

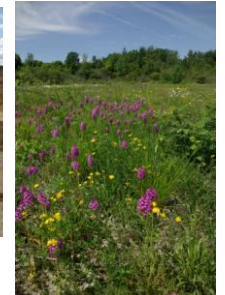
Master M2 Matériaux Naturels, Eau, et Expertise Environnementale

Année 2011-2012

Rapport de stage



Etat des lieux de la gestion environnementale des carrières en Poitou-Charentes



Julien RIVIERE

Stage effectué du 9 janvier au 9 juillet 2012
à la DREAL Poitou-Charentes
15 Rue Arthur Ranc – BP 60539 Poitiers Cedex
Responsable du stage : Albert NOIREAU

REMERCIEMENTS

Je tiens tout d'abord à adresser mes remerciements à la Directrice de la DREAL Poitou-Charentes, Anne-Emmanuelle OUVRARD, ainsi qu'à Pierrick MARION, chef du service nature, eau, sites et paysages qui m'ont permis d'effectuer ce stage de 6 mois au sein de leur structure.

Je remercie aussi l'ensemble de la profession des exploitants de carrières qui nous ont accueillis sur leur site et sans qui cette étude n'aurait pu être menée à son terme. Les différents points de vue rencontrés m'ont permis d'appréhender concrètement l'ensemble des difficultés auxquelles les exploitants sont confrontés pour mener à bien leur entreprise.

Je souhaite adresser mes remerciements à Francis BICHOT, Directeur du BRGM Poitou-Charentes, pour m'avoir fourni l'ensemble des données SIG sur les ressources minérales et les carrières de la région.

Je remercie également Laurent CANER, de l'Université de Poitiers, qui m'a orienté vers ce stage et qui a contribué quelque part à cette bonne expérience professionnelle.

Mes remerciements vont aussi à mes « amis de bureau » de la salle Master de l'Université, Clément, Marie, Thierry : merci pour leur aide quand j'étais en panne de solutions informatiques et pour leur bonne humeur quotidienne ! Merci également à Adeline qui m'a apporté un soutien sans faille tout au long de ces 6 mois.

Enfin, je souhaite remercier Albert NOIREAU, qui a été mon encadrant pendant la durée de ce stage. Il m'a épaulé du début à la fin, ses conseils ont toujours été constructifs et avisés. Je retiens énormément de bons moments passés sur le terrain au cours des « innombrables » visites de carrières. Il m'a énormément appris sur le plan professionnel, sa passion pour l'environnement et l'envie de transmettre ses savoirs, ses expériences, ont fait de cette collaboration une véritable source d'enrichissement personnel. Pour tout cela, Albert, je te remercie sincèrement.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	6
I. Contexte National sur la réglementation des carrières.....	7
I.1. Définition juridique d'une carrière	7
I.2. Principaux textes régissant l'exploitation de carrières.....	8
I.3. Le Schéma Départemental des Carrières (SDC).....	9
II. Contexte des carrières en Poitou-Charentes.....	11
II.1. Contexte réglementaire régional.....	11
II.1.1. Situation des Schémas Départementaux de Carrière dans la région Poitou-Charentes.....	11
II.1.2. Eléments apportés par les SDAGE pour la gestion des carrières.....	12
II.2. Caractéristiques des carrières de la région Poitou-Charentes	14
II.2.1. Géologie de la région.....	14
II.2.2. Cartographie des carrières de la région Poitou-Charentes.....	15
II.3. La biodiversité en Poitou-Charentes.....	18
II.3.1. Réseau Natura 2000	18
II.3.2. ZNIEFF	19
II.3.3. Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope.....	20
II.3.4. Synthèse de l'état de la biodiversité dans la région Poitou-Charentes.....	21
II.3.5. Cartographie des zones sensibles en région Poitou-Charentes	22
III. Mise en place d'un audit environnemental sur les carrières.....	25
III.1. Objectifs poursuivis.....	25
III.1.1. Paysage	25
III.1.2. Eau/Cours d'eau/nappes	25
III.1.3. Biodiversité	26
III.1.4. Réaménagement	26
III.1.5. Guide d'entretien terrain.....	26
III.2. Protocole	27
III.2.1. Critères de choix des carrières.....	27
III.2.1.1. Carrières en exploitation	27
III.2.1.2. Carrières en fin d'exploitation et réaménagées.....	29
III.2.2. Répartition des carrières retenues pour l'audit.....	29
III.2.2.1. Carrières en activité.....	29
III.2.2.2. Carrières en fin d'exploitation et réaménagées.....	31
III.2.2.3 Représentativité des carrières étudiées.....	32

IV.	Exploitation des résultats et orientations pour les SDC.....	34
IV.1.	Carrières en exploitation.....	35
IV.1.1.	Le paysage souvent bien intégré.....	35
IV.1.2.	Les milieux aquatiques souvent ignorés.....	36
IV.1.2.1.	Des cours d'eau trop souvent dégradés.....	36
IV.1.2.2.	Des nappes parfois mélangées.....	39
IV.1.3.	Le réaménagement délaïsse la biodiversité et conditionne l'installation des plantes envahissantes.....	41
IV.1.4.	Un bilan nuancé pour la biodiversité.....	44
IV.1.4.1.	Des zones et des espèces protégées souvent évitées.....	44
IV.1.4.2.	Des corridors écologiques peu affectés :.....	47
IV.1.4.3.	Une qualité biologique fonction de la remise en état et des mesures compensatoires.....	48
a.	Etablir un indicateur de la biodiversité : l'Indice Biologique (IB).....	48
b.	Modalités de calcul de l'IB :.....	48
c.	Comparaison de la valeur de l'IB avant et pendant exploitation.....	51
d.	3 exemples d'évolution de milieux avant et pendant exploitation.....	54
IV.1.5.	Evaluation de la qualité environnementale des carrières.....	57
IV.1.5.1.	Un Indice de Qualité Environnementale (IQE) pour évaluer les exploitations.....	57
IV.1.5.2.	Un IQE très variable pour les carrières en exploitation.....	59
IV.2.	Carrières dont l'exploitation est terminée et réaménagées.....	62
IV.2.1.	Une intégration paysagère réussie pour les aménagements écologiques.....	62
IV.2.2.	Peu de réaménagement en zone humide.....	63
IV.2.3.	Une gestion et une utilisation des anciens sites parfois inexistante.....	64
IV.2.4.	Une biodiversité forte pour les réaménagements de type écologique.....	66
IV.2.4.1.	Des espèces invasives trop présentes.....	66
IV.2.4.2.	Une biodiversité des sites réaménagés plus riche dans 80% des cas.....	68
IV.2.5.	Un IQE élevé pour les réaménagements prenant en compte la biodiversité.....	72
IV.3.	Propositions d'orientations pour les prochains SDC.....	73
	CONCLUSION GENERALE :.....	76
	BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE.....	78

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Tableau 1 : Principales dispositions des SDAGE concernant l'exploitation des carrières.....	13
Tableau 2 : Surfaces du réseau Natura 2000 en Poitou-Charentes.....	19
Tableau 3 : Surface des ZNIEFF en Poitou-Charentes.....	20
Tableau 4 : Synthèse de l'état de la biodiversité en Poitou-Charentes.....	22
Tableau 5 : Valeurs des IB avant et pendant exploitation.....	Erreur ! Signet non défini. 3
Tableau 6 : Valeurs des IB des carrières réaménagées avant et après exploitation.....	711
Figure 1: Répartition régionale des carrières étudiées.....	32
Figure 2 : Typologie des carrières étudiées.....	33
Figure 3 : Tonnage annuel des carrières en exploitation étudiées.....	34
Figure 4 : Intégration paysagère des carrières en exploitation.....	35
Figure 5 : Utilisation d'essences locales pour les haies.....	35
Figure 6 : Utilisation d'essences locales.....	36
Figure 7 : Carrières et cours d'eau.....	36
Figure 8 : Etat des cours d'eau.....	37
Figure 9 : Types d'artificialisation des cours d'eau.....	38
Figure 10 : Colmatage des cours d'eau.....	38
Figure 11 : Etat biologique des cours d'eau.....	39
Figure 12 : Gestion des nappes souterraines.....	40
Figure 13 : Types de réaménagement prévus.....	41
Figure 14 : Etat du réaménagement.....	42
Figure 15 : Plantes envahissantes dans les carrières en exploitation.....	44
Figure 16 : Prise en compte d'espèces particulières.....	45
Figure 17 : Mise en place d'aménagements particuliers.....	46
Figure 18 : Suivi de la biodiversité.....	46
Figure 19 : Etat des corridors écologiques.....	47
Figure 20 : IB des carrières en exploitation.....	50
Figure 21 : IB des carrières avant exploitation.....	51
Figure 22 : Habitats avant et pendant exploitation de la carrière N°21.....	54
Figure 23 : Habitats avant et pendant exploitation de la carrière N°4.....	55
Figure 24 : Habitats avant et pendant exploitation de la carrière N°6.....	56
Figure 25 : Valeurs de l'IQE pour les carrières en exploitation.....	59
Figure 26 : Intégration paysagère des carrières réaménagées.....	62
Figure 27 : Types de réaménagement des carrières réhabilitées.....	63
Figure 28 : Dangers des sites.....	64
Figure 29 : Gestion des sites réaménagés.....	65
Figure 30 : Vocations des sites réaménagés.....	65
Figure 31 : Espèces invasives dans les carrières réaménagées.....	66
Figure 32 : Fréquence d'apparition des espèces invasives dans les carrières réhabilitées.....	67
Figure 33 : IB des carrières réaménagées.....	69
Figure 34 : IB des carrières réaménagées avant exploitation.....	70
Figure 35 : Valeurs de l'IQE pour les carrières réaménagées.....	72

INTRODUCTION

Les carrières fournissent la plupart des matériaux destinés aux besoins du BTP, de l'agriculture, et de l'industrie. Elles produisent 26 millions de tonnes dont la moitié est exportée dans d'autres régions. Ces exploitations ont donc un rôle fondamental et incontournable pour l'aménagement urbain et l'économie régionale. Elles sont aujourd'hui confrontées à des exigences environnementales de plus en plus fortes :

- Trouver un équilibre entre terrains naturels et terrains agricoles et urbains.
- Nécessité de préserver l'eau, la biodiversité et les paysages.
- Sensibilité des usagers à leur environnement plus grande.

Ces tendances ainsi que la complexité et le coût des procédures d'exploitation expliquent la diminution du nombre de carrières dans la région Poitou-Charentes. Elles sont passées de 2000 il y a 50 ans à environ 200 aujourd'hui. Parallèlement, leur impact sur le milieu environnant est de plus en plus important avec une augmentation des superficies exploitées et des volumes extraits. Il convenait donc de faire l'état des lieux de la gestion environnementale des carrières de la région Poitou-Charentes. Ainsi les aspects relatifs à la flore, à la faune, à l'eau, au paysage et au réaménagement des exploitations en activité et celles dont le réaménagement est terminé seront étudiés.

Au final, l'objectif est de donner des orientations pour ces thèmes dans le cadre de la révision des Schémas Départementaux des Carrières (SDC).

La première partie sera consacrée au contexte national sur la réglementation des carrières. Une deuxième partie fera l'analyse du contexte des exploitations dans la région Poitou-Charentes avec notamment les dispositions des SDC et des Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE). La géologie régionale et la répartition des carrières seront également présentées ainsi que les particularités de la biodiversité de la région. Le troisième point concernera la mise en place d'un audit environnemental sur la gestion des carrières du Poitou-Charentes. Enfin, la quatrième partie présentera les résultats de l'audit ainsi que les orientations en terme d'environnement pour la révision des SDC.

I. Contexte National sur la réglementation des carrières

Un certain nombre de textes législatifs et réglementaires appartenant au code minier et au code de l'environnement régissent l'exploitation des carrières. Ils sont accompagnés de décrets, d'arrêtés et de circulaires et permettent de fonder les demandes d'autorisation, d'élaborer les SDC et de définir tout simplement ce qu'est une carrière.

I.1. Définition juridique d'une carrière

Il convient de faire la différence entre les notions de mines et de carrières. Juridiquement, elles sont définies à l'article 4 du code minier. Ce dernier distingue les substances de mines dont il fixe la liste de façon exhaustive et les autres substances, qui sont dites substances de carrières. Les substances de mines comprennent notamment les matières premières énergétiques (houille, hydrocarbures liquides ou gazeux, uranium), les minerais métalliques, la potasse, le sel. Les substances de carrières comprennent les autres matériaux dont ceux de construction. Une carrière se définit donc à partir de la substance extraite et non à partir du mode d'exploitation (aérien ou souterrain).

La loi n°93-3 du 4 janvier 1993 a changé la base juridique des autorisations en transférant les carrières du régime juridique du Code Minier à celui des installations classées du code de l'environnement. Le décret du 9 juin 1994 a notifié le passage des carrières à la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement (ICPE) rubrique 2510. Ainsi, toute exploitation de carrières, quelle que soit sa superficie, doit désormais faire l'objet d'une déclaration ou d'une autorisation instruite par la DREAL au même titre que les autres ICPE.

Sont alors considérées à ce titre comme carrières :

- 1- Les exploitations de carrières définies ci-dessus, au sens de l'article 4 du code minier (régime de l'autorisation),
- 2- Les opérations de dragage des cours d'eau et des plans d'eau (à l'exception des opérations présentant un caractère d'urgence destinées à assurer le libre écoulement des eaux), lorsque les matériaux sont utilisés et lorsqu'elles portent sur une quantité à extraire supérieure à 2 000 tonnes (régime de l'autorisation),
- 3- Les affouillements du sol (à l'exception des affouillements rendus nécessaires pour l'implantation des constructions bénéficiant d'un permis de construire et des affouillements réalisés sur l'emprise des voies de circulation), lorsque les matériaux prélevés sont utilisés à des fins autres que la réalisation de l'ouvrage sur l'emprise duquel ils ont été extraits et lorsque la superficie d'affouillement est supérieure à 1 000 mètres carrés ou lorsque la quantité de matériaux à extraire est supérieure à 2 000 tonnes (régime de l'autorisation),

- 4- L'exploitation, en vue de leur utilisation, des masses constituées par des terrils de mines et par les déchets d'exploitation de carrières lorsque la superficie d'exploitation est supérieure à 1 000 mètres carrés ou lorsque la quantité de matériaux à extraire est supérieure à 2 000 tonnes par an (régime de l'autorisation).

Exceptions :

- Les carrières de marne, de craie et de tout matériau destiné au marnage des sols ou d'arène granitique, à ciel ouvert, sans but commercial, distantes d'au moins 500 mètres d'une exploitation de carrière soumise à autorisation ou à déclaration, lorsque la superficie d'extraction est inférieure à 500 mètres carrés et lorsque la quantité de matériaux à extraire est inférieure à 250 tonnes par an et que la quantité totale d'extraction n'excède pas 1 000 tonnes, lesdites carrières étant exploitées soit par l'exploitant agricole dans ses propres champs, soit par la commune, le groupement de communes ou le syndicat intercommunal dans un intérêt public (régime de la déclaration),
- Les carrières de pierre, de sable et d'argile destinées :
 - à la restauration des monuments historiques classés ou inscrits ou des immeubles figurant au plan de sauvegarde et de mise en valeur d'un secteur sauvegardé en tant qu'immeubles dont la démolition, l'enlèvement ou l'altération sont interdits
 - ou à la restauration de bâtiments anciens dont l'intérêt patrimonial ou architectural justifie que celle-ci soit effectuée avec leurs matériaux d'origine, lorsqu'elles sont distantes de plus de 500 mètres d'une exploitation de carrière soumise à autorisation ou à déclaration et lorsque la quantité de matériaux à extraire est inférieure à 100m³ par an et que la quantité totale d'extraction n'excède pas 500m³ (régime de la déclaration).

1.2. Principaux textes régissant l'exploitation de carrières.

L'arrêté du 22 septembre 1994 (modifié par l'arrêté du 5 mai 2010) relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières fixe les différentes prescriptions applicables aux exploitations de carrières ICPE (rubrique 2510) ainsi qu'aux installations de premier traitement (broyage, concassage, criblage, nettoyage...) (rubrique 2515) et au stockage de déchets inertes et stériles issus de l'exploitation.

En voici les dispositions générales :

- Article 2 :

« Les carrières, les installations de premier traitement des matériaux et les installations de stockage de déchets inertes et des terres non polluées résultant de leur fonctionnement sont exploitées et remises en état de manière **à limiter leur impact sur l'environnement, notamment par la mise en œuvre de techniques propres.** »

- Article 3 :

« L'arrêté d'autorisation mentionne :

- Les nom, prénoms, nationalité et adresse du bénéficiaire et, s'il s'agit d'une société, les renseignements en tenant lieu ;
- La ou les rubriques de la nomenclature des installations classées pour la protection de l'environnement pour lesquelles l'autorisation est accordée ;
- Les tonnages maximaux annuels à extraire et/ou à traiter ;
- Les mesures pour **prévenir les pollutions et nuisances inhérentes à l'exploitation des installations** ;
- La superficie, les limites territoriales et la référence cadastrale des terrains ;
- La durée de l'autorisation d'exploiter (sauf pour les installations relevant de la rubrique 2515 de la nomenclature des installations classées) ;
- La ou les substances pour lesquelles l'autorisation est accordée ;
- **Les modalités d'extraction et de remise en état du site (les plans de phasage des travaux et de remise en état du site sont annexés à l'arrêté d'autorisation)** ;
- Dans le cas des installations de stockage de déchets inertes et des terres non polluées :
- Les quantités de stockage maximales estimées ;
- Les zones prévues pour le stockage. »

I.3. Le Schéma Départemental des Carrières (SDC)

La loi n° 76-663 du 19 juillet 1976 relative aux installations classées pour la protection de l'environnement, modifiée par la loi n° 93-3 du 4 janvier 1993 relative aux carrières et codifiée dans le Code de l'environnement, introduit l'obligation de la réalisation du schéma départemental des carrières par son article 16-3 devenu L 515.3.

Les SDC sont donc régis par les articles L515-3 et R515-1 à R515-7 du code de l'environnement.

La définition du SDC est précisée dans l'article L515-3 du Code de l'Environnement :

« Le schéma départemental des carrières définit les conditions générales d'implantation des carrières dans le département. Il prend en compte l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux du département et des départements voisins, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace, tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Il fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et de réaménagement des sites.

Le schéma départemental des carrières est élaboré par la commission départementale des carrières après consultation du plan régional de l'agriculture durable mentionné à l'article L. 111-2-1 du code rural et de la pêche maritime.

Il est approuvé, après avis du conseil général, par le préfet. Il est rendu public dans des conditions fixées par décret.

Les autorisations et enregistrements d'exploitation de carrières délivrées en application du présent titre doivent être compatibles avec ce schéma.

Le schéma départemental des carrières doit être compatible ou rendu compatible dans un délai de trois ans avec les dispositions du Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux et du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux, s'il existe. »

L'article R515-2 du code de l'Environnement précise le contenu des SDC :

« I. Le schéma départemental des carrières est constitué d'une notice présentant et résumant le schéma, d'un rapport et de documents graphiques.

