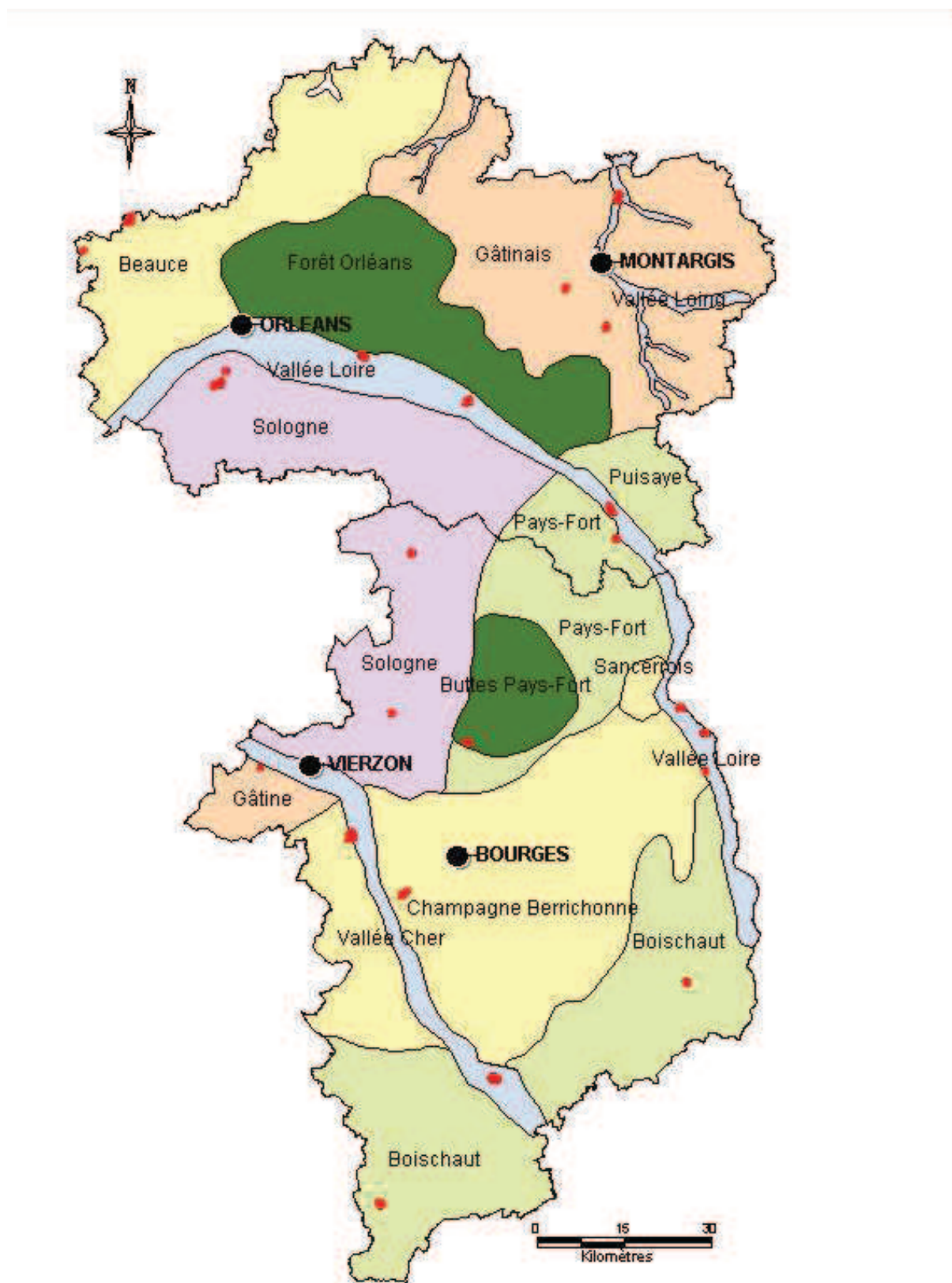
UNICEM. (2008). *UNICEM MAGAZINE : Dossier carrières et biodiversité, un apport bien réel*. Octobre 2008, n° 746. 31 pages

VOELTZEL Didier, FEVRIER Yann, ENCEM. (2011) *Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives. Guide pratique à l'usage des exploitants de carrières*. 230 pages.

## **8. ANNEXES**

<u>Annexe 1</u> : Carte des grandes régions naturelles et de localisation des carrières sélectionnées (en rouge) .....	36
<u>Annexe 2</u> : Bordereau d'Inventaire Général utilisé pour les campagnes de terrain.....	37
<u>Annexe 3</u> : Exemple de la table MapInfo pour la carrière réhabilitée de Châteauneuf sur Loire.....	39
<u>Annexe 4</u> : Illustration du tableau brut des espèces, Châteauneuf sur Loire.....	40
<u>Annexe 5</u> : Liste rouge régionale des habitats menacés de la région Centre.....	43
<u>Annexe 6</u> : Détail des I <sub>hab</sub> et nombre d'occurrences des habitats vus pendant l'étude.....	45

**Annexe 1 : Carte des grandes régions naturelles et de localisation des carrières sélectionnées (en rouge)**



## Annexe 2 : Bordereau d'Inventaire Général utilisé pour les campagnes de terrain



Avril 2012

### BORDEREAU D'INVENTAIRE GENERAL

Région ...

Conservatoire botanique national du Bassin parisien - Muséum national d'Histoire naturelle  
61, rue Buffon - 75005 PARIS - Tél. 01 40 79 35 54 - Fax 01 40 79 35 53  
Mail : cbnb@mnhn.fr

Validé	<input type="checkbox"/>
Saisi	<input type="checkbox"/>
Carto/GPS	<input type="checkbox"/>
Commanditaire(s)	<input type="checkbox"/> aucun
Projet	<input type="checkbox"/> aucun

<b>Cartographie</b> <input type="checkbox"/> oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> GPS	<b>IDENTIFIANT</b> <b>Observateur(s) (organisme) :</b> ..... <b>Date observation (j/m/a) :</b> ..... / ..... / .....	<b>Numéro personnel station</b> <i>(numéro - fa.m.j) - numéro perso</i>
---	--	--

**Type d'inventaire**     Complet     Partiel

**STATION** *(un seul choix possible par rubrique)*

**Géomorphologie (échelle kilométrique) :**

<input type="checkbox"/> Lit majeur	<input type="checkbox"/> Ile lacustre ou fluviale	<input type="checkbox"/> Colline	<input type="checkbox"/> Cuesta	<input type="checkbox"/> Eboulis
<input type="checkbox"/> Lit mineur	<input type="checkbox"/> Vallon	<input type="checkbox"/> Butte témoin, butte	<input type="checkbox"/> Crête	<input type="checkbox"/> Combe
<input type="checkbox"/> Bras mort	<input type="checkbox"/> Vallée	<input type="checkbox"/> Plaine, bassin	<input type="checkbox"/> Falaise continentale	<input type="checkbox"/> Gorge, ravin
<input type="checkbox"/> Confluence	<input type="checkbox"/> Terrasse alluviale	<input type="checkbox"/> Plateau	<input type="checkbox"/> Affleurements rocheux	<input type="checkbox"/> Versant

**Espaces anthropiques :**

<input type="checkbox"/> Chemin, layon	<input type="checkbox"/> Fossé	<input type="checkbox"/> Surface artificielle	<input type="checkbox"/> Bord de route	<input type="checkbox"/> Canal	<input type="checkbox"/> Carrière
	<input type="checkbox"/> Levée, digue, berge	<input type="checkbox"/> Mur, bâti	<input type="checkbox"/> Talus	<input type="checkbox"/> Voie ferrée	

**MILIEU (Corine Biotopes)** *(plusieurs choix seulement si impossibilité de faire le relevé dans un seul habitat)*

<b>2 - MILIEUX AQUATIQUES NON MARINS</b>	
<input type="checkbox"/> 22. Eaux douces stagnantes (lacs, étangs et mares)	<input type="checkbox"/> 24. Eaux courantes (cours d'eau)
<b>3 - LANDES, FRUTICEES, PELOUSES ET PRAIRIES</b>	
<input type="checkbox"/> 31. Landes et fruticées	<input type="checkbox"/> 34. Steppes et prairies calcaires sèches
<input type="checkbox"/> 35. Prairies siliceuses sèches (acides, sables décalcifiés)	<input type="checkbox"/> 37. Prairies humides et mégaphorbiaies
<input type="checkbox"/> 38. Prairies mésophiles	
<b>4- FORETS</b>	
<input type="checkbox"/> 41. Forêts caducifoliées	<input type="checkbox"/> 44. Forêts riveraines, forêts et fourrés très humides
<b>5- TOURBIERES ET MARAIS</b>	
<input type="checkbox"/> 51. Tourbières hautes (acides, ombrotrophes)	<input type="checkbox"/> 53. Végétation de ceinture du bord des eaux (roselière, cariçaie)
<input type="checkbox"/> 54. Bas marais, tourbières de transition et sources	
<b>6 - ROCHERS CONTINENTAUX, EBOULIS ET SABLES</b>	
<input type="checkbox"/> 61. Eboulis (surfaces instables)	<input type="checkbox"/> 62. Falaises continentales et rochers exposés (et dalles rocheuses)
<input type="checkbox"/> 64. Dunes sableuses continentales	
<b>8 - TERRES AGRICOLES ET PAYSAGES ARTIFICIELS</b>	
<input type="checkbox"/> 81. Prairies améliorées (pâturage intensif)	<input type="checkbox"/> 82. Cultures
<input type="checkbox"/> 83. Vergers, bosquets et plantations (culture de ligneux)	<input type="checkbox"/> 84. Alignements d'arbres, haies, petits bois, bocages
<input type="checkbox"/> 85. Parcs urbains et grands jardins (espaces récréatifs)	<input type="checkbox"/> 86. Villes, villages et sites industriels (carrières)
<input type="checkbox"/> 87. Terrains en friche et terrains vagues (jachères, zones rudérales, bords de route, espaces interstitiels)	<input type="checkbox"/> 89. Lagunes et réservoirs industriels, canaux

**Description générale du milieu :** .....  
 .....  
 .....

Code :		.								%
Code :		.								%

**LOCALISATION**

**Commune :** .....      **Dept. :** .....

**Lieu-dit :** .....

**Commentaire :** .....

.....

.....





### **Annexe 3 : Exemple de la table MapInfo pour la carrière réhabilitée de Châteauneuf sur Loire**

ID	Idcarrière	Milieu	Habitat	CorineBiotope	Surface	
<input type="checkbox"/>	225	3	3x	plan d'eau non prospecté	22.1	1,52
<input type="checkbox"/>	226	3	3x	plan d'eau non prospecté	22.1	1,10
<input type="checkbox"/>	227	3	3a	prairie avec quelques fourrés	38.2	3,30
<input type="checkbox"/>	228	3	3b	fourré	31.8	0,35
<input type="checkbox"/>	229	3	3b	fourré	31.8	0,21
<input type="checkbox"/>	230	3	3b	fourré	31.8	0,08
<input type="checkbox"/>	231	3	3b	fourré	31.8	1,37
<input type="checkbox"/>	232	3	3b	fourré	31.8	0,66
<input type="checkbox"/>	233	3	3b	fourré	31.8	0,71
<input type="checkbox"/>	234	3	3b	fourré	31.8	0,35
<input type="checkbox"/>	235	3	3c	haie entretenue	84.2	0,16
<input type="checkbox"/>	236	3	3d	forêt de bois durs	44.4	1,03
<input type="checkbox"/>	237	3	3d	forêt de bois durs	44.4	0,07
<input type="checkbox"/>	238	3	3d	forêt de bois durs	44.4	0,03
<input type="checkbox"/>	239	3	3e	forêt de bois tendres	44.13	0,28
<input type="checkbox"/>	240	3	3e	forêt de bois tendres	44.13	0,49
<input type="checkbox"/>	241	3	3e	forêt de bois tendres	44.13	0,59
<input type="checkbox"/>	242	3	3e	forêt de bois tendres	44.13	1,66
<input type="checkbox"/>	243	3	3e	forêt de bois tendres, surement ancien bassin décantation	44.13	1,24
<input type="checkbox"/>	244	3	3e	forêt de bois tendres	44.13	2,57
<input type="checkbox"/>	245	3	3b	fourré	31.8	0,14
<input type="checkbox"/>	246	3	3b	fourré	31.8	0,23
<input type="checkbox"/>	247	3	3b	fourré	31.8	0,09
<input type="checkbox"/>	248	3	3b	fourré	31.8	1,21
<input type="checkbox"/>	249	3	3f	pelouse sableuse de chemin et bord étang	35.23	5,87

#### Annexe 4 : Illustration du tableau brut des espèces Châteauneuf-sur-Loire

CD_REF	NOM_VALIDE	LRR+ Dét 2013	3a	3b	3c	3d	3e	3f	3y
79766	<i>Acer negundo</i> L., 1753						1		
79908	<i>Achillea millefolium</i> L., 1753	LC						1	
80591	<i>Agrostis capillaris</i> L., 1753	LC						1	
80857	<i>Aira caryophyllea</i> L., 1753	LC						1	
80980	<i>Ajuga genevensis</i> L., 1753	LC						1	
81295	<i>Alliaria petiolata</i> (M.Bieb.) Cavara & Grande, 1913	LC				1	1		
81569	<i>Alnus glutinosa</i> (L.) Gaertn., 1790	LC					1		
81878	<i>Alyssum alyssoides</i> (L.) L., 1759	NT						1	
82562	<i>Andryala integrifolia</i> L., 1753	LC						1	
83159	<i>Aphanes arvensis</i> L., 1753	LC						1	
83272	<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heynh., 1842	LC						1	
83653	<i>Arenaria serpyllifolia</i> L., 1753	LC						1	
83912	<i>Arrhenatherum elatius</i> (L.) P.Beauv. ex J.Presl & C.Presl, 1819	LC	1						
84061	<i>Artemisia vulgaris</i> L., 1753	LC	1						
84843	<i>Astragalus glycyphyllos</i> L., 1753	LC	1						
85795	<i>Berteroia incana</i> (L.) DC., 1821		1					1	
86634	<i>Bromus hordeaceus</i> L., 1753	LC						1	
86763	<i>Bromus sterilis</i> L., 1753	LC						1	
86778	<i>Bromus tectorum</i> L., 1753	LC						1	
86825	<i>Bryonia alba</i> L., 1753					1	1		
87711	<i>Campanula rapunculoides</i> L., 1753		1						
88167	<i>Carduus nutans</i> L., 1753	LC						1	
88569	<i>Carex hirta</i> L., 1753	LC	1						
88885	<i>Carex spicata</i> Huds., 1762	LC						1	
89180	<i>Carlina vulgaris</i> L., 1753	LC		1					
89200	<i>Carpinus betulus</i> L., 1753	LC			1				
89979	<i>Cerastium brachypetalum</i> Desp. ex Pers., 1805	LC						1	
90008	<i>Cerastium fontanum</i> Baumg., 1816	LC						1	
90017	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill., 1799	LC						1	
90076	<i>Cerastium pumilum</i> Curtis, 1777	LC						1	
90091	<i>Cerastium semidecandrum</i> L., 1753	LC						1	
91289	<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop., 1772	LC	1		1				
91430	<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten., 1838	LC	1						
91886	<i>Clematis vitalba</i> L., 1753	LC					1		
92302	<i>Convolvulus arvensis</i> L., 1753	LC	1					1	
92379	<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist, 1943							1	
92606	<i>Corylus avellana</i> L., 1753	LC			1				
92614	<i>Corynephorus canescens</i> (L.) P.Beauv., 1812	Dét						1	
92876	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq., 1775	LC	1			1	1		
93803	<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers., 1805	LC						1	
94164	<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link, 1822	LC	1						
94503	<i>Daucus carota</i> L., 1753	LC	1						
94959	<i>Digitalis purpurea</i> L., 1753	LC		1					
95149	<i>Dipsacus fullonum</i> L., 1753	LC	1				1		
95793	<i>Echium vulgare</i> L., 1753	LC						1	