II. Le rapport présente :

- 1° Une analyse de la situation existante concernant, d'une part, les besoins du département et ses approvisionnements en matériaux de carrières et, d'autre part, l'impact des carrières existantes sur l'environnement ;
- 2° Un inventaire des ressources connues en matériaux de carrières qui souligne éventuellement l'intérêt particulier de certains gisements ;
- 3° Une évaluation des besoins locaux en matériaux de carrières dans les années à venir, qui prend en compte éventuellement des besoins particuliers au niveau national ;
- 4° Les orientations prioritaires et les objectifs à atteindre dans les modes d'approvisionnement de matériaux, afin de réduire l'impact des extractions sur l'environnement et de favoriser une utilisation économe des matières premières ;
- 5° Un examen des modalités de transport des matériaux de carrières et les orientations à privilégier dans ce domaine ;
- 6° Les zones dont la protection, compte tenu de la qualité et de la fragilité de l'environnement, doit être privilégiée ;
- 7° Les orientations à privilégier dans le domaine du réaménagement des carrières.

III. Les documents graphiques présentent de façon simplifiée, mais explicite :

- 1° Les principaux gisements connus en matériaux de carrières ;
- 2° Les zones définies au point 6 précédent, dont la protection doit être privilégiée ;
- 3° L'implantation des carrières autorisées. »

Le décret du 11/07/94 et la circulaire du 11/01/95 relatifs au SDC soulignent les caractéristiques du schéma quant à ses effets et son articulation avec les autres Codes (minier, urbanisme...), le contenu du schéma, précisent les orientations à lui conférer, et donnent une méthode et des recommandations pour son élaboration.

L'article 6 du décret du 11/07/94 stipule que « le Schéma Départemental des Carrières doit être révisé dans un délai maximal de 10 ans à compter de son approbation [...] ».

Selon la circulaire du 11/01/95, l'objectif du SDC est de « constituer un instrument d'aide à la décision du préfet lorsque celui-ci autorise les exploitations de carrières en application de la législation des installations classées. Le Schéma Départemental des Carrières doit être avant tout l'occasion d'une réflexion approfondie et prospective non seulement sur l'impact de l'activité des carrières sur l'environnement mais à un degré plus large, sur la politique des matériaux dans le département.

« Le schéma départemental des carrières est élaboré à l'initiative de la commission départementale des carrières et par elle. » (extrait de la circulaire du 11/01/95).

Il doit donc permettre une gestion durable des ressources et de l'environnement.

II. Contexte des carrières en Poitou-Charentes.

II.1. Contexte réglementaire régional.

II.1.1. Situation des Schémas Départementaux de Carrière dans la région Poitou-Charentes.

Les SDC des départements de la région Poitou-Charentes ont été établis conformément aux dispositions des articles du Code de l'Environnement cités ci-dessus.

Ils ont été entérinés :

- le 9 juin 1999 pour la Vienne (+ 10 ans = 2009),
- le 27 septembre 2000 pour la Charente (+ 10 ans = 2010),
- le 4 novembre 2003 pour les Deux-Sèvres (+ 10 ans = 2013),
- le 7 février 2005 pour la Charente-Maritime (+ 10 ans = 2015)

Il ressort donc que deux SDC sont aujourd'hui obsolètes car ils ont plus de 10 ans. Il s'agit de ceux de la Vienne et de la Charente qui demandent donc à être révisés. Il y a donc la nécessité de mener une réflexion sur le contenu de nouveaux SDC, les exigences environnementales ayant évolué tout comme les besoins en matériaux notamment dans le cadre de la LGV.

Les dispositions relatives à l'environnement et au réaménagement dans les 4 SDC ont été synthétisées dans le tableau situé en annexe N°1.

Il ressort de cette comparaison que les SDC mettent l'accent sur :

- Les aspects paysagers et l'intégration de la carrière réaménagée dans le paysage.
- Les aspects relatifs aux milieux aquatiques notamment en terme de protection des nappes.
- Les impacts de l'exploitation sur la faune et la flore.

L'objectif de cette étude est donc d'élaborer le bilan de l'application des SDC et d'évaluer l'impact des carrières sur l'environnement conformément aux dispositions du Code de l'Environnement et de la circulaire de 1995.

II.1.2. Éléments apportés par les SDAGE pour la gestion des carrières

Le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) est un document de planification au titre de la Directive Cadre Européenne sur l'Eau du 23 octobre 2000 traduite en droit français par la loi sur l'eau et les milieux aquatiques du 30 décembre 2006.

Ainsi la France métropolitaine est découpée en 5 grands bassins hydrographiques. Les comités de bassins ont pour missions d'élaborer un SDAGE qui par son programme de mesures, doit permettre d'atteindre le « bon état écologique » de 60% des masses d'eau en 2015. Établis en 2010, les SDAGE visent une gestion équilibrée des ressources en eau et des milieux aquatiques et mettent en avant les 5 priorités suivantes :

- Protéger les milieux aquatiques
- Lutter contre les pollutions
- Maîtriser la ressource en eau
- Gérer le risque inondation
- Gouverner, coordonner, informer

La région Poitou-Charentes est concernée par 2 grands bassins hydrographiques :

- Loire/Bretagne pour la partie Nord de la région (Vienne – Deux-Sèvres – nord Charente)
- Adour/Garonne pour le Sud Charente et la Charente Maritime. À une échelle plus locale (celle des bassins versants des principaux cours d'eau), les SDAGE sont exécutés à travers les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux, SAGE.

Le tableau suivant (tableau 1) donne un aperçu des préconisations des SDAGE Adour/Garonne et Loire/Bretagne portant sur l'exploitation de carrières.

SDAGE ADOUR/GARONNE	SDAGE LOIRE/BRETAGNE
<p><u>Orientation B</u> : réduire l'impact des actions humaines sur les milieux aquatiques</p> <p><u>Orientation B50</u> : Mettre en cohérence les SDC Interdiction d'extraction en lit mineur et espace de mobilité des cours d'eau Trouver des alternatives aux granulats alluvionnaires</p> <p><u>Orientation C</u> : gérer durablement les eaux souterraines, préserver et restaurer les fonctionnalités des milieux aquatiques et humides</p> <p><u>Orientation C5</u> : réduire l'impact des activités humaines sur la qualité des eaux souterraines et sur l'état quantitatif --> réduire l'impact des carrières et maîtriser les prélèvements</p> <p><u>Orientation C20</u> : Réduire la prolifération de petits plans d'eau pour préserver l'état des têtes de bassin et celui des masses d'eau aval.</p> <p><u>Orientation C59</u> : Mettre en oeuvre les mesures nécessaires à la restauration de la continuité écologique</p>	<p><u>Orientation 1A</u> : empêcher toute nouvelle dégradation des milieux aquatiques <u>1A-3</u> : toute intervention engendrant des modifications morphologiques de profil des cours d'eau en long ou en travers est fortement contre indiqué</p> <p><u>Orientation 1C</u> : Limiter et encadrer la création de plan d'eau</p> <p><u>Orientation 1D</u> : Limiter et encadrer les extractions de granulats alluvionnaire en lit majeur. Extraction interdite dans le lit mineur des cours d'eau. <u>1D-2</u> : Diminution de 4% par an des extractions en lit majeur par rapport aux arrêtés en cours. <u>1D-3</u> : mise en place d'observatoires régionaux des matériaux de carrières <u>1D-5</u> : Diminution des délivrances de nouvelles autorisations pour les extractions en lit majeur <u>1D-6</u> : - Prescriptions à prendre en compte dans les arrêtés d'autorisation de carrières de granulats en lit majeur - définition des mesures prévues pour l'exploitation et la remise en état dans le but --> études d'impact et d'incidence</p> <p><u>Orientation 10H</u> : Préciser les conditions d'extraction de certains matériaux marins</p>

Tableau 1 : Principales dispositions des SDAGE concernant l'exploitation des carrières

Le tableau précédent met en évidence la volonté pour les 2 SDAGE concernant la région de :

- Limiter la dégradation des milieux aquatiques
- Gérer quantitativement et qualitativement les eaux souterraines.

Les SDAGE ont une vraie portée juridique mentionnée dans le Code de l'Environnement. Aussi, toute action touchant au domaine de l'eau doit être rendu compatible avec les SDAGE. C'est le cas des SDC pour lesquels la circulaire du 4 mai 1995 précise l'articulation avec les SDAGE.

II.2. Caractéristiques des carrières de la région Poitou-Charentes

II.2.1. Géologie de la région

La région Poitou-Charentes se situe sur le Seuil du Poitou. C'est un véritable carrefour entre les bassins sédimentaires parisien au nord-est et aquitain au sud ouest et les massifs granitiques armoricain au nord-ouest et central au sud-est. La région possède ainsi une grande richesse géologique du sous-sol :

- Les roches granitiques vont se retrouver dans le nord des Deux-Sèvres et sur l'extrême nord-est de la Charente et le sud de la Vienne.
- Les roches sédimentaires massives calcaires constituent une grande partie du territoire et occupent majoritairement l'axe sud-ouest / nord-est de la région.
- Des argiles sont présentes au sud de la Charente et la Charente-Maritime, au nord-est de la Charente, au sud de la Vienne, et à l'est des Deux-Sèvres.
- Enfin, les matériaux alluvionnaires sont situés dans les vallées des cours d'eau principaux (Charente, Vienne...) ainsi que sur la façade maritime de la Charente-Maritime.

(carte des ressources minérales page 16)

La région Poitou-Charentes possède donc une très grande partie des matériaux nécessaires à ses besoins. Cette richesse en matériaux lui permet aussi d'exporter autant de roche qu'elle n'en utilise. L'activité extractive de la région englobe donc l'ensemble des types de carrière.

Les données 2011 du BRGM font état de 196 carrières réparties de la façon suivante :

- 85 carrières de roches massives calcaires
- 30 carrières d'argiles
- 51 carrières de matériaux alluvionnaires
- 20 carrières de roches massives granitiques/métamorphiques
- 9 carrières de grès
- 1 carrière de gypse.

(carte des typologies page 17)

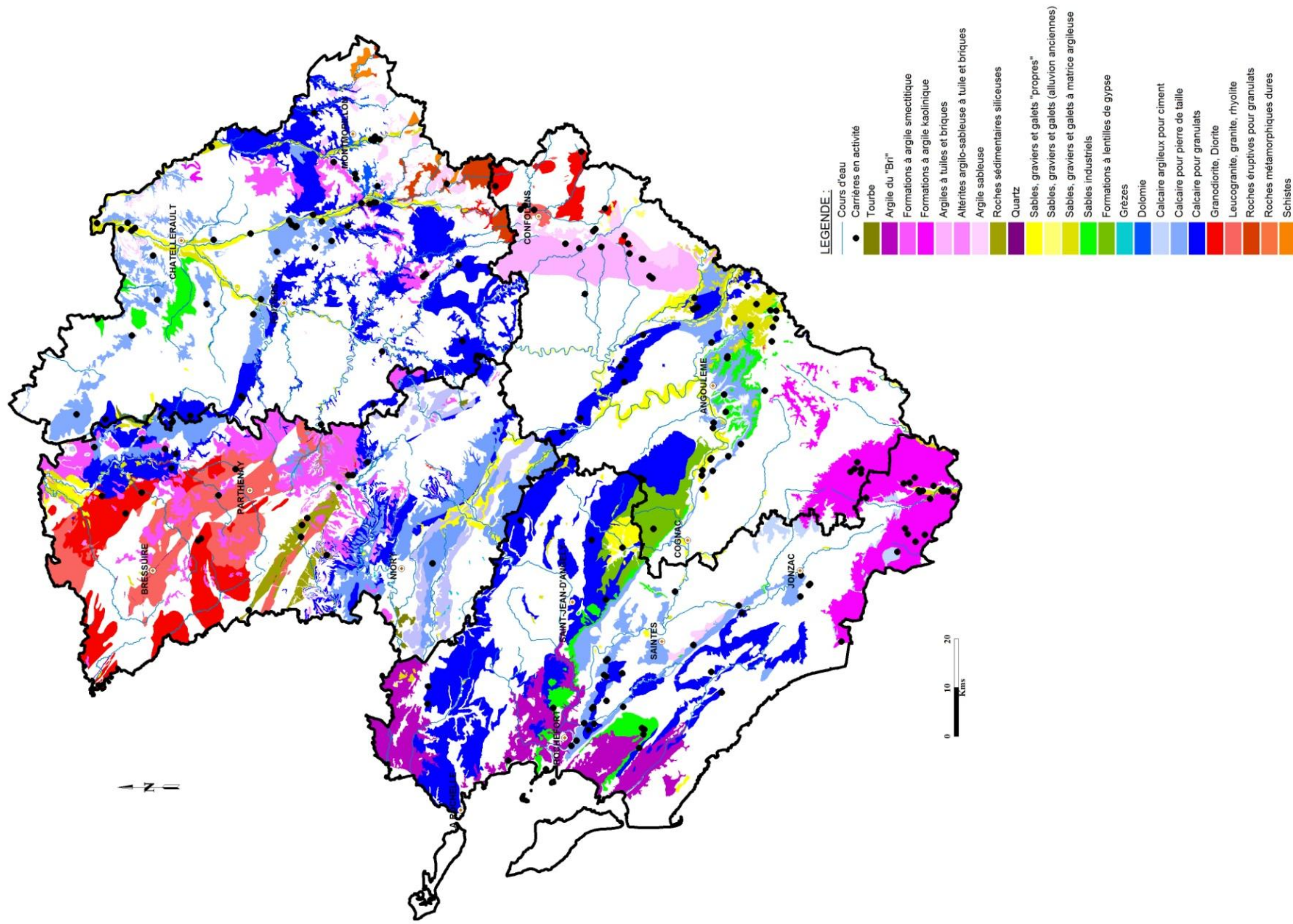
Les données 2008 de la DREAL Poitou-Charentes fournissent le tonnage extrait cette même année. 28 millions de tonnes extraites et réparties sur les 4 départements, avec :

- 12 millions de tonnes/an pour les Deux-Sèvres
- 7,5 millions de tonnes/an pour la Charente
- 6 millions de tonnes/an pour la Charente-Maritime
- 3,5 millions de tonnes/an pour la Vienne

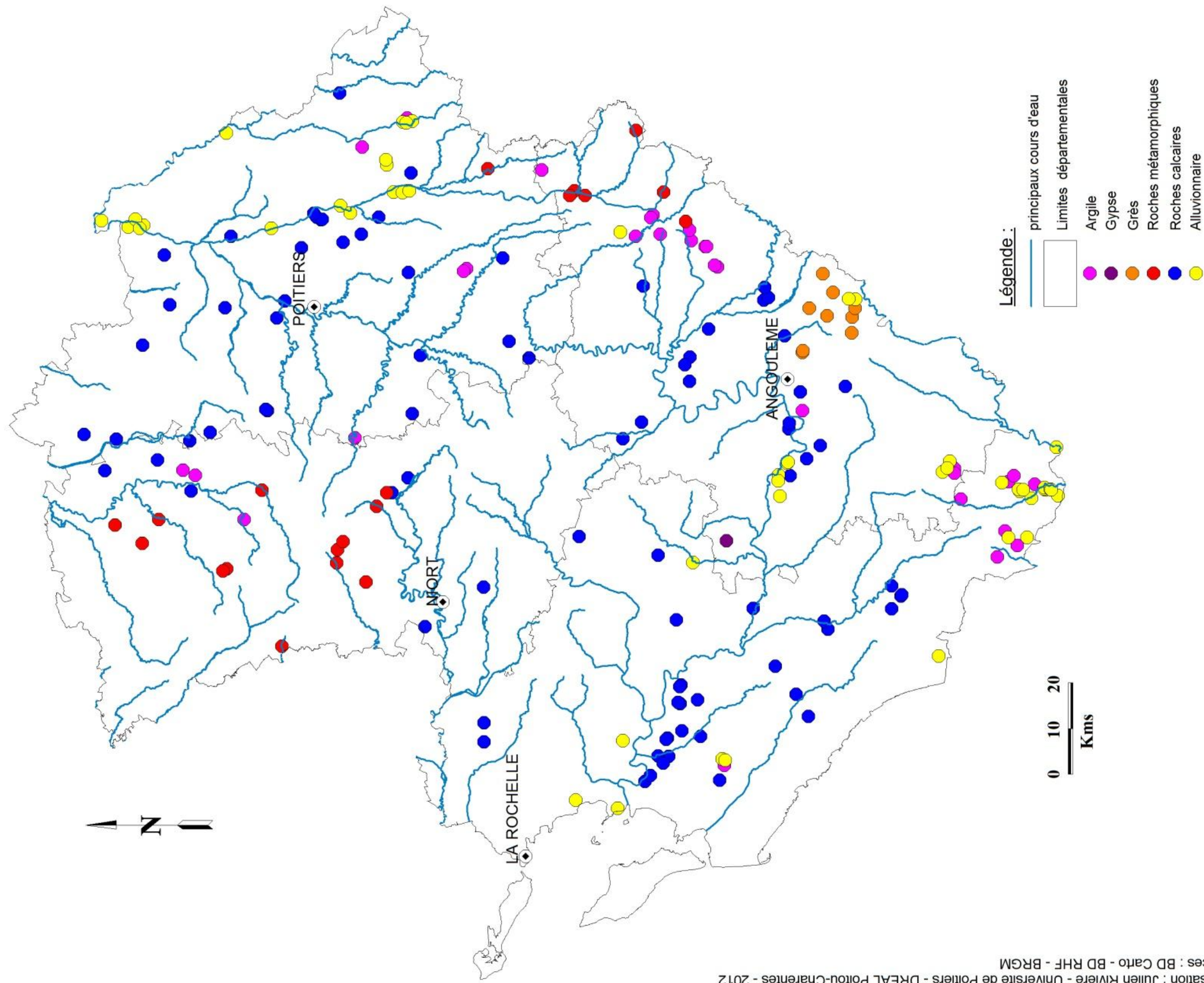
Pour l'année 2011, les quantités stagnent à 26 millions de tonnes selon l'UNICEM.

II.2.2. Cartographie des carrières de la région Poitou-Charentes

LES RESSOURCES MINÉRALES DE POITOU-CHARENTES



Typologie des carrières dans la région Poitou-Charentes



II.3. La biodiversité en Poitou-Charentes

La législation française prévoit un certain nombre de dispositifs pour protéger des zones naturelles sensibles. Ils sont plus ou moins restrictifs vis-à-vis des activités qui peuvent être amenées à se développer sur de tels sites.

À titre d'exemple, on peut citer le réseau Natura 2000, les Zones Naturelles d'Intérêt Ecologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF), les arrêtés de protection de biotope, les réserves naturelles, les Stratégies de Création des Aires Protégées (SCAP) en cours d'élaboration et correspondant à 2% du réseau Natura 2000.

Pour l'étude qui nous intéresse, les zones correspondant aux contraintes de classement et autres contraintes des SDC sont prises en compte. Il s'agit des zones Natura 2000, des ZNIEFF et des arrêtés de protection de biotope.

II.3.1. Réseau Natura 2000

Le réseau Natura 2000 est un réseau européen institué par la directive 92/43/CEE sur la conservation des habitats naturels de la faune et de la flore sauvages (plus connue comme directive habitat, faune, flore), du 21 mai 1992.

Il présente deux types de zones protégées :

- Les Zones de Protection Spéciale (ZPS) : Ces zones rentrent dans le cadre de la Directive Oiseaux de 1979 et découlent des Zones Importantes pour la Conservation des Oiseaux - ZICO. Le but est de protéger les sites naturels importants pour la migration, la reproduction et l'habitat des espèces d'oiseaux.
- Les Zones Spéciales de Conservation (ZSC) : ces zones rentrent dans le cadre de la directive habitats instaurée en 1992 et ont pour objectif de conserver les sites naturels présentant :
 - des habitats naturels ou semi-naturels d'intérêt communautaire, de par leur rareté, ou le rôle écologique primordial qu'ils jouent (dont la liste est établie par l'annexe I de la directive Habitats) ;
 - des espèces de faune et de flore d'intérêt communautaire, là aussi pour leur rareté, leur valeur symbolique, le rôle essentiel qu'ils tiennent dans l'écosystème.

Ces ZSC correspondent généralement aux Sites d'Intérêts Communautaire (SIC) répertoriés dans chaque région.

Dans la région Poitou-Charentes, les surfaces concernées par le réseau Natura 2000 sont reportées dans le tableau 2 (source : Ministère de l'écologie et du développement durable).

	ZPS (ha)	ZSC /SIC (ha)	Total (ha)
Charente	22892	28175	51067
Charente Maritime	86280	110258	196538
Deux-Sèvres	80679	38150	118829
Vienne	60031	7467	67498
Domaine marin	30529	45898	76427
Total	280411	229948	510359

Tableau 2 : Surfaces du réseau Natura 2000 en Poitou-Charentes

Les opérations faisant l'objet de procédure de déclaration ou d'autorisation font systématiquement l'objet d'une évaluation au titre de Natura 2000 dès lors que les sites classés et les espèces visées sont concernés par les travaux.

II.3.2. ZNIEFF

Contrairement à Natura 2000, les ZNIEFF n'ont pas de valeur réglementaire. L'inventaire ZNIEFF est un inventaire national du patrimoine naturel (code de l'Environnement art L310-1 et L 411-5). Il est établi à l'initiative et sous le contrôle du Ministère de l'Environnement (via les Directions Régionales de l'Environnement). Il constitue un outil de connaissance du patrimoine naturel de la France.

Cet inventaire différencie deux types de zone :

- Les ZNIEFF de type 1 sont des sites, de superficie en général limitée, identifiés et délimités parce qu'ils contiennent des espèces ou au moins un type d'habitat de grande valeur écologique, locale, régionale, nationale ou européenne.
- Les ZNIEFF de type 2, concernent les grands ensembles naturels, riches et peu modifiés avec des potentialités biologiques importantes qui peuvent inclure plusieurs zones de type 1 ponctuelles et des milieux intermédiaires de valeur moindre mais possédant un rôle fonctionnel et une cohérence écologique et paysagère.

Dans la Région Poitou-Charentes, l'inventaire ZNIEFF occupe les surfaces suivantes (source : DIREN Poitou-Charente-2009) : tableau 3

	Nombre de sites	Superficie (ha)	
		terrestre	dont milieu marin (estran compris)
ZNIEFF 1	590	212069	13900
ZNIEFF 2	60	433791	22448
Total	650	645860	36348

Tableau 3 : Surface des ZNIEFF en Poitou-Charentes

II.3.3. Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope

Les Arrêtés Préfectoraux de Protection de Biotope (APPB) ont été instaurés par un décret de 1977 (art. R.211-12 du Code rural). Ils ont pour rôle de conserver un biotope ou un milieu naturel nécessaire à la survie d'espèces protégées, à l'aide d'une réglementation adaptée. L'arrêté fixe ainsi les mesures (activités interdites, limitées, ou soumises à autorisation) qui doivent permettre la conservation des biotopes. Mais les APPB ne font pas, contrairement aux réserves naturelles, l'objet d'une gestion particulière.

Ils sont pris par le Préfet, généralement à la demande d'associations de protection de l'environnement. La mise en place de cette procédure bénéficie d'une relative simplicité et est adaptée aux sites de petites surfaces.

En 2001, en Poitou-Charentes, 37 APPB ont été recensés et couvrent 9 864 ha (soit 0,28 % du territoire régional) : 510 ha en Charente, 4 000 ha en Charente-Maritime, 4 600 ha dans les Deux-Sèvres, 580 ha dans la Vienne. Les milieux ainsi protégés sont :

- des marais, tourbières et prairies ;
- un bassin versant à écrevisses à pattes blanches
- des brandes ;
- des pelouses sèches ;
- des milieux boisés en mosaïque avec étangs, marais et prairies ;
- des grottes à chauves-souris.

(source : Observatoire de l'Environnement Poitou-Charentes – SIGORE)

II.3.4. Synthèse de l'état de la biodiversité dans la région Poitou-Charentes

Le groupe de travail de la Trame Verte et Bleue (TVB - La Trame Verte et Bleue est une mesure phare du Grenelle Environnement qui porte l'ambition d'enrayer le déclin de la biodiversité au travers de la préservation et de la restauration des continuités écologiques) de la DREAL Poitou-Charentes a réalisé en 2011 une note sur l'état général de la biodiversité dans la région. Le tableau suivant (tableau 4) en synthétise les principaux aspects.

Il montre que la biodiversité est très développée en Poitou-Charentes mais qu'elle est menacée par la tendance à l'uniformisation des paysages urbains et ruraux, l'assèchement des milieux et les pollutions diffuses.

Atouts	Faiblesses
<ul style="list-style-type: none"> - Paysages attractifs avec de nombreux sites classés au titre du Code de l'environnement, notamment avec les espaces littoraux, supports d'une diversité remarquable de milieux naturels et d'espèces sauvages. - Diversité des initiatives des collectivités en faveur de la prise en compte de la biodiversité (TVB urbaine, Parc Naturel Urbain, programme Terre Saine...) - Importance des apports d'eau douce et des vasières littorales qui constituent tant des zones d'alimentation privilégiées de nombreux oiseaux et poissons qu'une des zones majeures de production d'huîtres et de moules. - Mosaïque d'habitats marins aux nombreuses fonctionnalités. - Un réseau Natura 2000 terrestre opérationnel (98% des Documents d'Objectifs –DOCOB- en cours ou validés). - Un réseau naturaliste régional structuré (au sein de Poitou-Charentes Nature). 	<ul style="list-style-type: none"> - Manque de connaissances, notamment flore, invertébrés terrestres et espèces marines, permettant une évaluation périodique de l'état de conservation de la biodiversité remarquable. - Dépendance importante des composantes de la biodiversité vis-à-vis notamment des pratiques agricoles qui uniformisent le paysage et appauvrissent la biodiversité. - Surexploitation de la ressource en eau. - Banalisation des cours d'eau : redressement, recalibrage, approfondissement. - Étalement urbain : aires commerciales en croissance.
Menaces	Actions à mener
<ul style="list-style-type: none"> - Poursuite de l'érosion de la biodiversité : pertes d'espaces naturels, perte de fonctionnalité ou fragmentation des 	<ul style="list-style-type: none"> - Poursuivre l'acquisition de la connaissance à l'échelle régionale - Valoriser la biodiversité pour mieux la

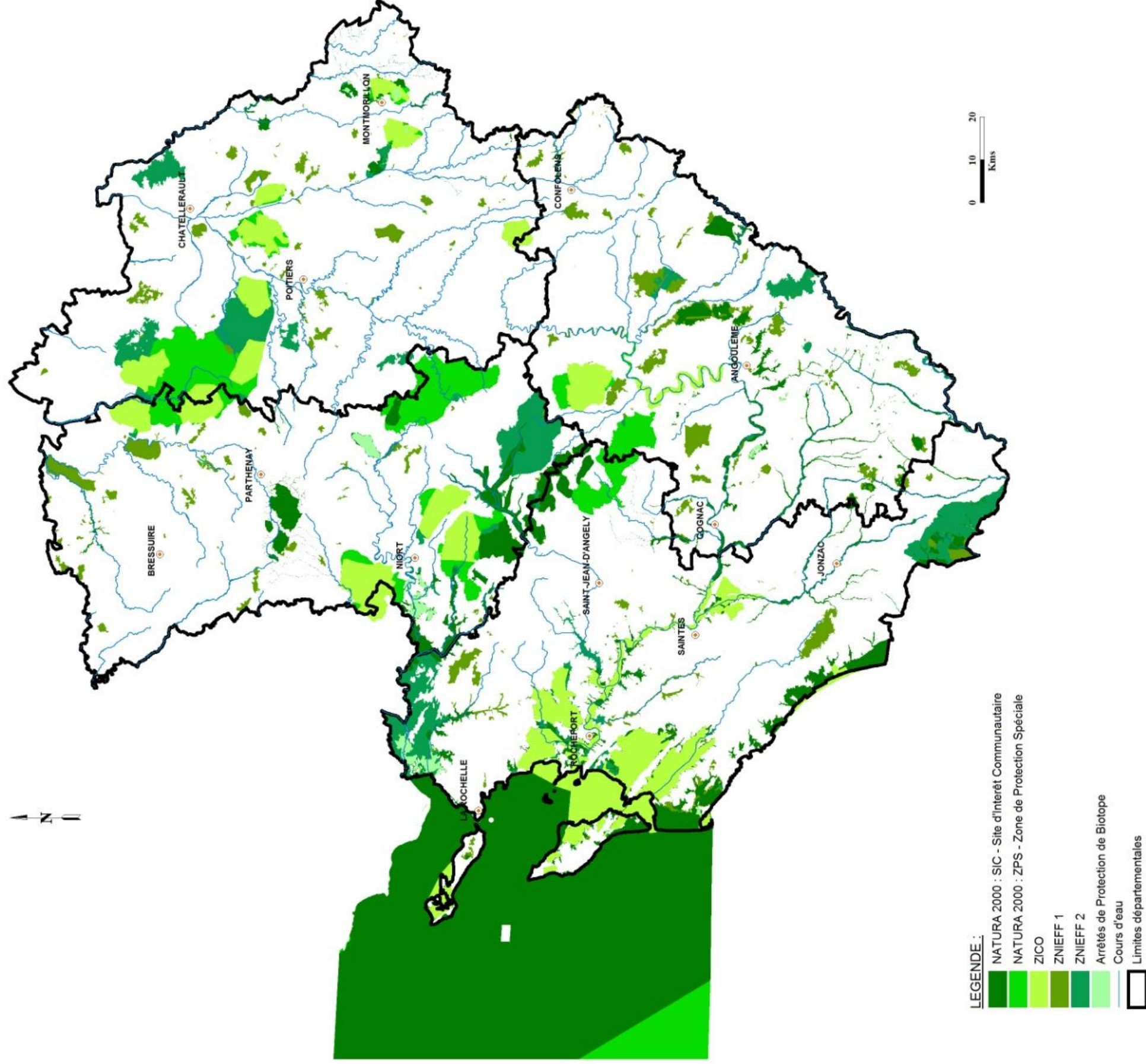
<p>écosystèmes liées à l’artificialisation des sols (urbanisation, infrastructures...), à l’évolution de l’agriculture, à la concurrence avec des activités économiques, aux atteintes à l’intégrité des fonds marins, à l’aménagement des zones côtières, exploitation excessive d’espèces, captures accidentelles, eutrophisations et contamination des milieux marins...</p> <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilité limitée et vulnérabilité de la ressource en eau qui pose la question de l’adéquation entre les systèmes de production agricole intensifs en intrants (phytosanitaire, engrais, eau) et l’obligation de la préservation de la ressource en eau. - Banalisation et uniformisation des paysages. - Développement des espèces exotiques à caractère envahissant 	<p>préservé (notamment par réseau Natura 2000)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Soutenir les opérations de préservation en faveur d’habitats et d’espèces à forte valeur patrimoniale, y compris hors sites Natura 2000. - Assurer la maîtrise foncière et une gestion conservatoire durable des zones à forts enjeux. - Soutenir les actions de gestion des espèces menacées d’extinction (vison, loutre, outarde, ...) - Les acteurs de l’eau doivent être très impliqués
---	---

Tableau 4 : Synthèse de l’état de la biodiversité en Poitou-Charentes

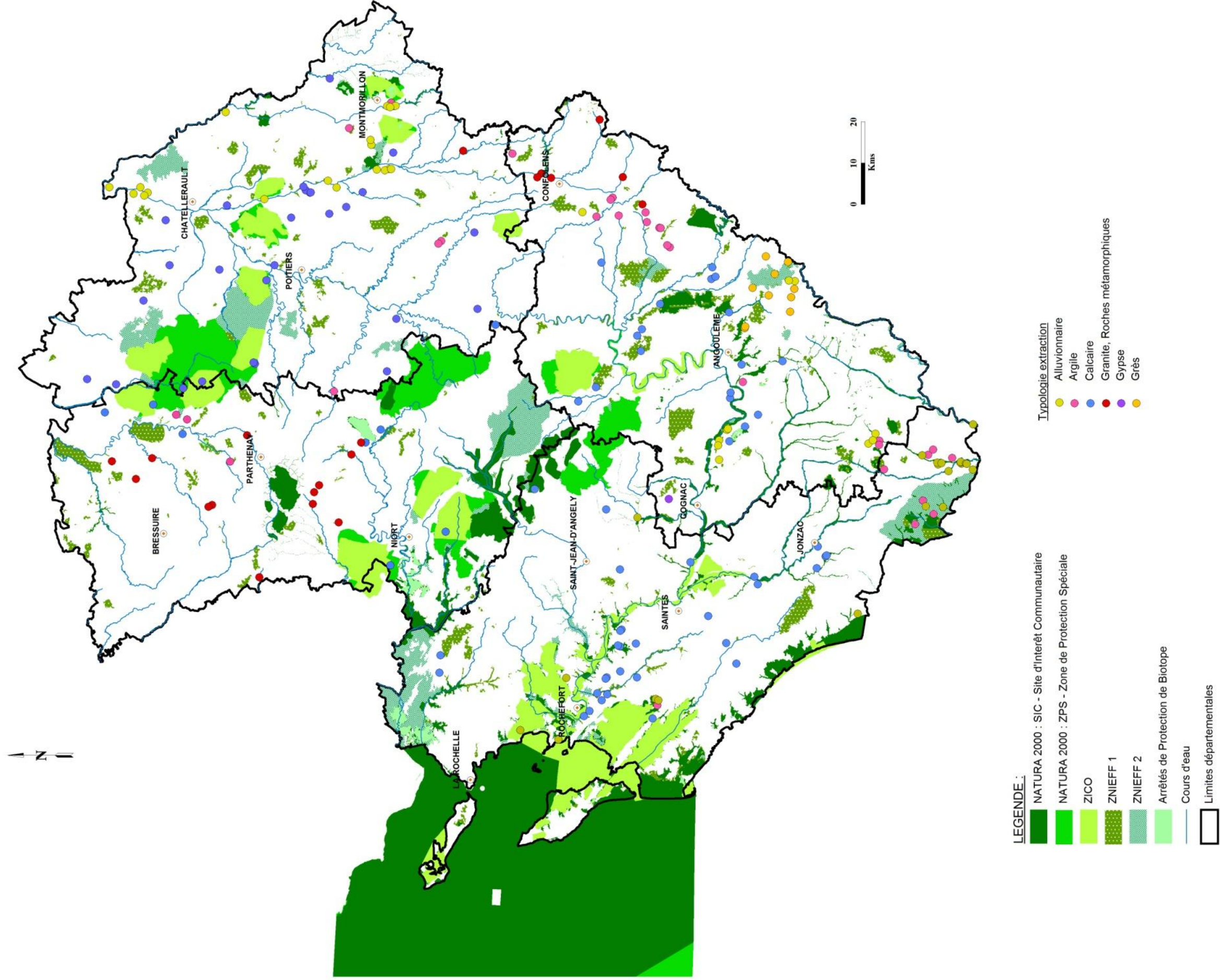
II.3.5. Cartographie des zones sensibles en région Poitou-Charentes

Les cartes suivantes montrent que l’implantation des carrières se situe, dans la très grande majorité des cas, en dehors des zones naturelles riches en biodiversité.

LES ESPACES PROTEGES DE POITOU-CHARENTES



CARRIERES ET ESPACES PROTEGES EN POITOU-CHARENTES



III. Mise en place d'un audit environnemental sur les carrières.

III.1. Objectifs poursuivis

Dans le cadre de la révision des SDC, l'article R515-2 du Code de l'Environnement précise « qu'une analyse de la situation existante concernant [...] l'impact des carrières sur l'environnement » doit être effectuée.

À ce titre, et pour la réalisation de l'étude, un audit environnemental a été mis en place pour les carrières en exploitation et pour les carrières dont le réaménagement a été terminé. Cette enquête concerne à la fois le paysage, l'eau, les milieux aquatiques et les nappes, ainsi que la biodiversité.

III.1.1. Paysage

Le but du volet paysage est d'apprécier l'insertion paysagère des carrières de la façon la plus objective possible. Pour ce faire, plusieurs critères sont mis en avant pour juger de l'ensemble des mesures prises pour limiter l'impact d'une carrière et de ses installations. Il s'agit entre autres de la façon dont sont implantées les installations (semi-enterrées ou non), l'existence de brise vue de type merlons ou haies, les essences utilisées pour la plantation de haies, l'existence ou non de zones de stockage de déchets (ferraille)...

III.1.2. Eau/Cours d'eau/nappes

Le volet eau est très important car la ressource est déjà fortement sollicitée en Poitou-Charentes. Il s'agit ici de faire ressortir les points fondamentaux énoncés dans les SDC et les SDAGE vus précédemment dans le cas où les carrières étudiées sont concernées.

Tout d'abord, la gestion des eaux de ruissellement est analysée et les dispositions pour la gestion des fines et des pollutions accidentelles sont développées.

La problématique concernant les nappes d'eau souterraines est étudiée sur les exploitations. Les critères concernant les niveaux de nappe ainsi que le suivi quantitatif et qualitatif des ressources sont pris en compte.

La gestion des cours d'eau est également analysée. Les critères concernant l'état d'artificialisation des lits des cours d'eau (busage, rectification, recalibrage ...), l'état de colmatage, l'état de la biodiversité associée ... seront notés.

Enfin, les eaux d'exhaure sont également prises en compte dans l'audit du point de vue quantitatif et qualitatif.

III.1.3. Biodiversité

La biodiversité est un point essentiel de l'audit environnemental mis en place dans cette étude.

Il convient de faire apparaître si des mesures existent pour la prise en compte de la présence des espèces ou non au cours de l'exploitation. Les espèces particulières rencontrées doivent être précisées ainsi que les aménagements mis en œuvre pour l'accueil d'espèces...

De même, il sera noté si un suivi biologique est réalisé et si le site est concerné par une ou des zone(s) naturelle(s) protégée(s).

Une grande partie du volet biodiversité sera consacrée à l'évaluation des surfaces des types d'habitats rencontrés sur les sites. Le référentiel utilisé pour la dénomination des habitats est celui des codes corine biotope qui seront précisés par la suite.

Les principales espèces (flore) associées à ces habitats seront répertoriées. Le but étant d'illustrer la biodiversité pour chaque site étudié. Par ailleurs, un indice d'évaluation de la biodiversité sera calculé. Il donnera une idée de la richesse et du potentiel de biodiversité du site. Les modalités de calcul de cet indice seront explicitées dans la partie résultats de ce rapport.