96029	<i>Elytrigia campestris</i> (Godr. & Gren.) Kerguélen ex Carreras, 1986	LC	1					
96508	<i>Equisetum arvense</i> L., 1753	LC	1	1				
96895	<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér., 1789	LC						1
97490	<i>Euphorbia cyparissias</i> L., 1753	LC						1
97962	<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á.Löve, 1970	LC						1
98078	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb., 1771	LC	1					
98425	<i>Festuca ovina</i> L., 1753	LC						1
98707	<i>Filago vulgaris</i> Lam., 1779	LC						1
98921	<i>Fraxinus excelsior</i> L., 1753	LC					1	
99373	<i>Galium aparine</i> L., 1753	LC				1	1	
100045	<i>Geranium columbinum</i> L., 1753	LC						1
100104	<i>Geranium molle</i> L., 1753	LC						1
100142	<i>Geranium robertianum</i> L., 1753	LC				1		
100225	<i>Geum urbanum</i> L., 1753	LC				1		
100310	<i>Glechoma hederacea</i> L., 1753	LC				1	1	
100787	<i>Hedera helix</i> L., 1753	LC				1	1	
100956	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill., 1768	LC						1
101300	<i>Heracleum sphondylium</i> L., 1753	LC	1					
102352	<i>Hieracium pilosella</i> L., 1753	LC						1
102900	<i>Holcus lanatus</i> L., 1753	LC	1					1
102901	<i>Holcus mollis</i> L., 1759	LC	1	1				
103031	<i>Humulus lupulus</i> L., 1753	LC					1	
103316	<i>Hypericum perforatum</i> L., 1753	LC						1
103364	<i>Hypochaeris glabra</i> L., 1753	LC						1
103375	<i>Hypochaeris radicata</i> L., 1753	LC						1
104076	<i>Juglans regia</i> L., 1753					1		
104665	<i>Koeleria pyramidata</i> (Lam.) P.Beauv., 1812	LC						1
104775	<i>Lactuca serriola</i> L., 1756	LC	1					
104889	<i>Lamium maculatum</i> (L.) L., 1763	LC					1	
105247	<i>Lathyrus pratensis</i> L., 1753	LC	1					
105521	<i>Leontodon saxatilis</i> Lam., 1779	LC						1
105966	<i>Ligustrum vulgare</i> L., 1753	LC				1		
106499	<i>Lolium perenne</i> L., 1753	LC						1
106653	<i>Lotus corniculatus</i> L., 1753	LC	1					1
107649	<i>Medicago lupulina</i> L., 1753	LC						1
107658	<i>Medicago minima</i> (L.) L., 1754	Dét						1
109084	<i>Myosotis ramosissima</i> Rochel, 1814	LC	1					1
109911	<i>Oenothera biennis</i> L., 1753							1
110335	<i>Ophrys apifera</i> Huds., 1762	LC	1					
111419	<i>Ornithopus perpusillus</i> L., 1753	LC						1
112550	<i>Pastinaca sativa</i> L., 1753	LC	1				1	
113474	<i>Picris hieracioides</i> L., 1753	LC	1					1
113893	<i>Plantago lanceolata</i> L., 1753	LC	1					1
114297	<i>Poa nemoralis</i> L., 1753	LC				1	1	
114416	<i>Poa trivialis</i> L., 1753	LC				1		
115145	<i>Populus nigra</i> L., 1753	Dét					1	
115156	<i>Populus tremula</i> L., 1753	LC					1	
115570	<i>Potentilla neumanniana</i> Rchb., 1832	LC						1
115624	<i>Potentilla reptans</i> L., 1753	LC	1					
115918	<i>Primula veris</i> L., 1753	LC				1		
116012	<i>Prunella vulgaris</i> L., 1753	LC	1					1
116043	<i>Prunus avium</i> (L.) L., 1755	LC				1	1	

116142	<i>Prunus spinosa</i> L., 1753	LC	1			1		
116759	<i>Quercus robur</i> L., 1753	LC	1			1		
117201	<i>Ranunculus repens</i> L., 1753	LC	1					
117860	<i>Robinia pseudoacacia</i> L., 1753					1		
118073	<i>Rosa canina</i> L., 1753	LC	1	1		1		
119097	<i>Rubus fruticosus</i> L., 1753	LC	1	1	1	1		
119418	<i>Rumex acetosa</i> L., 1753	LC						1
119419	<i>Rumex acetosella</i> L., 1753	LC						1
119473	<i>Rumex crispus</i> L., 1753	LC	1					
119915	<i>Salix alba</i> L., 1753	LC					1	
120717	<i>Sambucus nigra</i> L., 1753	LC				1	1	
120753	<i>Sanguisorba minor</i> Scop., 1771	LC	1					1
120824	<i>Saponaria officinalis</i> L., 1753	LC						1
122003	<i>Scrophularia canina</i> L., 1753	Dét						1
122101	<i>Sedum acre</i> L., 1753	LC						1
122106	<i>Sedum album</i> L., 1753	LC						1
122243	<i>Sedum rubens</i> L., 1753	LC						1
122246	<i>Sedum rupestre</i> L., 1753	LC						1
124814	<i>Stachys sylvatica</i> L., 1753	LC					1	
125474	<i>Tanacetum vulgare</i> L., 1753	LC	1					
127029	<i>Tragopogon pratensis</i> L., 1753	LC	1					
127230	<i>Trifolium arvense</i> L., 1753	LC						1
127259	<i>Trifolium campestre</i> Schreb., 1804	LC	1					1
127454	<i>Trifolium repens</i> L., 1753	LC						1
127495	<i>Trifolium striatum</i> L., 1753	LC						1
128171	<i>Ulmus laevis</i> Pall., 1784	Dét				1		
128268	<i>Urtica dioica</i> L., 1753	LC				1	1	
128801	<i>Veronica arvensis</i> L., 1753	LC						1
128956	<i>Veronica persica</i> Poir., 1808							1
129191	<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray, 1821	LC	1					
129298	<i>Vicia sativa</i> L., 1753	LC	1					1
609982	<i>Euonymus europaeus</i> L., 1753	LC					1	
611652	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin, 2002	LC					1	
612364	<i>Vulpia myuros</i> subsp. <i>sciuroides</i> (Roth) Rouy	LC	1					