Enfin, les critères de continuité écologique seront également notés, en prenant en compte les éléments limitant la fonction de corridor par exemple par la présence de falaises et de masses d'eau importantes réduisant et/ou empêchant ou non la mobilité de la faune terrestre.

III.1.4. Réaménagement

Les aspects relatifs au réaménagement comportent des points communs avec les sujets précédents. Dans cette partie, il sera analysé :

- Le phasage de réaménagement au cours de l'exploitation des carrières s'il est prévu.
- Le devenir du site après réaménagement.
- La gestion des stériles et terres de découvertes.

Au final, il sera apprécié si le réaménagement est satisfaisant des points de vue paysage, eau et biodiversité.

III.1.5. Guide d'entretien terrain

L'ensemble des critères énumérés ci-dessus a donné lieu à l'élaboration d'un guide d'audit pour faciliter et rationaliser la prise de note lors des visites sur le terrain. Une fiche pour les carrières en exploitation et une pour les carrières dont le réaménagement est terminé ont été rédigées (voir annexes 2 et 3).

La première fiche reprend les grandes thématiques : paysage, eau, biodiversité et réaménagement. Elle intègre aussi une partie administrative relative à l'autorisation d'extraction des matériaux propre à chaque carrière.

La deuxième est plus simplifiée et ne comporte pas de partie administrative, élément difficile à établir a posteriori, les carrières étudiées n'étant plus exploitées.

III.2. Protocole

III.2.1. Critères de choix des carrières

III.2.1.1. Carrières en exploitation

L'état des lieux de la gestion environnementale des carrières ne pouvant pas se faire sur la totalité des exploitations en activité de la région, un protocole pour le choix d'un nombre représentatif de carrières de la région a été élaboré.

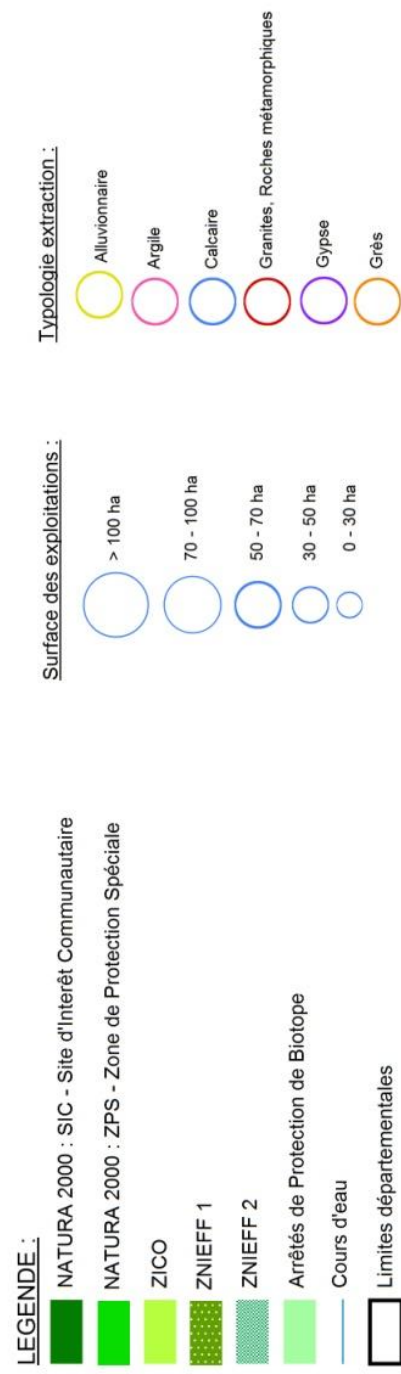
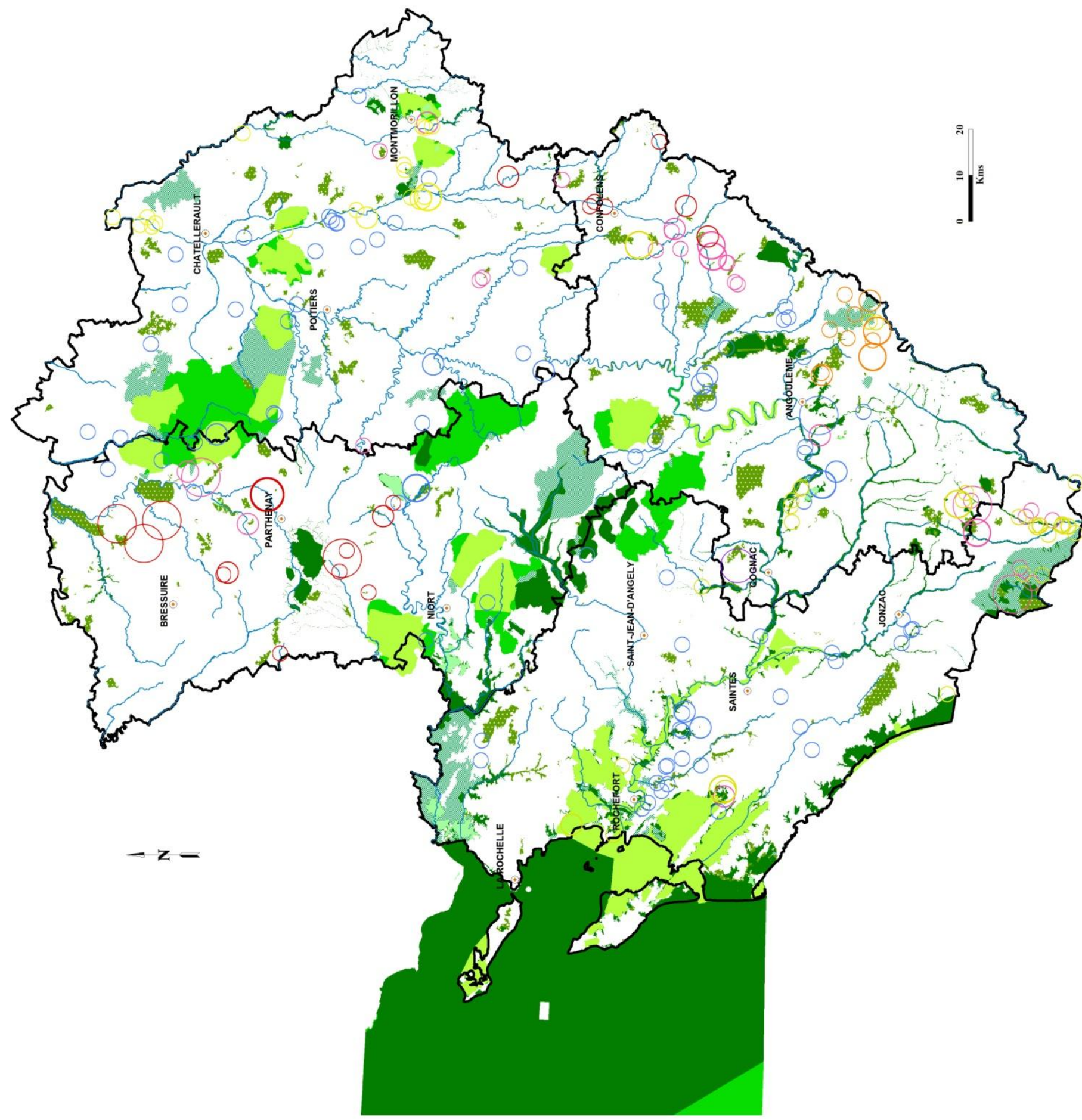
Le Poitou-Charentes comptabilisant 200 carrières en activité, l'audit porte sur 10% des exploitations soit environ une vingtaine de carrières.

Le choix des carrières intègre 5 critères :

- La typologie des carrières : la nature des matériaux peut entraîner des différences d'impact environnemental liées aux particularités de l'exploitation. Il convient donc d'étudier les types de matériaux les plus courants de la région : calcaires, argiles, sables et granite.
- Le contexte environnemental : la gestion environnementale d'une carrière située dans ou très proche d'une zone naturelle protégée et riche en biodiversité a été privilégiée car il est intéressant d'observer les effets et les mesures compensatoires mises en œuvre pour remédier aux impacts sur le milieu naturel.
- L'hydrographie : c'est un critère également intéressant car nous avons constaté que l'impact d'une carrière sur un cours d'eau n'est pas négligeable.
- L'importance des exploitations : elle est aussi à prendre en compte car plus la surface d'une exploitation est grande, plus l'impact sur l'environnement est important. Une partie des exploitations choisies pour l'audit intègre également ce critère.
- La répartition géographique doit aussi être prise en compte : les carrières étudiées pour l'audit doivent être situées sur l'ensemble des départements de la région Poitou-Charentes.

Pratiquement, préalablement aux choix des carrières, une carte spécifique a été réalisée. Elle présente à la fois les espaces protégés, les lieux d'exploitation, le volume exploité ainsi que la typologie des matériaux exploités.

UN PREALABLE AU CHOIX DES CARRIERES AUDITEES : CONFRONTER ET LOCALISER LES ESPACES PROTEGES, LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE, LA SUPERFICIE ET LA TYPOLOGIE DES ACTIVITES EXTRACTIVES EN POITOU-CHARENTES



III.2.1.2. Carrières en fin d'exploitation et réaménagées

Le protocole pour le choix des carrières en fin d'exploitation et réaménagées a été établi à partir de la base données BRGM et par l'interprétation des photos aériennes sur 10 ans de sites réaménagés ou en cours de réaménagement. Les sites les plus intéressants au vu de l'analyse des clichés ont été choisis pour l'audit. Il s'agit le plus souvent de carrières fermées depuis peu et en cours de végétalisation. Ces sites sont repérables par l'évolution des teintes sur les photos : de couleur blanche en fin d'exploitation, ils présentent une évolution de la coloration d'abord en vert clair puis en vert foncé au fur et à mesure de la recolonisation par les végétaux. Par ailleurs, un certain nombre de sites pilotes en matière de réaménagement nous ont été communiqués par les exploitants lors de l'audit des carrières en exploitation.

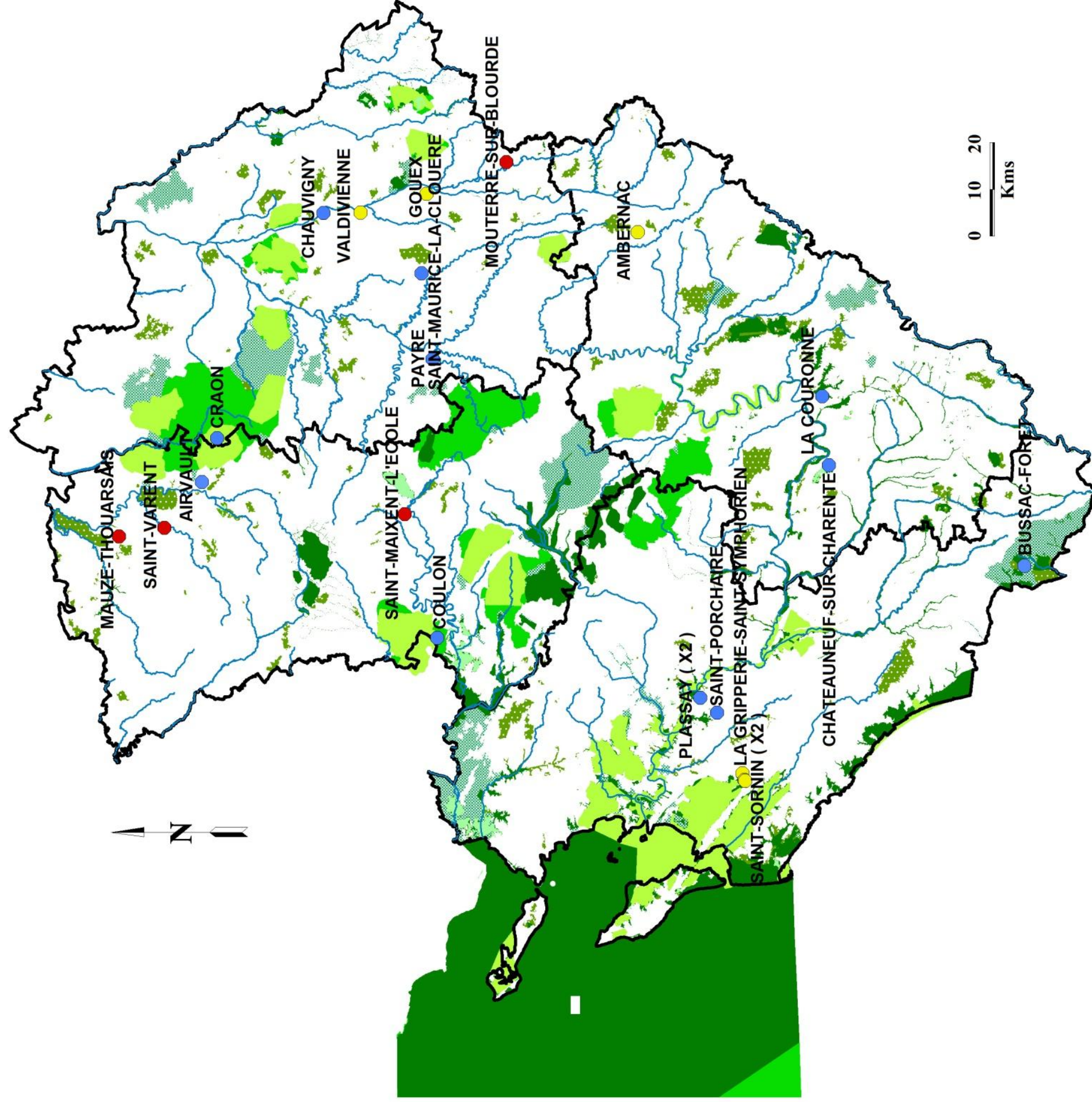
Ainsi, une trentaine de carrières en fin d'exploitation et réaménagées ont été étudiées.

III.2.2. Répartition des carrières retenues pour l'audit

III.2.2.1. Carrières en activité

CARRIERES CHOISIES POUR LEUR REPRESENTATIVITE DE LA

SITUATION REGIONALE



Légende :

- Natura 2000 - SIC
- Natura 2000 - ZPS
- ZICO
- ZNIEFF 1
- ZNIEFF 2
- APPB

Réseau hydrographique simplifié

limites départementales

carrière de matériaux alluvionnaires

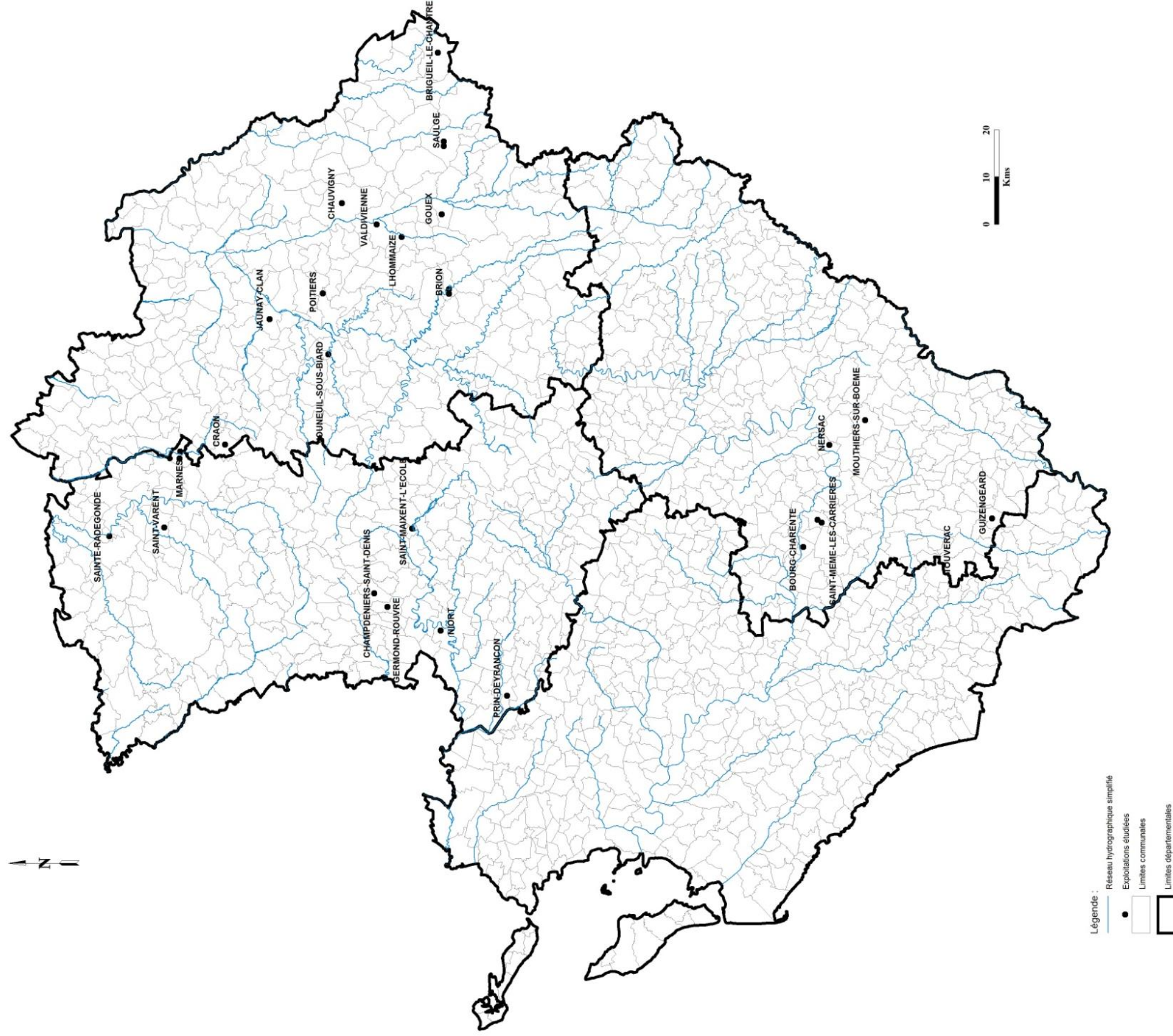
carrière de roche massive granitique

carrière de roche massive calcaire

Réalisation : Julien RIVIERE – Université de Poitiers – DREAL Poitou-Charentes – 2012
Sources : BD Carto – BD RHF – BRGM

III.2.2.2. Carrières en fin d'exploitation et réaménagées

CARRIERES REAMENAGEES CHOISIES
POUR L'AUDIT ENVIRONNEMENTAL
DE LA REGION POITOU-CHARENTES



III.2.2.3 Représentativité des carrières étudiées

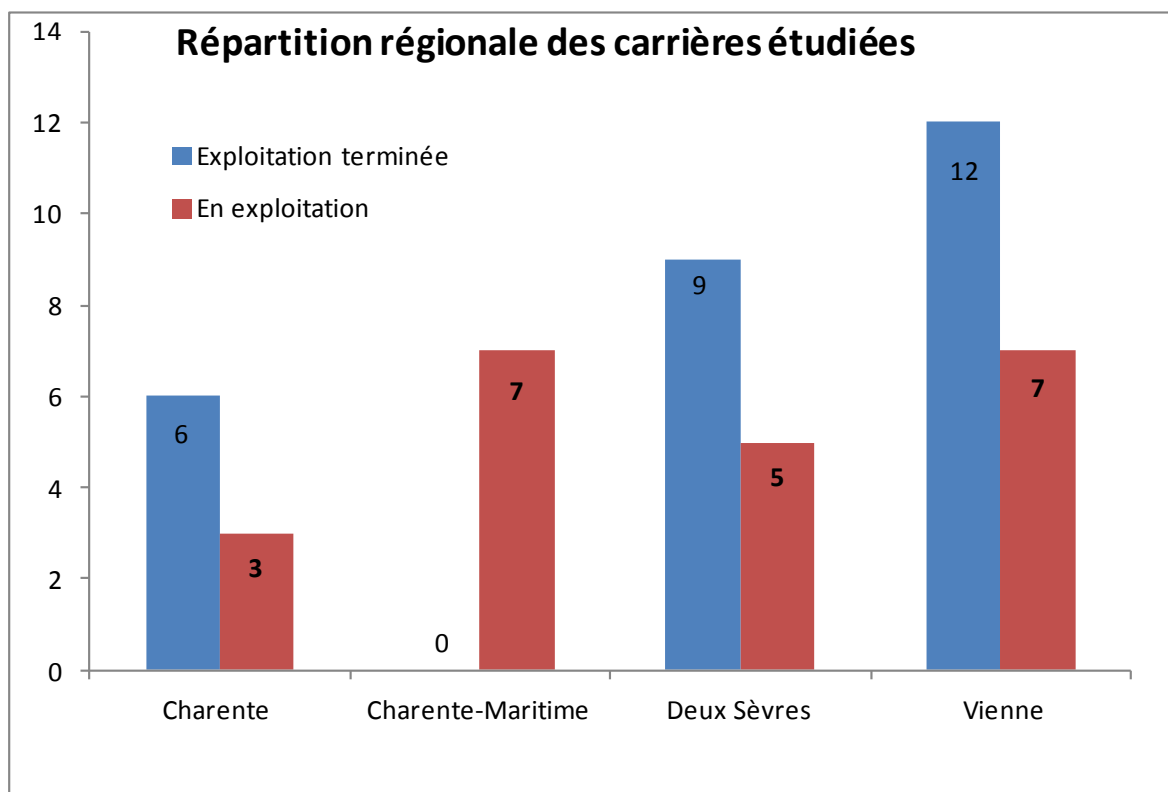


Figure 1: répartition régionale des carrières étudiées

La répartition des carrières étudiées dont l'exploitation est terminée est essentiellement due aux contraintes de déplacements et de temps attribué aux visites de terrain. Ainsi, aucune carrière réaménagée n'a pu être étudiée en Charente-Maritime. Les départements de la Vienne et des Deux-Sèvres sont les départements où le plus d'exploitations ont été évaluées. Ils représentent 21 carrières soit 2/3 des sites visités (figure 1).

En ce qui concerne les carrières en exploitation, la répartition régionale pour l'étude réalisée est assez homogène à l'exception de la Charente où seulement trois carrières ont été étudiées.

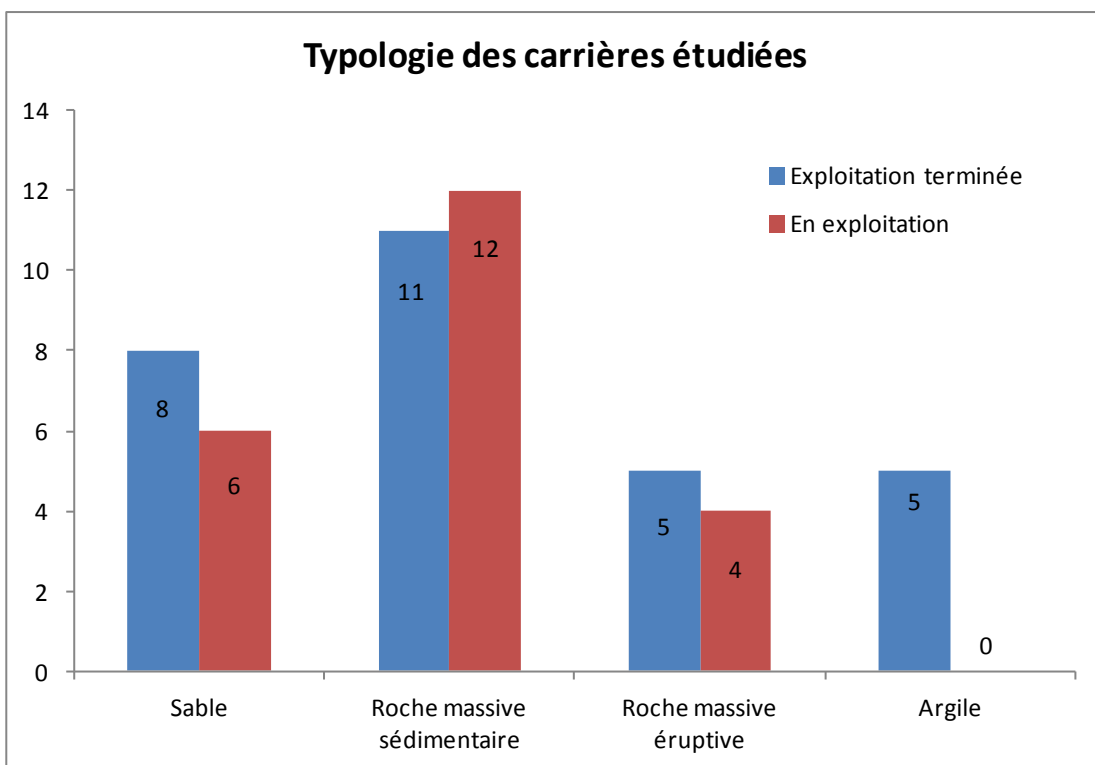


Figure 2 : typologie des carrières étudiées

En ce qui concerne les types de carrières visitées, (figure 2) 4 ressources différentes et exploitées ont été étudiées. La majorité des carrières de l’audit sont des carrières de calcaires, ressource la plus abondante dans la région. Les matériaux alluvionnaires viennent en deuxième position suivis de roches massives éruptives et enfin des exploitations d’argile. À noter qu’aucune carrière d’argile en activité n’apparaît dans l’audit : plus rare, il n’a pu être obtenu de planification de visite pour ces carrières pendant la durée de l’étude. Cependant, parmi les carrières étudiées, 3 exploitations de calcaires ainsi que 2 carrières de matériaux alluvionnaires exploitent des couches argileuses notamment pour des besoins de la fabrication de ciment et de tuiles.

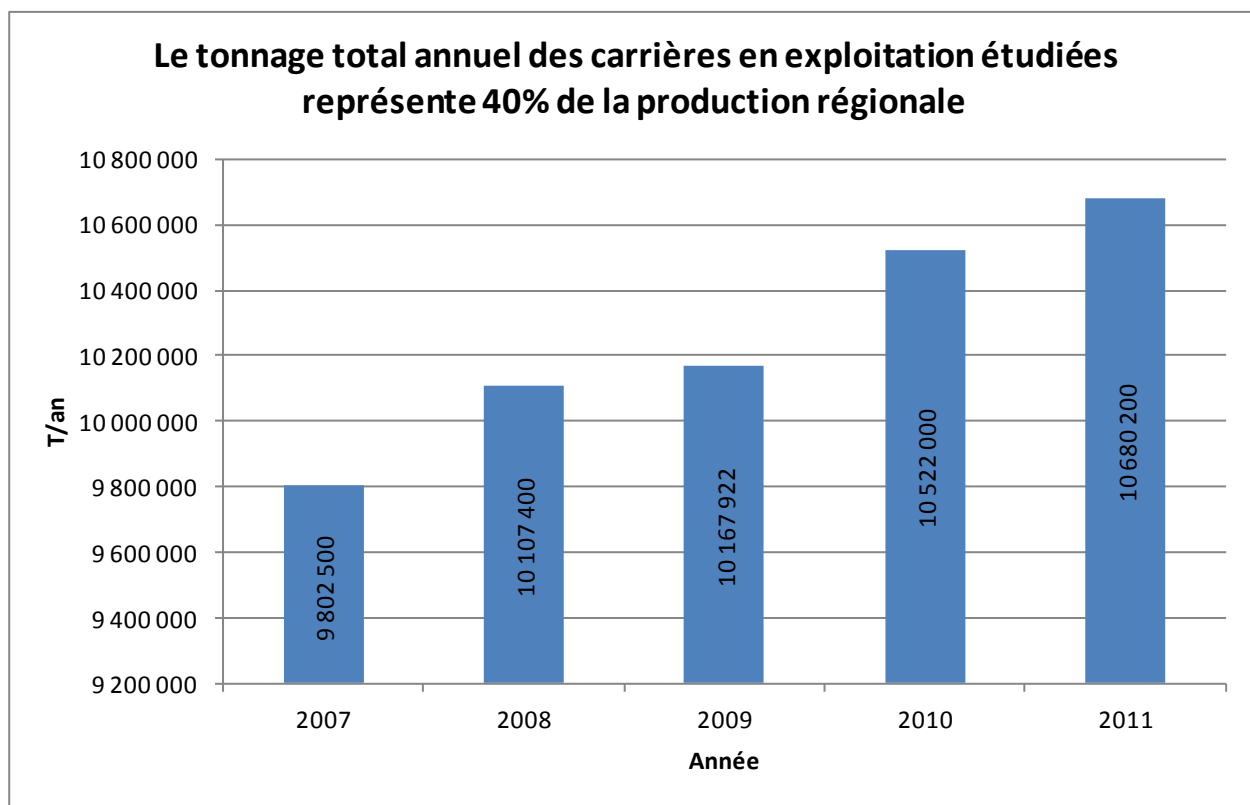


Figure 3 : Tonnage annuel des carrières en exploitation étudiées

Depuis 2007, les besoins en matériaux sont en augmentation constante (figure 3). En 5 ans, un million de tonnes supplémentaires de matériaux a été exploité. Cette tendance devrait continuer voire s'accélérer dans les prochaines années avec le chantier de grande ampleur de la LGV Bordeaux-Paris.

IV. Exploitation des résultats et orientations pour les SDC.

L'audit environnemental sur l'ensemble des carrières étudiées a été réalisé entre le 23 avril et le 7 juin 2012. Les observations faites sur le terrain ont été compilées et analysées afin de faire ressortir les points positifs et les améliorations possibles de la gestion environnementale des carrières régionales. D'une manière générale, l'audit s'est déroulé sur une durée de 2h à une journée complète par carrière selon l'importance des sites, leurs caractéristiques et la disponibilité des interlocuteurs.

IV.1. Carrières en exploitation.

IV.1.1. Le paysage souvent bien intégré

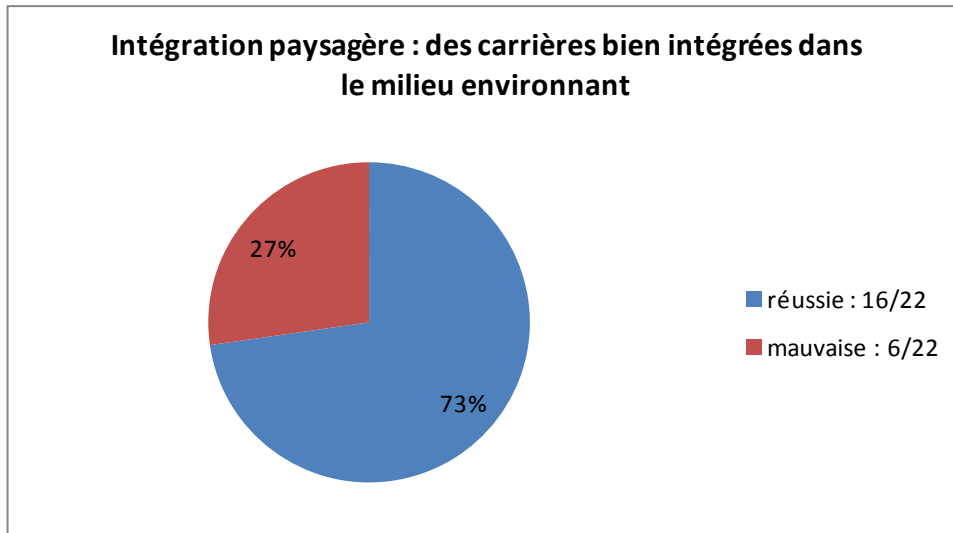


Figure 4 : intégration paysagère des carrières en exploitation

L'intégration paysagère des carrières a été déterminée à partir de plusieurs critères objectifs : présence de haies qui sont assez denses, intégrant des essences locales, présence de merlons brise-vue, installations peu visibles, absence d'immondices, de plantes envahissantes... (voir tableau annexe 4). Selon ces critères d'évaluation, il ressort que les carrières sont dans 73 % des cas bien intégrées dans le paysage (figure 4). Ce résultat est dû à la présence de merlons plantés de haies permettant une bonne intégration paysagère. Ces haies sont d'ailleurs pour 82% des cas composées d'essences locales (figure 5), ce qui participe à la bonne intégration des exploitations. Les installations sont généralement semi-enterrées ce qui diminue également leur impact visuel. Il convient de préciser ici qu'une « invisibilité du site » n'est pas recherchée, la vision partielle du site sous certains angles est jugée acceptable voire intéressante du point de vue du paysage mais ne doit pas être prédominante.

Pour les 6 carrières dont l'intégration est moins bonne, cela provient du fait qu'elles n'ont pas de haies, ou des haies insuffisamment denses pour limiter leur impact visuel. Les installations ne sont pas semi-enterrées et il peut dans certains cas y avoir la présence d'immondices à proximité des exploitations qui nuisent à l'image des carrières, bien que n'étant que rarement du fait de l'exploitation.

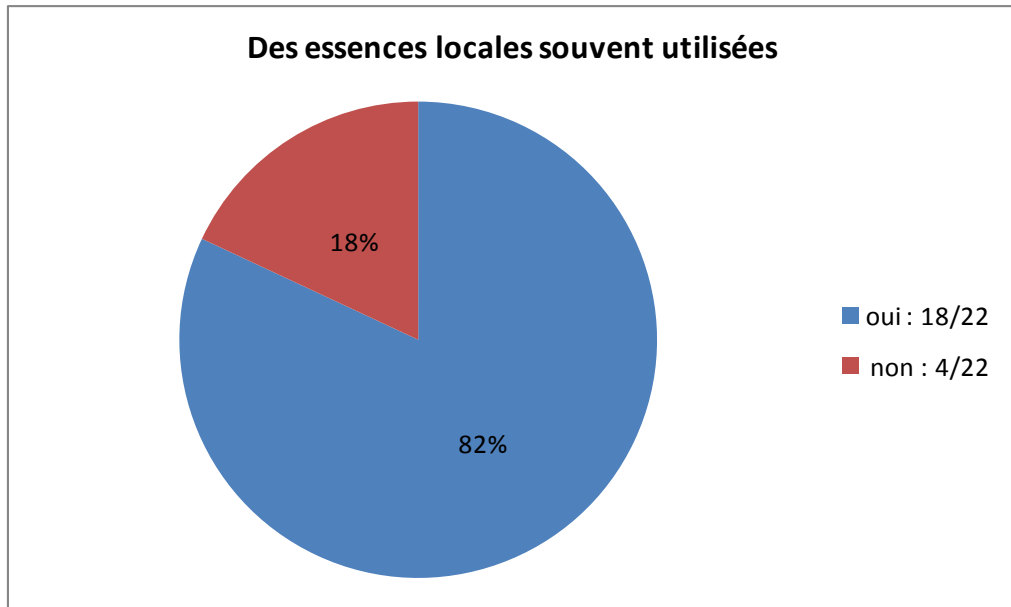


Figure 6: Utilisation d'essences locales

IV.1.2. Les milieux aquatiques souvent ignorés

IV.1.2.1. Des cours d'eau trop souvent dégradés

Sur les 22 carrières en exploitation qui ont été étudiées, 9 sont concernées par un passage de cours d'eau (figure 7). On comptabilise au total 12 cours d'eau, certains sites étant traversés par 2 cours d'eau. Sur place l'audit a consisté à contrôler leur état physique (état des berges et du lit), et biologique.

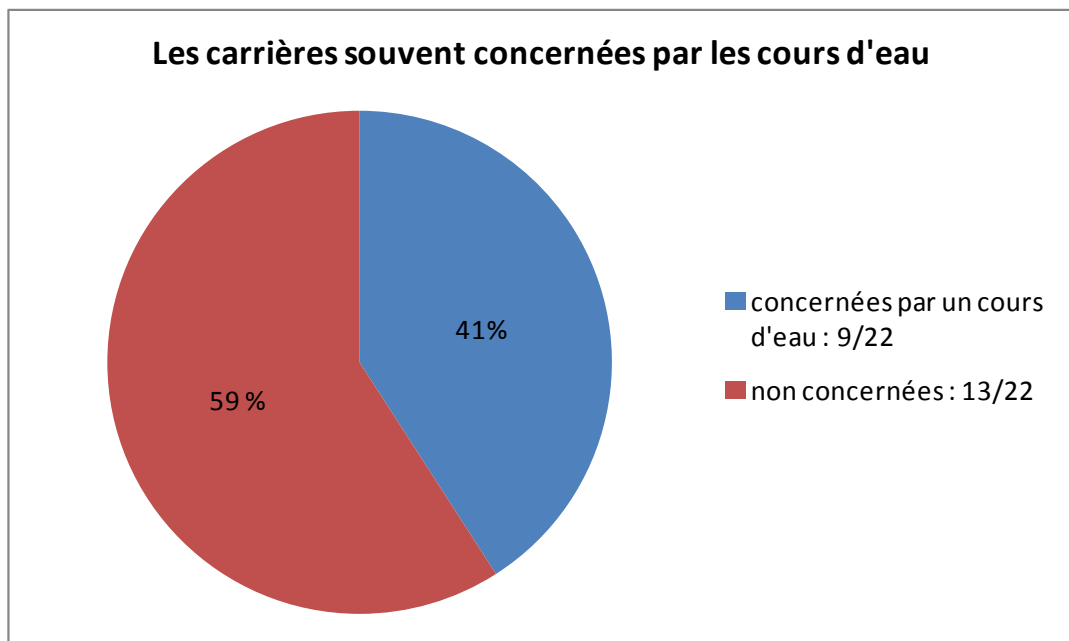


Figure 7 : Carrières et cours d'eau

Il ressort parmi les 12 cours d'eau contrôlés que 42% d'entre eux sont artificialisés (figure 8). Les causes prépondérantes de l'artificialisation sont le recalibrage et la rectification ainsi que le busage (figure 9). Les nouvelles conditions d'écoulement sont alors moins favorables au développement de la biodiversité, à la migration piscicoles et plus généralement au bon état des cours d'eau.

Il faut également noter que le lit d'un cours d'eau a disparu (figure 9) sous un plan d'eau créé par l'exploitation de matériaux alluvionnaires dans la nappe. C'est donc un milieu riche et sensible (cours d'eau, ripisylve associée, faune...) qui a été détruit.

L'ensemble de ces observations va à l'encontre des dispositions prises par les SDAGE. En effet, l'artificialisation entraîne souvent une dégradation des milieux alors que le bon état écologique des cours d'eau est visé pour 2015 par la Directive Cadre Européenne sur l'eau. Enfin, la question de connaître le devenir des cours d'eau busés après l'exploitation reste en suspens, aucune mesure précise ne semble pour le moment prévue lors de la remise en état du site. Il en est de même pour les cours d'eau rectifiés et recalibrés qui devront faire l'objet de réhabilitation après l'exploitation des sites. Le futur SDC pourrait apporter quelques règles en matière de restauration de cours d'eau.