## Annexe 5 : Liste rouge régionale des habitats menacés de la région Centre

Statut	LB_FR	CB
CR	Gazons d'Isoète à feuilles ténues ( <i>Isoetes velata</i> subsp. <i>tenuissima</i> )	22.313
VU	Gazons d'Ache inondée ( <i>Apium inundatum</i> )	22.313
VU	Gazons de Littorelle à une fleur ( <i>Littorella uniflora</i> )	22.313
EN	Végétations amphibies annuelles des mouillères	22.32
CR	Gazons à Isoète épineux ( <i>Isoetes histrix</i> )	22.3233
VU	Gazons hygrophiles de petites annuelles des chemins humides	22.3233
EN	Gazons hygrophiles de petites annuelles des bords d'étangs	22.3233
VU	Radeaux de Petit-nénuphar ( <i>d'Hydrocharis morsus ranae</i> )	22.412
EN	Tapis de Châtaigne d'eau	22.4313
EN	Tapis de Faux nénuphars ( <i>Nymphoides peltata</i> )	22.4313
CR	Mares de tourbières à sphaignes et utriculaires	22.45 et 22.14 x 22.45
VU	Herbiers oligotrophiles et acidiphiles des petits cours d'eau	24.41
EN	Herbiers oligotrophiles et basophiles des petits cours d'eau	24.42
VU	Landes humides à Bruyère à quatre angles ( <i>Erica tetralix</i> )	31.11
EN	Landes paratourbeuses à Bruyère à quatre angles ( <i>Erica tetralix</i> )	31.11 x 51.11
EN	Landes humides à Bruyère ciliée ( <i>Erica ciliaris</i> ) et Bruyère à quatre angles ( <i>Erica tetralix</i> )	31.12
CR	Landes paratourbeuses à Bruyère ciliée ( <i>Erica ciliaris</i> ) et Bruyère à quatre angles ( <i>Erica tetralix</i> ) <i>Erica ciliaris</i>	31.12 x 51.11
VU	Landes sèches à Bruyère cendrée ( <i>Erica cinerea</i> ) et Ajonc nain ( <i>Ulex minor</i> )	31.23
EN	Landes fraîches à Bruyère ciliée ( <i>Erica ciliaris</i> )	31.2392 (zone thermo-atlantique : Touraine, Brenne...) ou 31.2382 (zone psychro-atlantique : Perche...)
NT	Landes fraîches à Bruyère à balais ( <i>Erica scoparia</i> )	31.2393
CR	Landes arides de Sologne à Hélianthème Halimium faux-alysson ( <i>Cistus lasianthus</i> ) et cladonies	31.2412
NT	Fourrés stables de Buis	31.82
VU	Fourrés calcicoles de Genévrier commun ( <i>Juniperus communis</i> )	31.881
CR	Fourrés acidiphiles de Genévrier commun ( <i>Juniperus communis</i> )	31.882
EN	Pelouses pionnières des dalles calcaires	34.11
EN	Pelouses sablo-calcaires ouvertes	34.12
VU	Pelouses calcicoles mésophiles	34.322 (pour <i>Festucenion timbalii</i> et le <i>Teucrio montani</i> - <i>Bromenion erecti</i> ) et 34.325 (pour le <i>Seslerio caeruleae</i> - <i>Mesobromenion erecti</i> )
EN	Pelouses marnicoles mésophiles	34.324
EN	Pelouses calcicoles xérophiles	34.332
EN	Pelouses sablo-calcaires fermées, landes et landines à Armoise champêtre ( <i>Artemisia campestris</i> )	34.342
NT	Ourllets calcicoles xéro-thermophiles	31.41
CR	Pelouses calcicoles sub-steppiques de graminées annuelles	34.5131

	des causses du Berry	
VU	Pelouses acidiphiles vivaces fermées à <i>Agrostis</i> à soies ( <i>Agrostis curtisii</i> )	35.1
VU	Pelouses acidiclinales à hyperacidiphiles vivaces fermées du " <i>Violion caninae</i> " sensu lato	35.1
VU	Pelouses acidiphiles vivaces ouvertes du " <i>Corynephorion canescentis</i> " sensu lato	35.23
VU	Prairies de fauche longuement inondable	37.21
VU	Prairies inondables de fauche	37.21
CR	Prairies humides oligotrophes basiphiles	37.311
VU	Prairies humides et molinaies landicoles hygrophiles oligotrophes acidiphiles	37.312
CR	Hêtraies-chênaies calcicoles sèches	41.16
CR	Tillaies hygrosclaphiles sur éboulis calcaire	41.4
VU	Forêts de ravin à Frêne et Scolopendre	41.41
NT	Aulnaies-frênaies des rivières à cours lent	44.332
NT	Aulnaies à hautes herbes des sols engorgés	44.332
	Chênaies-ormaies-frênaies de la Loire et de ses grands affluents	44.4
NT		
CR	Fourrés de Piment royal ( <i>Myrica gale</i> )	44.93
CR	Boulaies pubescentes à Sphaignes	44.A1
CR	Tourbières " hautes actives "	51.11
	Phragmitaies de grande surface (Roselières à Roseau - <i>Phragmites australis</i> )	53.11 (53.111 et 53.112)
VU		
CR	Formations à Pesse d'eau ( <i>Hippuris vulgaris</i> )	53.149
VU	Marais alcalins à Marisque ( <i>Cladium mariscus</i> )	53.3
CR	Végétations des sources calcaires	54.12
CR	Bas-Marais alcalins	54.2
EN	Bas-Marais acides	54.4
CR	Tremblants à Laïche à bec ( <i>Carex rostrata</i> ), Rhynchospore blanc ( <i>Rhynchospora alba</i> ), Trèfle d'eau ( <i>Menyanthes trifoliata</i> ), Potentille des marais ( <i>Potentilla palustris</i> )...	54.5
EN	Dépressions pionnières humides à Rhynchospores	54.6
	Végétations annuelles adventices des cultures sur sols sablonneux acides	82.2
NT		
	Végétations annuelles adventices des cultures sur sols neutro-alcalins	82.2
NT		
NT	Végétations vivaces pionnières des vignes et vergers	83.2