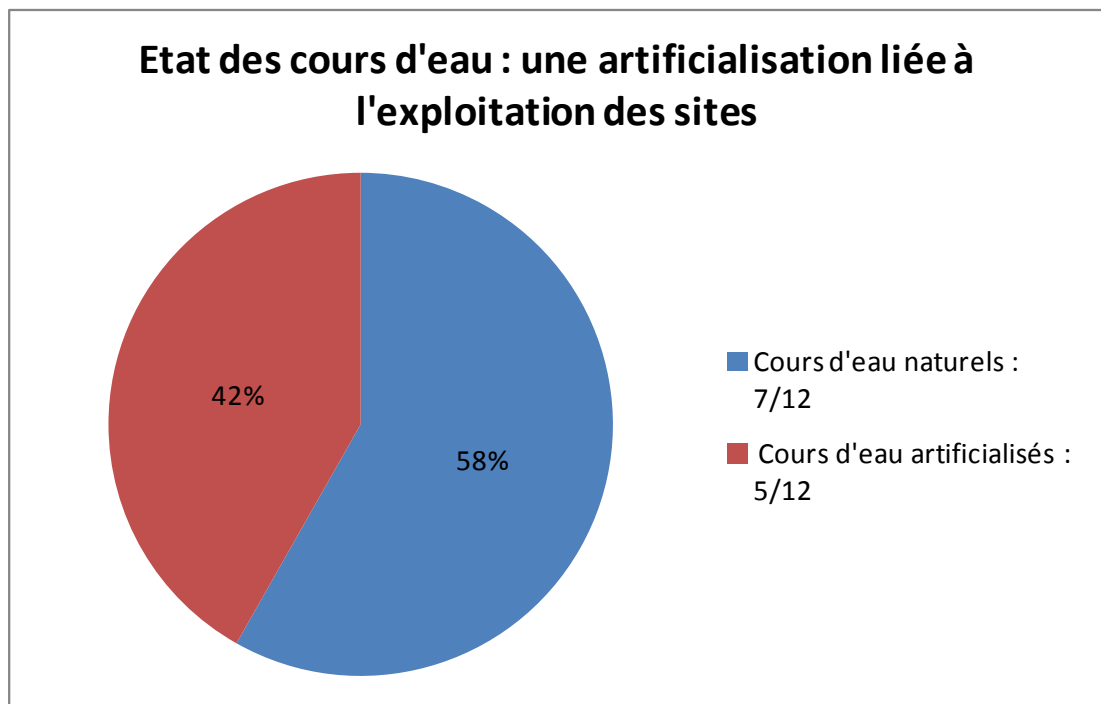


Figure 8 : Etat des cours d'eau

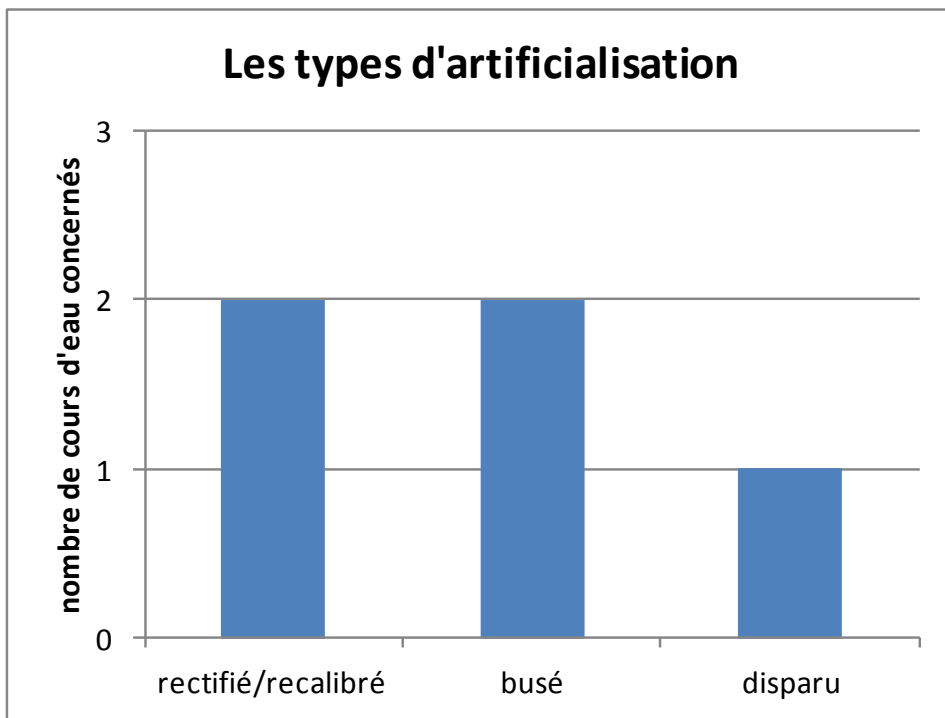


Figure 9 : Types d'artificialisation des cours d'eau

Le colmatage des cours d'eau est un autre constat relevé sur le terrain. Ainsi, 64% des cours d'eau présentent un colmatage minéral dépendant de l'exploitation des carrières (figure 10). Pourtant des mesures de rétention des fines existent dans tous les cas (bassins de décantation, fossés, bandes enherbées). Il convient d'améliorer ces systèmes notamment en les associant et en augmentant la largeur des bandes enherbées. En cas de fortes précipitations comme ce fut le cas lors de certaines visites, le ruissellement provoque le départ de fines et en conséquence l'envasement des cours d'eau.

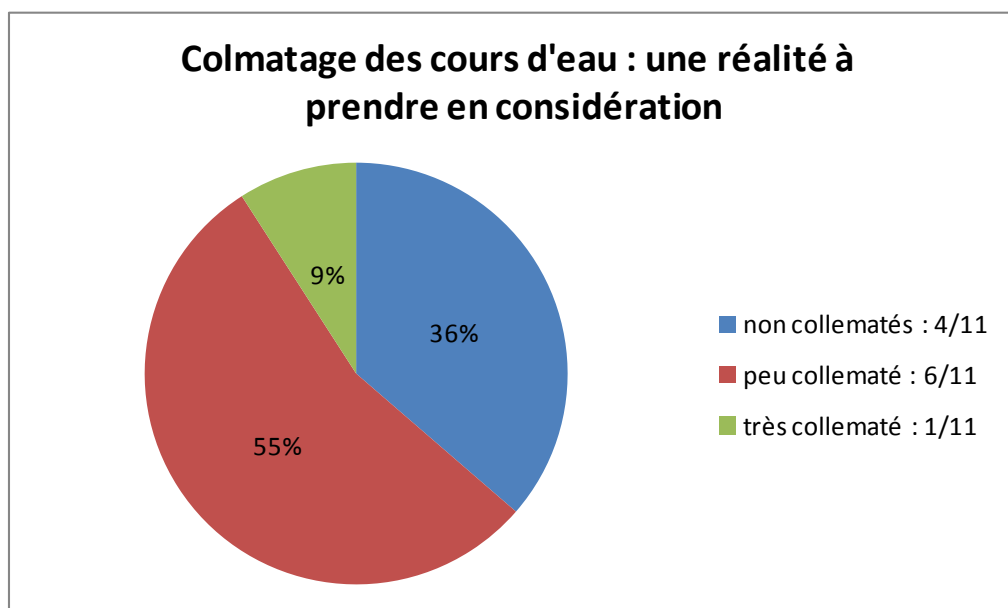


Figure 10 : Colmatage des cours d'eau

L'état biologique des cours d'eau peut également être affecté par les problèmes décrits ci-dessus. C'est le cas pour 27% des cours d'eau étudiés ou aucune vie aquatique (flore et faune) n'a été décelée (figure 11). Le reste des milieux aquatiques présente une activité biologique satisfaisante parfois exceptionnelle avec une bonne diversité des espèces végétales et animales et des ripisylves associées diversifiées.

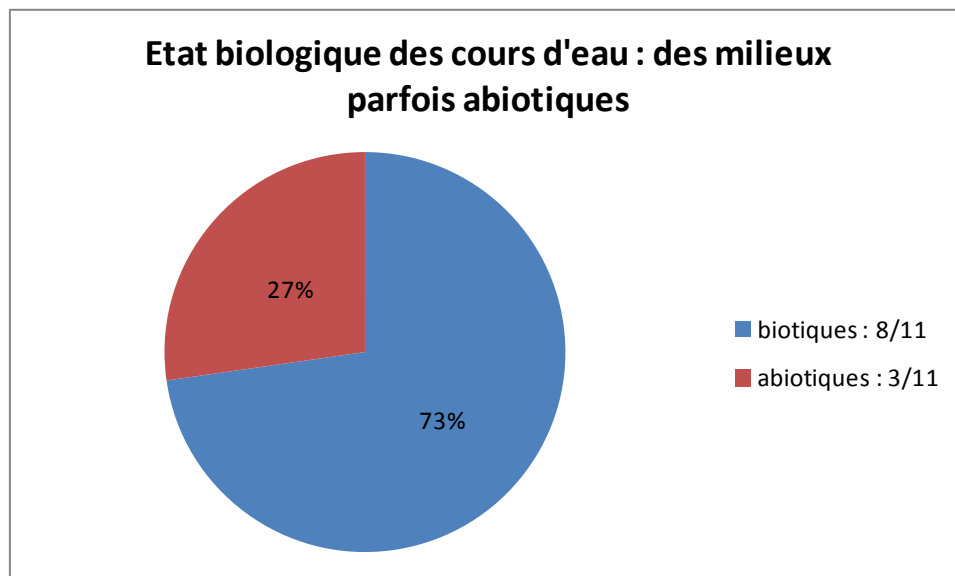


Figure 11 : Etat biologique des cours d'eau

IV.1.2.2. Des nappes parfois mélangées

Sur les 22 carrières étudiées, 8 exploitent dans au moins une nappe souterraine. Parmi ces 8 cas, une exploitation prélève ses matériaux dans plusieurs nappes, et en l'occurrence, dans 3 nappes différentes (figure 12).

Cette situation pose la question de l'impact lié au mélange des nappes (constaté à 2 reprises, des eaux de qualité différentes sont mises en communication) et celui lié aux modifications des écoulements souterrains dont les conséquences connues et constatées peuvent être très importantes : dénoyage de pompes, disparition de cours d'eau en tête de bassin et pollution des nappes de surface et plus profondes.

Le futur SDC devra également répondre à la question de la protection des secteurs karstiques, tant en termes qualitatif que quantitatif.

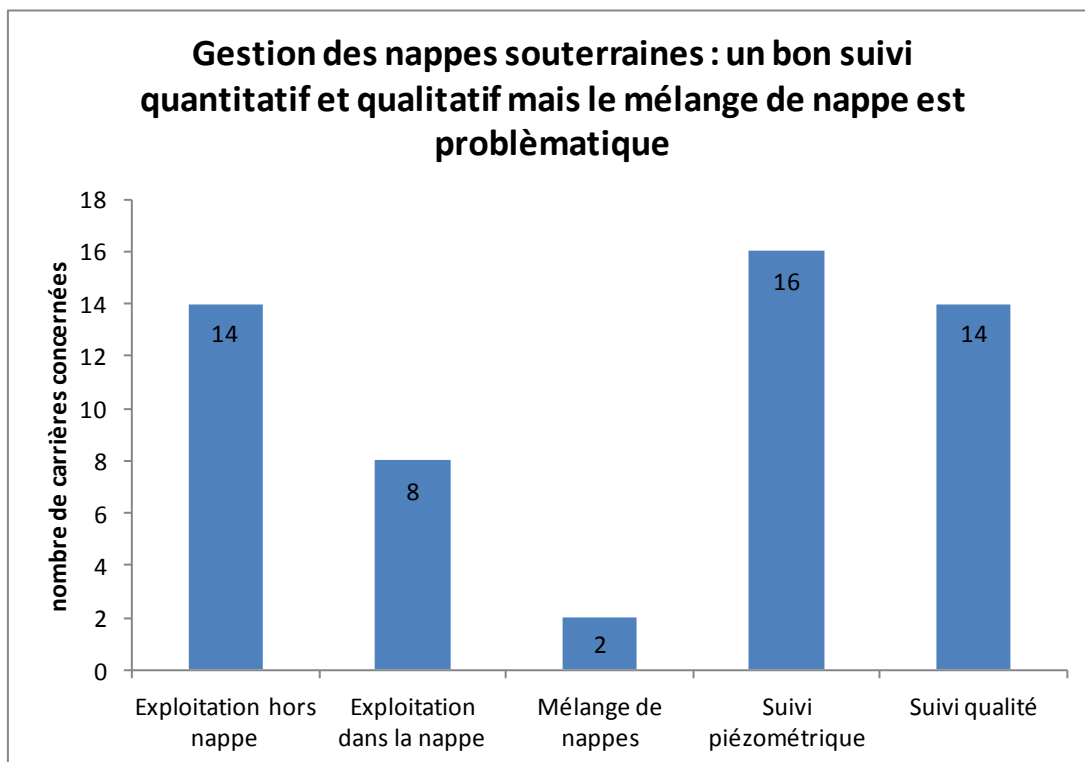


Figure 12 : Gestion des nappes souterraines

Pour l'ensemble des carrières exploitant dans la nappe et pour 8 autres, le suivi piézométrique et de la qualité de l'eau est réalisé régulièrement. Des piézomètres sont généralement installés en amont et en aval de l'exploitation mais le suivi piézométrique s'effectue parfois via les puits des particuliers riverains du site.

Le suivi qualité s'opère via les piézomètres et/ou dans les eaux d'exhaure quand elles existent.

IV.1.3. Le réaménagement délaisse la biodiversité et conditionne l'installation des plantes envahissantes

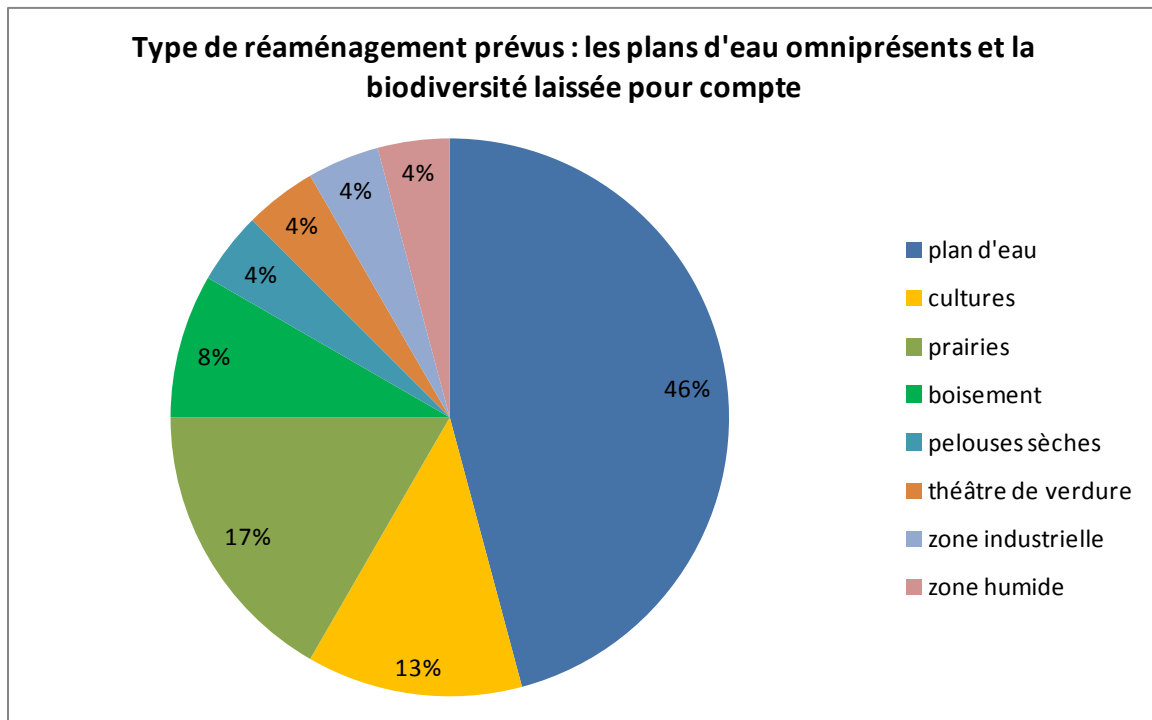


Figure 13 : Types de réaménagement prévus

Sur les 22 carrières étudiées, les projets de réaménagement laissent la part belle aux plans d'eau (figure 13). Ainsi, 46% de la remise en état est prévu sous forme de plans d'eau bien que les dispositions des SDC demandent à ce qu'une telle réhabilitation des sites ne soit pas systématique. Or on peut s'interroger sur l'intérêt de la création de plans d'eau et notamment s'ils peuvent contribuer au soutien des débits d'étiage, constituer des réserves en eau d'arrosage et/ou potable et s'ils présentent un intérêt notable en terme de loisir. En effet les plans d'eau visités sont rarement remplis et les plus importants ne présentent qu'un faible niveau d'eau. Il convient de noter également que les plans d'eau ont le plus souvent des berges très verticales sans ripisylve et qu'ils ne comportent pas ou peu d'intérêt pour la biodiversité.

Par ailleurs, 30% des réaménagements sont destinés à un retour vers le milieu agricole d'origine que ce soit pour des cultures ou des prairies. Ce type de réhabilitation est amené à s'étendre car les surfaces de terres arables diminuent de plus en plus et c'est une volonté de la profession agricole que de défendre leur outil de production.

Les (re)boisements représentent 8% des réaménagements et s'inscrivent dans les mesures compensatoires de déboisements effectués pour l'exploitation des carrières.

En terme de milieux naturels propres, seuls 8% sont prévus dans les réaménagement répartis en parts égales entre pelouses sèches et zones humides. Cela reste très faible surtout face à la chute de biodiversité qui s'accroît continuellement.