## Annexe 6 : Détail des I<sub>hab</sub> et nombre d'occurrences des habitats vus pendant l'étude

Code Corine Biotope	Nom de l'habitat	Niveau (I <sub>hab</sub> )	Nombre de d'occurrence
22.1	Eaux douces	1	21
22.1x22.3	Eaux douces x Communautés amphibies	2	1
22.31	Communautés amphibies pérennes septentrionales	3	1
22.43	Végétations enracinées flottantes	2	1
31.23	Landes atlantiques à <i>Erica</i> et <i>Ulex</i>	3	1
31.8	Fourrés	1	39
31.81	Fourrés médio-européens sur sol fertile	1	20
31.83	Fruticées des sols pauvres atlantiques	1	7
31.831	Ronciers	1	6
31.84	Landes à Genêts	1	9
34.32	Pelouses calcaires sub-atlantiques semi-arides	4	5
35.21	Prairies siliceuses à annuelles naines	2	9
35.21x38.2	Prairies siliceuses à annuelles naines x prairies à fourrage des plaines	2	2
35.23	Pelouses à <i>Corynephorus</i> ( <i>Corynephorion canescentis</i> )	4	4
37.1	Communautés à Reine des prés et communautés associées	3	4
37.24	Prairie à <i>Agropyre</i> et <i>Rumex</i>	1	1
37.71	Ourlets des cours d'eau	3	3
37.72	Franges des bords boisés ombragés	2	3
38.1	Pature mésophiles	2	1
38.2	Prairies à fourrage des plaines	2	21
38.2x37.2	Prairies à fourrage des plaines x Prairies humides eutrophes	2	7
41.2	Chênaies-charmaies	2	4
41.27	Chênaies-charmaies et frênaies-charmaies calciphiles	3	1
41.55	Chênaies aquitano-ligériennes sur sols lessivés ou acides	2	9
41.D	Bois de tremble	2	1
44.1	Formations riveraines de saules	2	3
44.13	Forêts galeries de Saules blancs	3	17
44.33	Bois de Frênes et d'Aulnes des rivières à eaux lentes	3	8
44.4	Forêts mixtes de Chênes, d'Ormes et de Frênes des grands fleuves	3	6
53.1	Roselières	1	1
53.11	Phragmitaies	2	1
53.13x89.2	Typhaie x Lagunes industrielles et canaux d'eau douce	1	2
53.14	Roselières basses		1
53.14A	Végétations à <i>Eleocharis palustris</i>	2	5

53.16	Végétation à Phalaris arundinacea	2	1
53.2	Communautes à grandes Laiches	2	1
53.5	Jonchaies hautes	1	7
82.1	Champs d'un seul tenant intensivement cultivés	1	4
82.11	Grandes cultures	1	3
83.31	Plantations de conifères	1	7
83.32	Plantations d'arbres feuillus	1 ou 2 (selon plantation)	2
83.321	Plantations de peupliers	1	7
83.324	Plantations de Robiniers	1	7
84.2	Bordures de haies	2	6
84.3	Petits bois, bosquets	2	4
85.12	Pelouses de parcs	1	4
86.41	Carrières	1	14
87.1	Terrains en friches	1	39
87.1x31.8	Terrains en friches x Fourrés	1	3
87.1x31.81	Terrains en friches x Fourrés médio-européens sur sol fertile	1	2
87.1x38.2	Terrains en friches x Prairies à fourrage des plaines	1	3
87.1x53.14	Terrains en friches x Roselières basses	1	1
87.1x87.2	Terrains en friches x Zones rudérales	1	10
87.1x89.2	Terrains en friches x Lagunes industrielles et canaux salins	1	2
87.2	Zones rudérales	1	16
89.2	Lagunes industrielles et canaux salins	1	1



## Résumé

Les Schémas Départementaux des Carrières du Cher (18) et du Loiret (45) devant être révisés, la DREAL a souhaité établir un bilan de l'impact des carrières sur la biodiversité. Celui-ci a été réalisé sur un échantillon de 24 carrières des deux départements (13 en cours d'exploitation et 11 réhabilitées depuis plusieurs années). Alors que le volet faune a été effectué par des associations naturalistes sur certaines carrières seulement (mais non encore intégré à l'analyse actuellement), le volet flore/habitats a été réalisé dans le cadre du présent stage, sur la base d'inventaires de la flore, par unités écologiques homogènes, sur l'ensemble de l'échantillon. Les nombreuses données collectées ont ensuite servi pour l'élaboration d'un « Indice de Biodiversité des Carrières », fondé sur une entrée principale « milieux », et modulée par une entrée espèces. Le calcul de l'indice a pris en compte les statuts de rareté des habitats naturels et des espèces, principalement sur la base des listes rouges régionales. De manière générale, l'indice confirme les observations de terrain, à savoir, un enjeu modéré concernant les écosystèmes et les espèces présents sur les carrières étudiées. Cet indice sera testé plus largement à l'échelle régionale et également utilisé pour suivre l'impact des carrières sur la biodiversité aux différents stades de vie des exploitations.

## Abstract

Departmental Quarries Plans of the Cher and Loiret must be updated, and the DREAL wished to establish an assessment of the effect of quarrying on biodiversity. This assessment was undertaken on a sample of 24 quarries of the two departments (13 in activity and 11 restored for several years). While the fauna component was studied by naturalists associations only for a few quarries (not yet integrated in the current analysis), the flora / habitat component was based on flora inventories, in homogeneous ecological units, on the whole sample. Data collected were then used to develop a "Biodiversity Index of Quarries" based on a main element "habitats" and adjusted with species. The index calculation took into account the status of rarity of habitats and species, mainly on the basis of regional red lists. Generally, the index confirms field observations, namely, a moderate interest of ecosystems and species found on quarries studied. This index will be tested at the regional level and used to monitor the effect of quarrying on biodiversity, at different life stages of operations.

# Etude faunistique sur les carrières du Cher

Année 2013



Rapport écrit par  
Sébastien Brunet

**Nature 18**  
Association de  
Protection de la  
Nature et de  
l'Environnement dans  
le département du  
Cher

Maison des  
associations  
16, rue Henri Moissan  
18000 BOURGES

Tél : 02 48 70 76 26  
s.brunet@nature18.org

[www.nature18.org](http://www.nature18.org)

Une étude financée par :



Mai 2014

# Sommaire

I- Présentation de l'étude .....	3
II- Localisation des sites .....	3
1-1. « Les Champs Bruns » sur la commune de Saint-Georges-sur-la-Prée.....	4
1-2. « Virlay » sur la commune de Saint-Amand-Montrond.....	4
1-3. « Le Gros Chêne » sur la commune de Saint-Palais .....	5
1-4. « Pont du Moule » sur la commune de Thauvenay .....	5
1-5. « La Boulasse » sur la commune de Neuvy-sur-Barangeon.....	6

# I- Présentation de l'étude

L'objectif de l'étude est d'établir, sur la base d'une sélection de cas concrets à inventorier, un état des lieux de la biodiversité faunistique de zones réhabilitées de carrières, afin de pouvoir le comparer, quand cela est possible, avec l'état initial de l'emprise avant exploitation.

L'échantillon portera sur cinq zones réhabilitées de carrières du département, sur proposition de la DREAL Centre. Les inventaires faunistiques seront limités aux quatre compartiments suivants : oiseaux, amphibiens, reptiles, insectes (odonates ou rhopalocères selon le contexte de chaque carrière). Ils auront lieu entre avril 2013 et septembre 2013.

Les modalités de la prestation proposée sont les suivantes :

- pour les oiseaux, réalisation de points d'écoute de 20 minutes selon la méthode IPA, avec deux passages par site, un pour les nicheurs précoces (avant le 8 mai) et un pour les nicheurs tardifs (après le 8 mai) ;
- pour les amphibiens, réalisation de deux soirées d'écoute (pour les anoures) couplées à la pose de nasses dans les mares favorables (pour les urodèles) ;
- pour les reptiles, pose de plaques à des endroits favorables lors du premier passage sur site et relevé des plaques à chaque passage. Les autres observations de reptiles lors des différents passages sur site seront également notées ;
- pour les odonates ou les papillons diurnes, capture au filet des adultes, avec deux passages (juin et août) sur deux transects par site.

Ces méthodes ont été réalisées sur les 5 sites.

# II- Localisation des sites

5 sites ont été proposés par la DREAL Centre pour réaliser ces inventaires :

- la carrière « Les Champs Bruns » sur la commune de Saint-Georges-sur-la-Prée ;
- la carrière « Virlay » sur la commune de Saint-Amand-Montrond ;
- la carrière « La Grande Pièce » sur la commune de Saint-Hilaire-de-Court ;
- la carrière « Le Gros chêne » de Saint-Palais ;
- la carrière « Pont du Moule » sur la commune de Thauvenay.