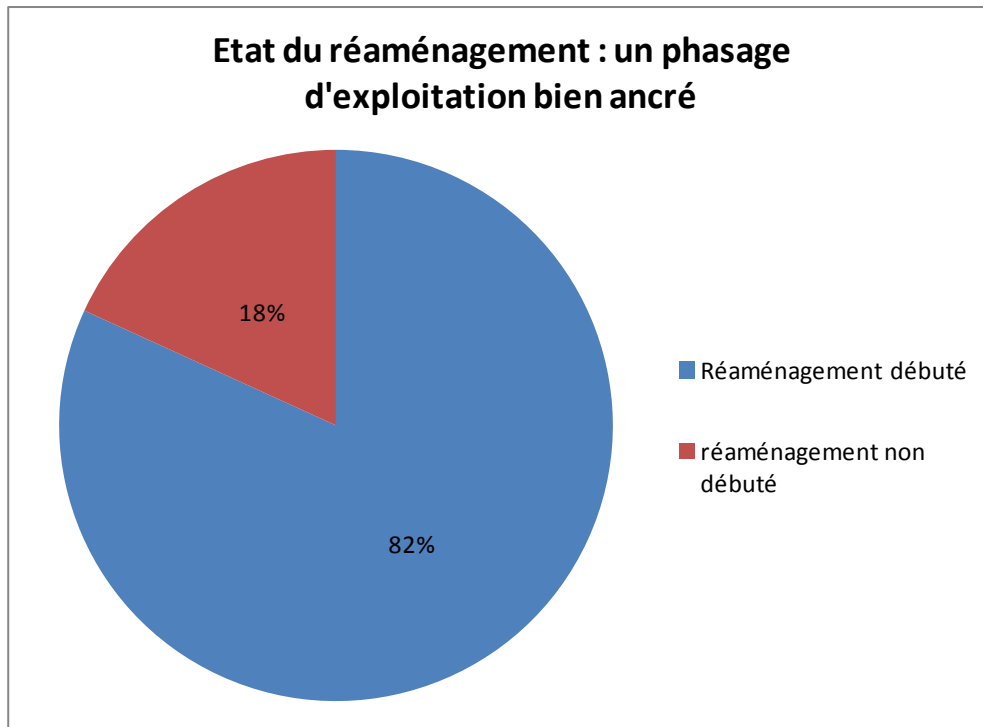


Figure 14 : Etat du réaménagement

Dans leur étude d'impact, les exploitants sont tenus de faire un phasage d'exploitation, c'est-à-dire de suivre un schéma d'extraction de matériaux et de réaménagement coordonné. C'est le cas pour 82% des carrières étudiées (figure 14). C'est donc une disposition des SDC bien prise en compte par les exploitants. Si le réaménagement n'est pas débuté, il peut y avoir plusieurs raisons :

- La carrière est en début d'exploitation
- La superficie de la carrière est trop petite pour permettre un tel phasage
- Le plan de réaménagement est en cours de changement, souvent obsolète et soumis à nouvelle autorisation dans le cadre de modifications des conditions d'exploitation.

En ce qui concerne le remblai de toute ou partie des fosses d'exploitation, la totalité des carrières étudiées utilisent leurs stériles. Lorsque la quantité de ces stériles est insuffisante, les exploitants peuvent faire venir des déchets inertes de l'extérieur dont le contrôle et la traçabilité sont assurés (5 carrières sont concernées par ces modalités).

Le remblai des sites est une étape essentielle dans le réaménagement mais la façon dont il est effectué est déterminante pour la végétation du site. En effet, il a été constaté que l'apparition de plantes envahissantes et surtout la prolifération de celles-ci est dépendante de la qualité du remblai et des modalités de mise en place. Ainsi, 11 exploitations sont concernées à des degrés divers par les plantes envahissantes. Si le remblai est uniquement composé de pierres, des espèces comme le buddleia, bien adapté à ces milieux rocaillieux, deviennent prépondérants sur les sites au détriment d'espèces locales. Une carrière est ainsi recouverte à plus de 90% par le buddleia qui ferme complètement le milieu. A contrario, si les sols sont recréés par couches, les espèces locales sont favorisées par rapport à d'éventuelles espèces invasives. Ainsi, la mise en place d'une couche de sol inférieure à 5cm facilitera l'implantation d'une pelouse de type xérophile (à rechercher dans le cadre de la création d'une pelouse calcaire sèche). Une couche de terre supérieure à 10cm favorisera un milieu mésophile.

L'apport de déchets inertes extérieurs peut également être la source d'apport d'espèces invasives sur les sites d'extraction.

Cinq plantes envahissantes ont été observées sur le terrain (figure 15). Les plus fréquentes sont les acacias (46%) et les buddleias (27%). Les acacias ont longtemps été plantés pour végétaliser et boiser les carrières, leur croissance étant rapide et leur physiologie adaptée à des milieux pauvres et secs. Ils se sont bien développés et jouent donc le rôle d'écrans végétaux.

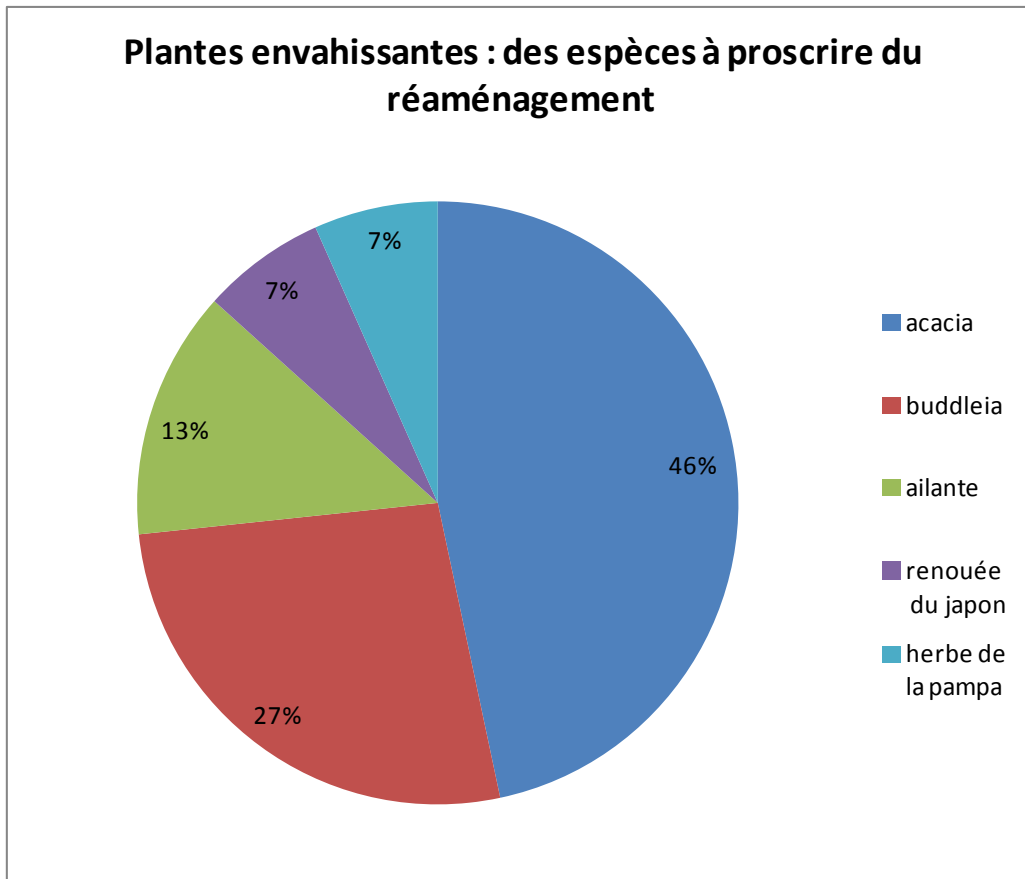


Figure 15 : Plantes envahissantes dans les carrières en exploitation

Ces espèces envahissantes lorsqu'elles commencent à coloniser un site, sont à contrôler et à faire disparaître rapidement et complètement des exploitations. Dans le cas contraire, la végétation peut devenir monotype et uniformiser le milieu qui se ferme complètement ce qui nuit à la biodiversité en limitant considérablement l'implantation d'autres espèces.

IV.1.4. Un bilan nuancé pour la biodiversité

IV.1.4.1. Des zones et des espèces protégées souvent évitées

- Zones protégées :

Le protocole de l'audit a été établi de façon à étudier des carrières situées de préférence dans des zones sensibles protégées (ZNIEFF, NATURA 2000...). Il a été constaté que les carrières ne sont pas souvent sur de telles zones. Ainsi seulement 10 carrières répondant à ce critère ont été choisies. La répartition des zones protégées concernées par l'exploitation des carrières montre que les Sites d'Intérêt Communautaire (SIC) du réseau Natura 2000 sont les zones dans lesquelles les autorisations sont données plus fréquemment (6 cas sur 10). Viennent ensuite à parts égales (2 cas sur 10) les Zones de Protection Spéciale (ZPS) du réseau Natura 2000 et des ZNIEFF 1.

- prise en compte d'espèces protégées :

9 carrières sur 22 présentent des espèces protégées et les prennent en compte pendant l'exploitation (figure 16). Il s'agit :

- d'amphibiens comme les alytes accoucheurs, les pélodytes ponctués, les crapauds calamites, les tritons,
- des oiseaux cavernicoles comme les hirondelles de rivage ou les guêpiers d'Europe,
- des chauves souris
- des reptiles : cistudes d'Europe
- de flore comme le Peucédan officinal ou des milieux de pelouses calcaires sèches avec des espèces particulières d'Ophrys, d'Astragales de Montpellier, de Biscutelles de Guillon ...

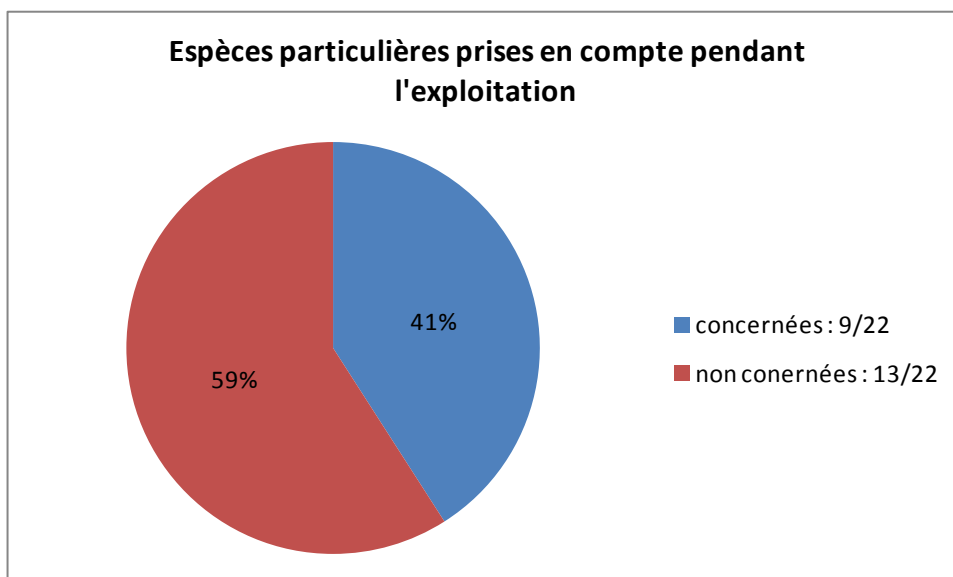


Figure 16 : Prise en compte d'espèces particulières

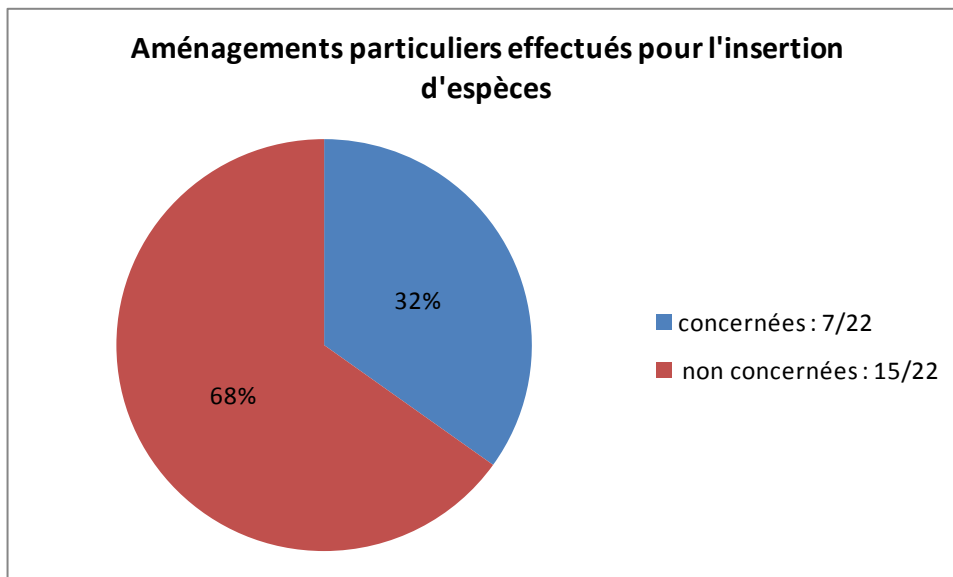


Figure 17 : Mise en place d'aménagements particuliers

Certaines exploitations mettent en place des aménagements particuliers pour prendre en compte l'arrivée d'espèces protégées. Sur les 9 concernées, seulement 7 ont mis en place de tels aménagements (figure 17). Ils correspondent à la création de bassins pour les amphibiens, des fronts de taille laissés tels quels pour les oiseaux cavernicoles, des abandons des parties de terrains de type pelouse sèche...

Par contre le suivi régulier de la biodiversité sur les sites n'est pas réalisé dans 82% des cas (figure 18). Seulement 4 carrières sur 22 le font de façon régulière.

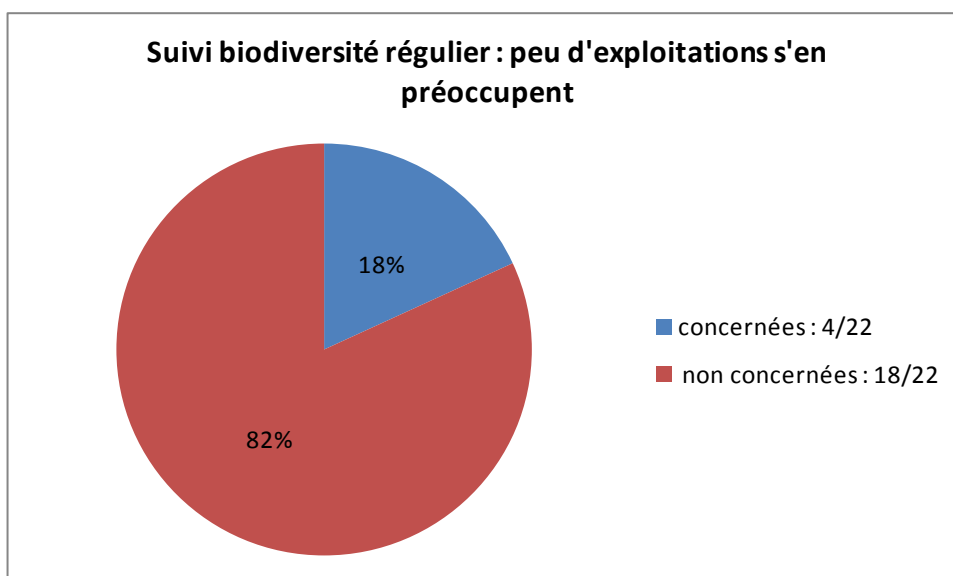


Figure 18 : Suivi de la biodiversité

IV.1.4.2. Des corridors écologiques peu affectés :

Les carrières peuvent être perçues comme des terrains hostiles à la migration de la faune de par leur étendue, le bruit qui peut y régner (explosifs, moteurs), la profondeur des fosses d'exploitation...

En première approche, un corridor écologique est considéré comme coupé s'il y a la présence de falaise importante dont la hauteur est supérieure à 20m, si les étendues d'eau supérieures à 20m de long et s'il y a présence de cours d'eau busés. Ces 3 éléments constituent des freins importants au déplacement de la faune terrestre en particulier les mammifères.

Dans l'échantillon des sites étudiés, 63% des carrières ne présentent pas de falaises hautes et 82% ne présentent ni de grandes étendues d'eau ni de cours d'eau busés (figure 19). En général, les carrières ne constituent donc pas des obstacles infranchissables pour la faune. Ceci est confirmé sur le terrain par la présence de traces ou l'observation directe de nombreuses espèces aux capacités de déplacement limitées par les 3 types d'obstacles précités (lapins, lièvres, chevreuils, sangliers, blaireaux, lézards, amphibiens).

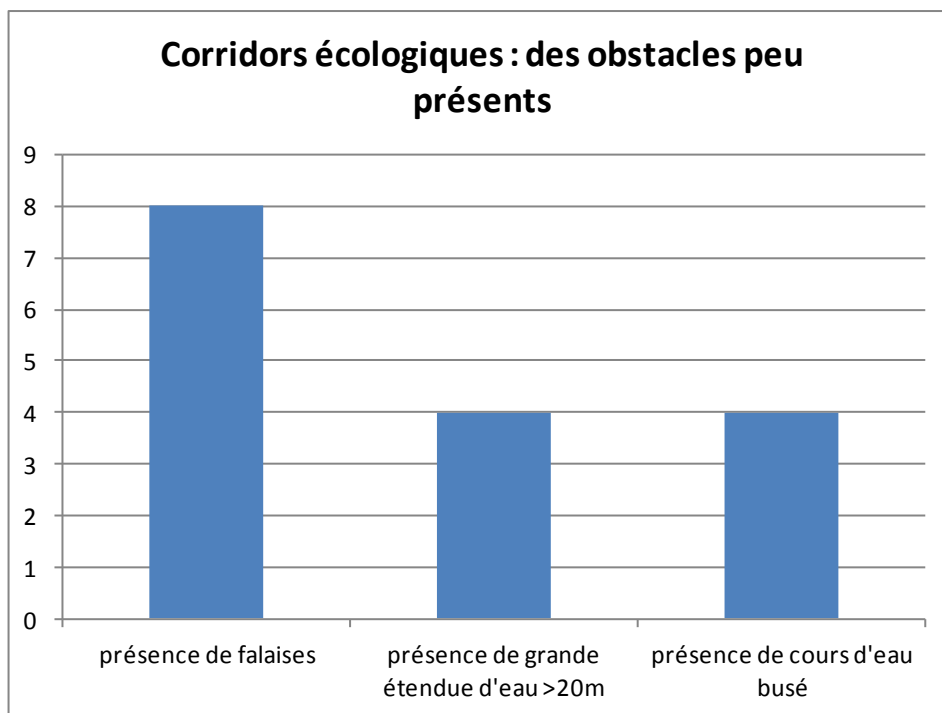


Figure 19 : Etat des corridors écologiques

IV.1.4.3. Une qualité biologique fonction de la remise en état et des mesures compensatoires

a. Établir un indicateur de la biodiversité : l'Indice de Biodiversité (IB)

Un indice a été établi dans le but d'évaluer avec objectivité le niveau de biodiversité des carrières et de les comparer. Il s'inspire de l'Indice de Biodiversité à Long terme (IBL) mis au point par la WWF en partenariat avec le groupe Lafarge pour évaluer l'évolution de la biodiversité sur leurs exploitations (ÉCOSPHÈRE, WWF & LAFARGE, 2005). L'IBL repose sur l'observation au moins deux fois par an des espèces faunistiques et floristiques présentes sur les sites. Un coefficient est attribué en fonction du degré de rareté des espèces déterminées. L'IBL est alors calculé par rapport à la surface totale prise en compte.

Pour notre étude, le temps passé sur le terrain était limité et consistait en un seul passage par carrière. Il n'était donc pas possible de calculer un IBL à partir des espèces rencontrées. L'audit ayant duré un mois et demi avec des conditions météorologiques contrastées et une pousse et une floraison de la végétation tardives, l'observation d'espèces ne pouvait pas être exhaustive et suffisante pour chaque carrière.

Aussi, il a été décidé de ne pas tenir compte des inventaires d'espèces mais d'intégrer les types d'habitats présents sur le terrain reconnaissable grâce à quelques espèces typiques. Le référentiel qui a été utilisé pour déterminer les habitats est le code corine biotope. L'IB est calculé à partir des surfaces d'habitats observés.

b. Modalités de calcul de l'IB :

Chaque habitat observé a été cartographié sur MapInfo à partir des observations de terrain et de l'analyse de photos aériennes afin d'établir et de créer les données surfaciques (voir exemple de cartographie en annexe 5 et tableau des surfaces en annexe 6).