Le lieu-dit « La Grande Pièce » sur la commune de Saint-Hilaire-de-Court est devenu une déchetterie donc il n'avait plus d'intérêt à réaliser un diagnostic sur ce site.

Suite à cette information, la DREAL Centre nous a proposé un autre site : la carrière « La Boulasse » sur la commune de Neuvy-sur-Barangeon.

## 1-1. « Les Champs Bruns » sur la commune de Saint-Georges-sur-la-Prée

La réalisation des points d'écoutes pour les oiseaux ont eu lieu le 22 avril 2013 et le 11 juin 2013. La prospection s'est faite par beau temps de 6h00 à 11h00.

La réalisation des deux soirées d'écoutes a eu lieu le 16 avril 2013 et le 07 juin 2013. Aucune pose de nasse n'a été effectuée car le site ne possédait aucune mare ou site le permettant. Une autre prospection a eu lieu le 7 mai 2013 pour le Sonneur à ventre jaune.

Pour les odonates ou les rhopalocères, les transects ont été réalisés le 27 juin 2013 et le 14 août 2013 par beau temps en pleine journée. La prospection du 14 août a été réalisée avec le stagiaire de la DREAL Centre. Un autre passage a eu lieu le 7 mai 2013 en même temps que la prospection Sonneur à ventre jaune.

Pour les reptiles, la pose des plaques herpéto a eu lieu le 11 avril 2013. A chaque passage de prospection pour les oiseaux, les odonates, les papillons, une prospection reptiles a été réalisée en soulevant les plaques et par prospection à vue.

## 1-2. « Virlay » sur la commune de Saint-Amand-Montrond

La réalisation des points d'écoutes pour les oiseaux ont eu lieu le 04 mai 2013 et le 05 juin 2013. La prospection s'est faite par beau temps de 6h00 à 11h00. Des données ornitho ont été réalisées lors du comptage Wetlands le 12 janvier 2013, ces données ont aussi été transmises.

La réalisation des deux soirées d'écoutes a eu lieu le 22 avril 2013 et le 27 mai 2013. Aucune pose de nasse n'a été effectuée car le site ne possédait aucune mare ou site le permettant.

Pour les odonates ou les rhopalocères, les transects ont été réalisés le 01 juillet 2013 et le 05 août 2013 par beau temps en pleine journée.

Pour les reptiles, la pose des plaques herpéto a eu lieu le 09 avril 2013. A chaque passage de prospection pour les oiseaux, les odonates, les papillons, une prospection reptiles a été réalisée en soulevant les plaques et par prospection à vue.

## 1-3. « Le Gros Chêne » sur la commune de Saint-Palais

La réalisation des points d'écoutes pour les oiseaux ont eu lieu le 19 avril 2013 et le 26 juin 2013. La prospection s'est faite par beau temps de 6h00 à 11h00.

La réalisation des deux soirées d'écoutes a eu lieu le 18 avril 2013 et le 29 mai 2013. Deux pièges à urodèles ont été posés sur le site lors des deux soirées de prospections.

Pour les odonates ou les rhopalocères, les transects ont été réalisés le 26 juin 2013 et le 13 août 2013 par beau temps en pleine journée.

Pour les reptiles, la pose des plaques herpéto a eu lieu le 15 avril 2013. A chaque passage de prospection pour les oiseaux, les odonates, les papillons, une prospection reptiles a été réalisée en soulevant les plaques et par prospection à vue.

Par contre, cette carrière était toujours en activité. Il a fallu donc contacter le propriétaire et le rencontrer pour lui expliquer l'étude sur sa propriété.

Pour chaque passage, il fallait donc le prévenir avant de réaliser les prospections.

## 1-4. « Pont du Moule » sur la commune de Thauvenay

La réalisation des points d'écoutes pour les oiseaux ont eu lieu le 25 avril 2013 et le 14 juin 2013. La prospection s'est faite par beau temps de 6h00 à 11h00. Charlotte Picard, chargée d'études faune, flore à Nature18 est passée sur le site pendant la saison et avait réalisé quelques observations avifaunes le 16 avril 2013. Ces observations ont aussi été transmises.

La réalisation des deux soirées d'écoutes a eu lieu le 18 avril 2013 et le 29 mai 2013. Aucune pose de nasse n'a été effectuée car le site ne possédait aucune mare ou site le permettant.

Pour les odonates ou les rhopalocères, les transects ont été réalisés le 14 juin 2013 et le 13 août 2013 par beau temps en pleine journée.

Pour les reptiles, la pose des plaques herpéto a eu lieu le 15 avril 2013. A chaque passage de prospection pour les oiseaux, les odonates, les papillons, une prospection reptiles a été réalisée en soulevant les plaques et par prospection à vue.

## 1-5. « La Boulasse » sur la commune de Neuvy-sur-Barangeon

La réalisation des points d'écoutes pour les oiseaux ont eu lieu le 22 avril 2013 et le 23 juillet 2013. La prospection s'est faite par beau temps de 6h00 à 11h00.

La réalisation des deux soirées d'écoutes a eu lieu le 16 avril 2013 et le 07 juin 2013. Une pose de nasse a été effectuée sur le site.

Pour les odonates ou les rhopalocères, les transects ont été réalisés le 23 juillet 2013 et le 14 août 2013 par beau temps en pleine journée. La prospection du 14 août a été réalisée avec le stagiaire de la DREAL Centre.

Pour les reptiles, la pose des plaques herpéto a eu lieu le début mai 2013. A chaque passage de prospection pour les oiseaux, les odonates, les papillons, une prospection reptiles a été réalisée en soulevant les plaques et par prospection à vue.

Le contexte de cette carrière a été compliqué. La proposition de cette carrière a été réalisée tardivement suite à la décision de ne pas pouvoir prospector la carrière de Saint-Hilaire-de-Court.

Par la suite, la carrière étant la propriété de la commune, le Maire a été rencontré pour expliquer l'étude. Suite à cet entretien, le Maire n'était pas favorable à l'étude sans avoir un contact avec la DREAL Centre. Tout ceci a donc retardé la saison de prospection sur ce site.



Maison de la Nature et de l'Environnement  
64 route d'Olivet 45100 Orléans

# Suivi de six carrières réhabilitées du Loiret

## Ornithologie et herpétologie

### 2013

*Marie-des-Neiges de Bellefroid et Antonin Jourdas*

## **Note méthodologique**

### ***Oiseaux***

Deux sessions d'écoute de 20 minutes ont été réalisées selon la méthode des IPA, l'une avant le 8 mai et l'autre après. Cinq points d'écoute ont été répartis sur chaque carrière, celles de Mezières-lez-Cléry et Ardon étant considérées, vu leur taille, comme un seul site (respectivement 3 et 2 points d'écoute). Le passage a été réalisé entre l'aube et 10h du matin.

La localisation des points d'écoute est présentée à l'annexe 1.

### ***Amphibiens***

Pour les anoues, deux sessions d'écoute nocturne par site ont été réalisées. Chaque session comportait 10 points d'écoute, répartis sur l'ensemble de la carrière.

Les urodèles ont été inventoriés grâce à la pose de nasses dans les milieux favorables (mares, bassins...). Neuf nasses ont été disposées sur chaque site lors des sessions nocturnes, puis relevées le lendemain matin.

Toutes les carrières, sauf celles de Mézières-lez-Cléry et Villamblain, dépourvues de zones humides, ont bénéficié de prospections axées sur les amphibiens. Sur Ardon, seuls les anoues ont été inventoriés car le site ne présente pas de milieux favorables aux urodèles.

La localisation des points d'écoute et des nasses à amphibiens est présentée à l'annexe 2.



## Reptiles

Cinq à sept plaques noires ont été posées sur chaque site en avril, dans les milieux favorables à l'héliothermie des reptiles (zones exposées au Sud, en lisière). Elles ont été relevées à chaque passage d'inventaire (botanique, entomologie, herpétologie, ornithologie) ainsi qu'en septembre, mois particulièrement favorable. Sur chaque site, les reptiles observés ailleurs que sous les plaques ont également été notés.

La localisation des plaques à reptiles est présentée à l'annexe 3.

## Dates des suivis

Les dates d'inventaires pour chaque groupe et les conditions météorologiques sont présentées ci-après.

**Tableau 1.** Dates des suivis et conditions météorologiques. 2013.

OISEAUX				
Site	1er passage	Météo	2ème passage	Météo
Châteauneuf-sur-Loire	8/04	50% couvert, 5-10°	13/05	75% couvert, 10-15°
Fontenay-sur-Loing	12/04	50% couvert, 5-10°	03/06	0% couvert, 10-15°
Villamblain	30/04	pluie, 5-10°	07/06	0% couvert, 15-20°
Chevillon-sur-Huillard	03/05	75% couvert, 5-10°	29/05	75% couvert, 5-10°
Ardon	Non réalisé	-	04/06	0% couvert, 15-20°
Mézières-lez-Cléry	Non réalisé	-	04/06	0% couvert, 15-20°

Site	1er passage	2ème passage
Châteauneuf-sur-Loire	02/05 – 03/05	25/06 – 26/06
Fontenay-sur-Loing	18/04 – 19/04	26/05 – 27/05
Villamblain	Absence de zones humides	Absence de zones humides
Chevillon-sur-Huillard	05/05 – 06/05	20/05 – 21/05
Ardon	03/05	20/06
Mézières-lez-Cléry	Absence de zones humides	Absence de zones humides

REPTILES	
Site	Passages (sans précision de la météo)
Châteauneuf-sur-Loire	03/05 – 13/05 - 14/06 – 14/08 – 25/08 – 03/09
Fontenay-sur-Loing	19/04 - 27/05 - 03/06 – 26/06 – 14/08
Villamblain	17/04 – 30/04 – 07/06 – 25/06 – 10/07 – 16/08 – 01/09
Chevillon-sur-Huillard	06/05 – 20/05 – 29/05 – 26/06 – 14/08 - 18/10
Ardon	25/05 – 04/06 – 20/06 – 24/06 – 11/07 – 01/09 – 03/09
Mézières-lez-Cléry	21/04 – 25/05 – 04/06 – 24/06 – 11/07 – 01/09 – 03/09

## Note de contexte

### Oiseaux

Les observations ornithologiques ont pu être réalisées dans le temps imparti, à l'exception des carrières de Mézières/Ardon pour lesquelles seul le suivi du mois de juin a pu être mené. Ceci est dû au choix relativement tardif du site. Les espèces les plus caractéristiques y ont cependant été observées (pie-grièche écorcheur, tarier pâtre...).

Le printemps a été froid et humide ; toutefois, le cortège ornithologique nous semble complet. Peu d'espèces manquent à l'appel, même si le nombre d'individus observés aurait probablement été plus élevé en cas de printemps ensoleillé et chaud.

La durée du point d'écoute (20') nous semble donc particulièrement pertinente car elle permet de détecter la plupart des espèces présentes (y compris des pics, des limicoles et des rapaces).

Au total, 80 espèces ont été inventoriées. Plus de la moitié d'entre elles n'ont été notées que sur une ou deux carrières. Quant aux espèces observées dans chacune des six carrières, il s'agit, d'une part, d'espèces communes à l'échelle nationale (pinson des arbres, pigeon ramier, merle noir) et, d'autre part, d'espèces liées aux fruticées, aux végétations arbustives ou aux lisières forestières (fauvette grisette, hypolaïs polyglotte, fauvette à tête noire, pouillot véloce) milieux très présents sur les sites étudiés.

La pie-grièche écorcheur est présente sur trois sites : sans surprise sur Ardon et Mézières mais également, de façon plus inattendue, sur Chevillon-sur-Huillard.

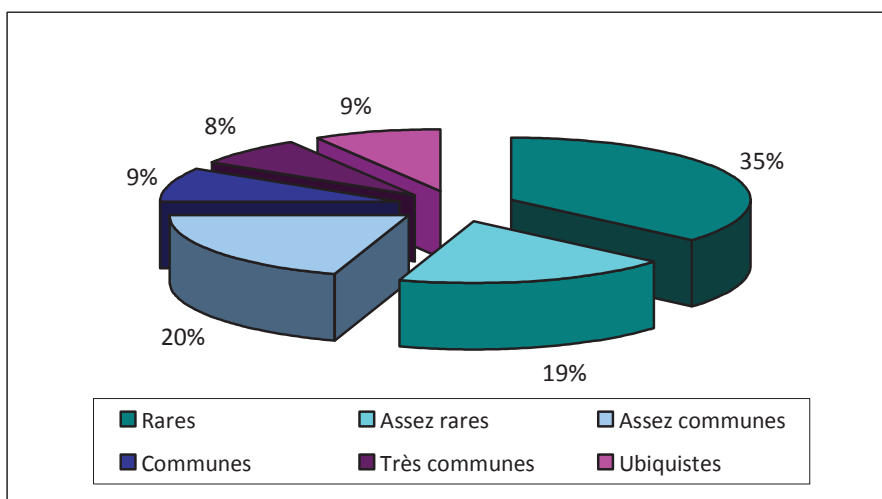


Fig. 1 : Proportion des espèces d'oiseaux selon leur degré de rareté.  
SDC 2013.

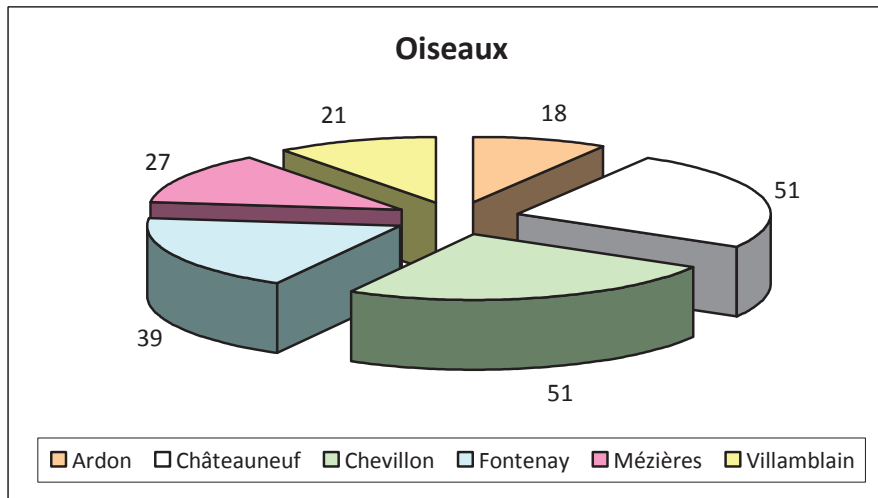


Fig. 2 : Richesse spécifique de chaque site, tous statuts confondus.  
SDC 2013.

Si l'on étudie de près le nombre d'espèces d'oiseaux observées dans chaque carrière, les sites les plus riches sont sans conteste Châteauneuf-sur-Loire et Chevillon-sur-Huillard. Cette analyse doit toutefois être nuancée : le premier passage sur le site de Châteauneuf-sur-Loire a été réalisé le 08/04 et les migrateurs étaient encore nombreux à cette date. Si l'on ne tient compte que des espèces nicheuses, c'est Chevillon-sur-Huillard (47 espèces) qui est le site le plus riche, suivi de près par Châteauneuf-sur-Loire (41 espèces). Cela dit, il est également important que les sites offrent des possibilités de haltes aux hivernants et aux migrateurs ; la présence de sarcelles d'hiver, tadornes de Belon et canards chipeaux à Châteauneuf-sur-Loire indique que les plans d'eau offrent des refuges et sont riches en ressources alimentaires.

*A contrario*, on peut noter la pauvreté du site de Fontenay-sur-Loing, pourtant le plus vaste de la sélection. Sa pauvreté ornithologique sera à mettre en relation avec les résultats du suivi des autres groupes mais il apparaît clairement que les plans d'eau n'ont pas été réaménagés dans un souci de maintien de la biodiversité : ils sont très étendus, leurs berges sont abruptes et peu variées, la végétation, monotone (ceintures de peupliers, absence d'hélophytes sur la majeure partie du pourtour...).

Enfin, la carrière de Villamblain fonctionne parfaitement comme zone refuge pour les espèces de milieux agricoles : plusieurs couples de bruant jaune et de fauvette grisette y ont été observés, un couple de perdrix grise la fréquente, la tourterelle des bois y niche...

## **Amphibiens**

L'inventaire des amphibiens a été réalisé entre avril et juin 2013. Le choix tardif des carrières ne nous a pas permis d'observer pleinement certaines espèces précoces comme la grenouille agile, notée uniquement, et en déplacement, sur la carrière de Châteauneuf-sur-Loire. Sa présence est sous-estimée sur les autres sites, notamment à Chevillon-sur-Huillard.

Sur chaque carrière, les espèces attendues, en fonction du type de zones humides, ont été observées. Au total, 8 espèces ont été inventoriées (7 anoues et 1 urodèle). A l'exception de la grenouille de Lessona et du crapaud calamite (chacun observé sur une seule carrière, respectivement à Chevillon-sur-Huillard et Châteauneuf-sur-Loire), le cortège est relativement homogène entre sites et se compose d'espèces communes à l'échelle nationale (rainette verte, grenouilles verte et rieuse, crapaud commun, triton palmé).

Ce cortège est caractéristique des pièces d'eau riches en héliophytes et hygrophytes arbustifs. Ce sont également des milieux aquatiques pauvres en hydrophytes, comme en atteste l'observation anecdotique du triton palmé. Ce dernier a été observé essentiellement dans des zones humides annexes (mares, dépressions inondées).

Si l'on étudie de près le nombre d'espèces d'amphibiens observées dans chaque carrière, les sites les plus riches sont Châteauneuf-sur-Loire et Chevillon-sur-Huillard. Ils se caractérisent tous deux par la présence d'une espèce originale :

- **le crapaud calamite** à Châteauneuf-sur-Loire. Cette espèce pionnière se reproduit sur deux pièces d'eau de l'ancienne carrière. La majeure partie de la population reste néanmoins présente sur le site d'extraction toujours en activité, situé à proximité immédiate.
- **La grenouille de Lessona** à Chevillon-sur-Huillard. Cette espèce, classée « vulnérable » sur la Liste Rouge régionale, appartient au complexe des grenouilles vertes (*Pelophylax*), dont les espèces sont difficiles à différencier en raison de l'existence d'hybrides. La grenouille de Lessona a été détectée et confirmée au chant, sur un seul bassin de carrière et en faible nombre d'individus. Elle est menacée à court terme par la présence marquée de la grenouille verte sur le site (pollution génétique).

Nous avons choisi d'écarter le site d'Ardon pour la suite de notre analyse, ce dernier ne possédant pas de réelles potentialités pour les amphibiens.

La carrière de Fontenay-sur-Loing s'avère être la plus pauvre en espèces. Comme pour les oiseaux, l'aménagement et les fonctions premières du site (pêche...) sont en cause : les berges sont abruptes et peu variées, la végétation est peu diversifiée (absence de grandes surfaces d'héliophytes ou d'hydrophytes...), et les poissons sont nombreux (poissons-chats, cyprinidés...). Seules les espèces les plus ubiquistes sont susceptibles de vivre dans ces conditions (grenouilles

verte et rieuse, crapaud commun). La rainette verte a quant à elle été entendue dans les rares fragments de roselières encore présents sur deux bassins de l'ancienne carrière.

Enfin, la présence de la grenouille rieuse sur les sites de Châteauneuf-sur-Loire et de Fontenay-sur-Loing est à noter. Cette espèce exogène menace par reproduction la grenouille de Lessona. Sa répartition dans le Loiret semble liée aux grands axes hydrographiques (Loire et Loing notamment).

## **Reptiles**

L'inventaire des reptiles a été réalisé entre avril et octobre 2013. Les prospections n'ont cependant réellement débuté qu'à partir de mai et de juin, les reptiles nécessitant un certain temps pour trouver et utiliser les plaques.

Au total, 6 espèces ont été recensées lors des inventaires. Certaines sont liées aux zones humides (couleuvre à collier, couleuvre vipérine), d'autres aux milieux plus secs (orvet fragile, vipère aspic, lézards vert et des murailles) comme les landes, les friches et les amas de pierres.

L'orvet fragile et le lézard des murailles sont les espèces les plus couramment observées. Viennent ensuite le lézard vert et la vipère aspic. La couleuvre vipérine et la couleuvre à collier n'ont été notées que sur les carrières en eau, fait non surprenant vu leur biologie. Hormis ces deux espèces plus rares, la majeure partie des reptiles a donc été observée dans plus des deux tiers des carrières et peuvent être considérées comme communes.

Si l'on étudie de près le nombre d'espèces de reptiles notées dans chaque carrière, on constate que le site de Châteauneuf-sur-Loire est une nouvelle fois le plus riche. Outre la présence de 3 espèces communes, cette carrière accueille également les 2 espèces les plus rares. *A contrario*, le site de Fontenay-sur-Loing est le plus pauvre, aucun reptile n'y ayant été observé. Cette analyse doit cependant être nuancée : 3 des 5 plaques ont disparu sur ce site, limitant l'inventaire. Sur la carrière de Villamblain, ce sont également 2 plaques qui ont été enlevées. La fréquentation des sites par le public en est la cause principale.

On observe enfin un effet terroir, les carrières abritant, selon leur localisation, des espèces différentes. La vipère aspic a par exemple été notée en majorité sur les sites solognots (Ardon/Mézière-lez-Cléry), où les friches et les landes sont bien représentées. De même, la couleuvre vipérine a été observée uniquement dans la carrière de Châteauneuf-sur-Loire, fait non surprenant puisque, dans le Loiret, l'espèce fréquente préférentiellement l'axe ligérien.

## **Annexes**

### ***Annexe 1***

Localisation des points d'écoute « oiseaux ».

### ***Annexe 2***

Localisation des points d'écoute et des nasses à amphibiens.

### ***Annexe 3***

Localisation des plaques à reptiles.