Chaque habitat a reçu un coefficient selon son degré de rareté/intérêt et son degré de diversité des milieux (mosaïque) : il va de 0 pour un intérêt nul à 3 pour un intérêt remarquable ou présentant une forte diversité avec au moins 3 habitats en mosaïque.

Le calcul suivant a alors été fait pour chaque carrière étudiée :

$$IB = \frac{\sum(\text{intérêt habitat } i \times \text{Surface habitat } i \text{ (ha)})}{\text{Surface totale de la carrière étudiée (ha)}}$$

L'IB est donc compris entre 0 et 3 et repose uniquement sur le type d'habitats présent. Il représente la biodiversité moyenne de l'exploitation ramené à l'hectare. L'indice 0 qualifiant une carrière sans intérêt et sans potentiel pour la biodiversité, et 3 une carrière présentant un intérêt remarquable pour la biodiversité.

- Coefficients affectés selon l'intérêt des habitats :

Habitats rares ou mosaïque d'habitats : coeff 3

- Roselière
- Cariçaie
- Prairie humide
- Mégaphorbiaie
- Pelouse sèche
- Forêt humide
- Ripisylve
- Falaise, dalle, éboulis
- Mosaïque d'au moins 3 habitats naturels différents

Habitats assez rares : coeff 2

- Forêt sèche / mésophile
- Fourré clairsemé
- Prairie mésophile
- Haie

Habitats communs : coeff 1

- Plantation uniforme d'arbres
- Fourrés denses
- Eau libre
- Bocage / culture extensive

Habitats sans intérêt : coeff 0

- Culture intensive
- Carreau d'exploitation
- Dépotoirs / déchets inertes

- Calculs réalisés :

L'IB a été calculé pour chaque carrière en activité. Il a aussi été établi pour l'état initial du site en prenant en compte le milieu tel qu'il était avant le début de l'exploitation. Ces milieux ont été déterminés à partir des études d'impacts mises à notre disposition, ou en extrapolant à partir de photo aériennes en interprétant les paysages autour des carrières.

Ainsi, il est possible de mettre en évidence si les carrières permettent un gain de biodiversité ou au contraire une perte. Cette méthode permet donc d'analyser l'impact des carrières sur la biodiversité et de l'évaluer de façon chiffrée et objective.

- Résultats :

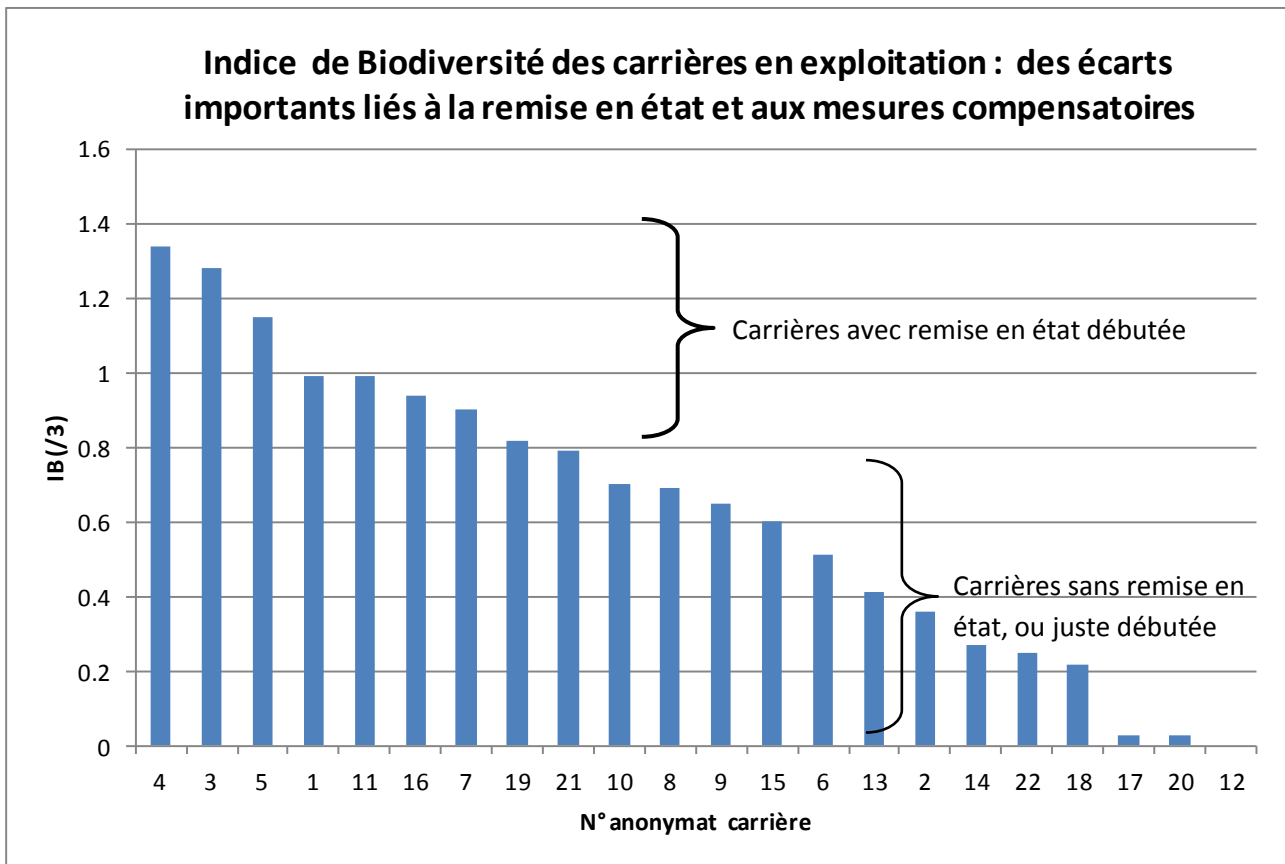


Figure 20 : IB des carrières en exploitation

Les calculs de l'IB pour les 22 carrières en cours d'exploitation montrent des écarts très importants (figure 20 et tableau 5). En effet, les valeurs vont de 0 à 1,34. L'IB maximum, qui n'est pas très important <1,5, s'explique par l'étendue des carreaux d'exploitation qui compose la plus grande partie de la surface des sites et qui ne présente pas d'intérêt pour la biodiversité (coeff 0).

- Les 2 carrières qui ont le plus grand IB (N°3 et 4) supérieur à 1,2 , ont des surfaces importantes consacrées à la biodiversité dues aux mesures compensatoires demandées dans le cadre de l'exploitation. Ainsi la carrière N°3 présente 26 hectares de pelouses calcaires sèches et mésophiles non exploitées avec de belles stations à globulaires, à Liseron cantabrique et à Biscutelle de guillon qui sont des espèces rares. La carrière N°4 possède 70ha de terrains de pinède/landes sèches transformés en zones humides avec réseaux de mares et prairies mésophiles. Sur ces milieux des espèces nouvelles sont apparues avec des densités très importantes comme deux espèces de drosera. Des zones de pelouses sèches ont également été créées après talutage du haut des fronts de taille. Des zones naturelles larges (boisement et

- ripysylve) ont été laissées le long des cours d'eau sur l'exploitation favorisant le maintien d'une espèce de tortue très rare et protégée : la cistude d'Europe.
- Une carrière voit son IB compris entre 1 et 1,2 (N°5) : ici, c'est la mosaïque des reliquats d'habitats originels autour de l'exploitation qui permet d'avoir une certaine biodiversité.
- Les carrières dont l'IB est compris entre 0,8 et 1 sont des carrières dont le réaménagement est déjà bien avancé. Les zones dédiées à la biodiversité sont alors assez importantes >30 % de la surface totale (N° 1, 7, 11, 16 et 19).
- Les IB compris entre 0,4 et 0,8 dénotent un réaménagement moins important entre 15 et 30% de la surface (N°6, 8, 9, 10, 13, 15 et 21).
- Entre 0,2 et 0,4 , l'IB correspond à un réaménagement inférieur à 15% de la surface totale (N°2, 14, 18, 22).
- En dessous de 0,2, l'IB correspond à des carrières dont le réaménagement n'a pas débuté. Les seules zones destinées à la biodiversité sont alors les haies établies pour l'intégration des carrières dans le paysage (N°12, 17 et 20).

c. Comparaison de la valeur de l'IB avant et pendant exploitation

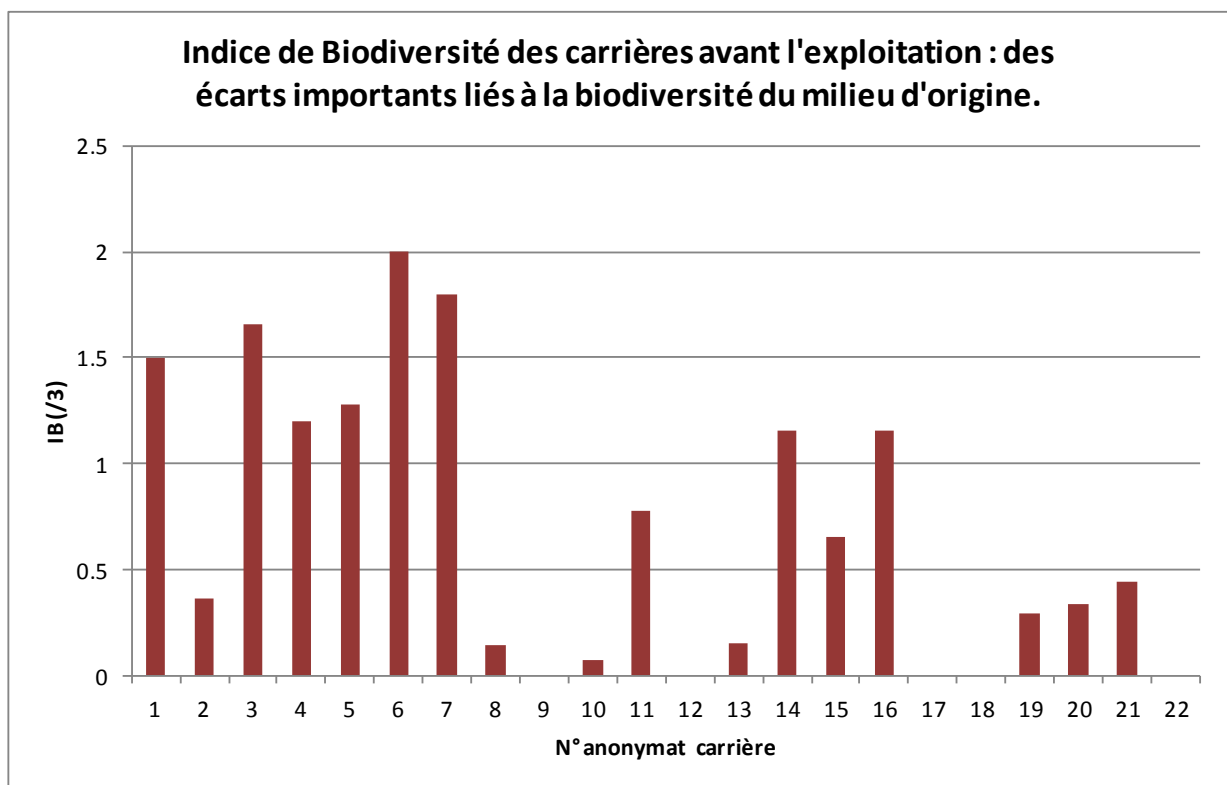


Figure 21 : IB des carrières avant exploitation

Les résultats de l'IB établi pour l'état initial des sites avant l'exploitation présentent aussi des écarts importants (figure 21 et tableau 5). Ici, les valeurs sont liées à la qualité du milieu originel. Ainsi, les valeurs les plus fortes supérieures à 1,5 (N°1, 3, 6 et 7) correspondent à des milieux riches, en mosaïque et rares (boisements, pelouses sèches, prairies mésophiles).

En dessous de 1,5 et jusqu'à 0,6/0,7, les sites ont un intérêt biologique moins important. Les milieux présents sont moins riches, moins diversifiés, plus communs. (N° 4, 5, 11, 14, 15, 16).

En dessous de 0,5 les milieux sont sans intérêt en terme de biodiversité. Ils correspondent à des zones de cultures intensives avec plus ou moins de haies (N°2, 8, 9, 10, 12,13, 17, 18, 19, 20, 21, 22). Ces milieux initiaux sont d'ailleurs les plus importants >50%, ce qui indique que les sites choisis pour l'exploitation de matériaux sont préférentiellement des zones agricoles.

Le calcul des IB pendant et avant l'exploitation permet de mettre en lumière l'impact des carrières sur la biodiversité. La dernière colonne du tableau 5 correspond au calcul de la différence entre les 2 IB. Un nombre négatif indique un impact négatif sur la biodiversité. Il illustre une perte de biodiversité. À l'inverse, un nombre positif correspond à un gain de biodiversité.

Il ressort que 50% des carrières permettent un gain de biodiversité pendant l'exploitation. Ce très bon ratio est dû au fait que les milieux initiaux sont pauvres et surtout dédiés aux cultures intensives mais également à un réaménagement qui a déjà débuté.

41% des carrières enregistrent une perte de biodiversité. Il y a deux explications principales à ce phénomène. La première vient du fait que la carrière est située sur un milieu initial riche. Dès lors que l'exploitation commence avec les défrichements et déboisements, une perte de biodiversité est inévitable. La deuxième explication réside dans le fait que le réaménagement de la carrière n'est pas encore bien avancé. Le carreau sans intérêt pour la biodiversité constitue alors la quasi-totalité de la surface totale.

La perte comme le gain de biodiversité sont des observations non définitives. En effet, elles correspondent à un constat à un instant T qui est amené à évoluer dans le temps et qui sera définitif seulement après réhabilitation totale des carrières. Ce constat reste révélateur de deux grands principes :

- Les carrières ne sont pas incompatibles avec la biodiversité lorsqu'elles sont implantées sur un site uniforme pauvre en habitats.
- La restauration d'un milieu initialement riche permet très rarement de retrouver la qualité du milieu d'origine.

N° carrières	IB pendant exploitation	IB avant exploitation	$\Delta IB_{\text{pendant}} - IB_{\text{avant}}$
1	0.99	1.5	-0.51
2	0.36	0.36	0
3	1.28	1.66	-0.38
4	1.34	1.2	0.14
5	1.15	1.28	-0.13
6	0.51	2	-1.49
7	0.9	1.8	-0.9
8	0.69	0.14	0.55
9	0.65	0	0.65
10	0.7	0.07	0.63
11	0.99	0.78	0.21
12	0	0	0
13	0.41	0.15	0.26
14	0.27	1.16	-0.89
15	0.6	0.65	-0.05
16	0.94	1.16	-0.22
17	0.03	0	0.03
18	0.22	0	0.22
19	0.82	0.29	0.53
20	0.03	0.34	-0.31
21	0.79	0.44	0.35
22	0.25	0	0.25

Tableau 5 : Valeurs des IB des carrières exploitées avant et pendant exploitation

d. 3 exemples d'évolution de milieux avant et pendant exploitation

- Carrière N°21 : $IB_{avant} = 0,44$ et $IB_{pendant} = 0.79$ (figure 22)

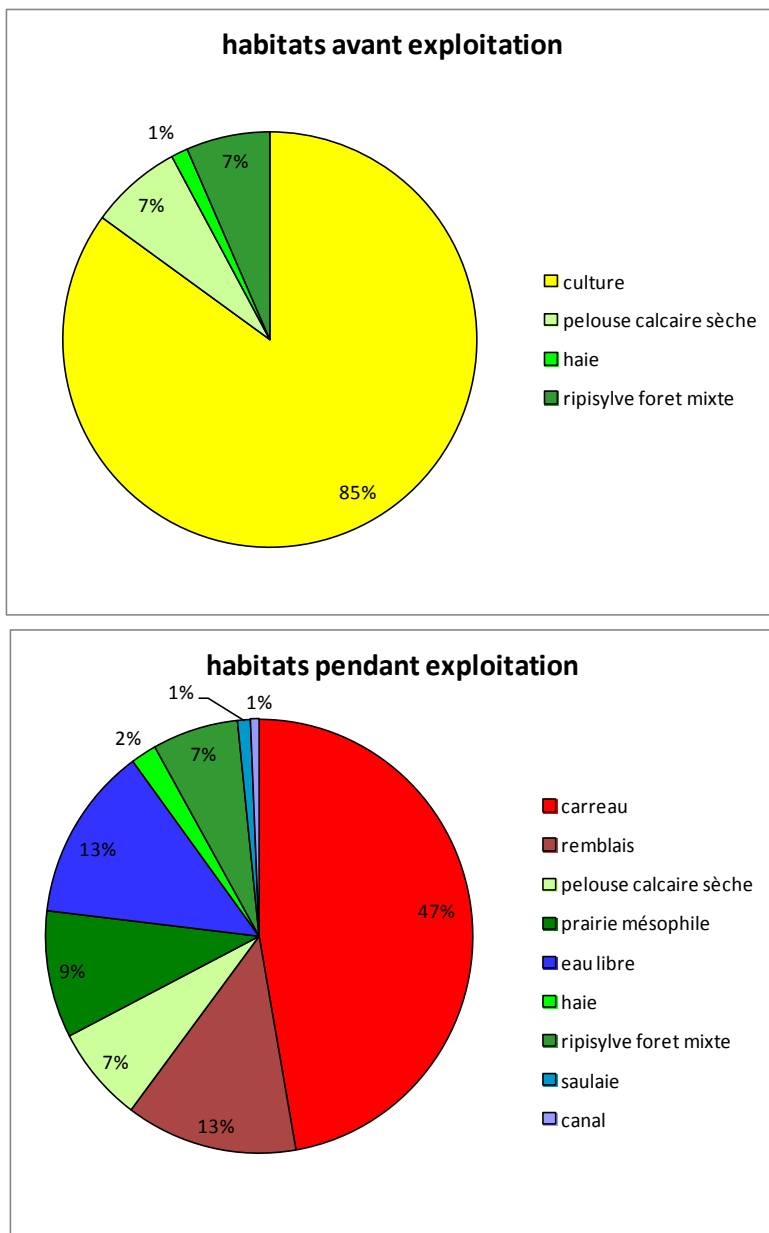


Figure 22 : habitats avant et pendant exploitation de la carrière N°21

Pour ce premier exemple de carrière, les milieux initiaux intéressants pour la biodiversité ont été conservés pendant l'exploitation. Le gain de biodiversité s'opère, malgré la présence du carreau et des remblais en cours à 60%, par l'apparition de nouveaux habitats lié à l'exploitation de matériaux. C'est le cas d'une saulaie qui s'installe dans un bassin de décantation et de l'eau libre représentée par les plans d'eau mis en place pour la décantation. Une prairie mésophile s'installe autour des plans d'eau et les haies sont plus nombreuses. Pour cette exploitation, le réaménagement à proprement parlé n'a pas véritablement débuté. Nous avons ici un exemple de carrière dont la biodiversité augmente grâce à ses méthodes d'exploitation.

- Carrière N°4 : $IB_{avant} = 1,20$ et $IB_{pendant} = 1,34$ (figure 23)

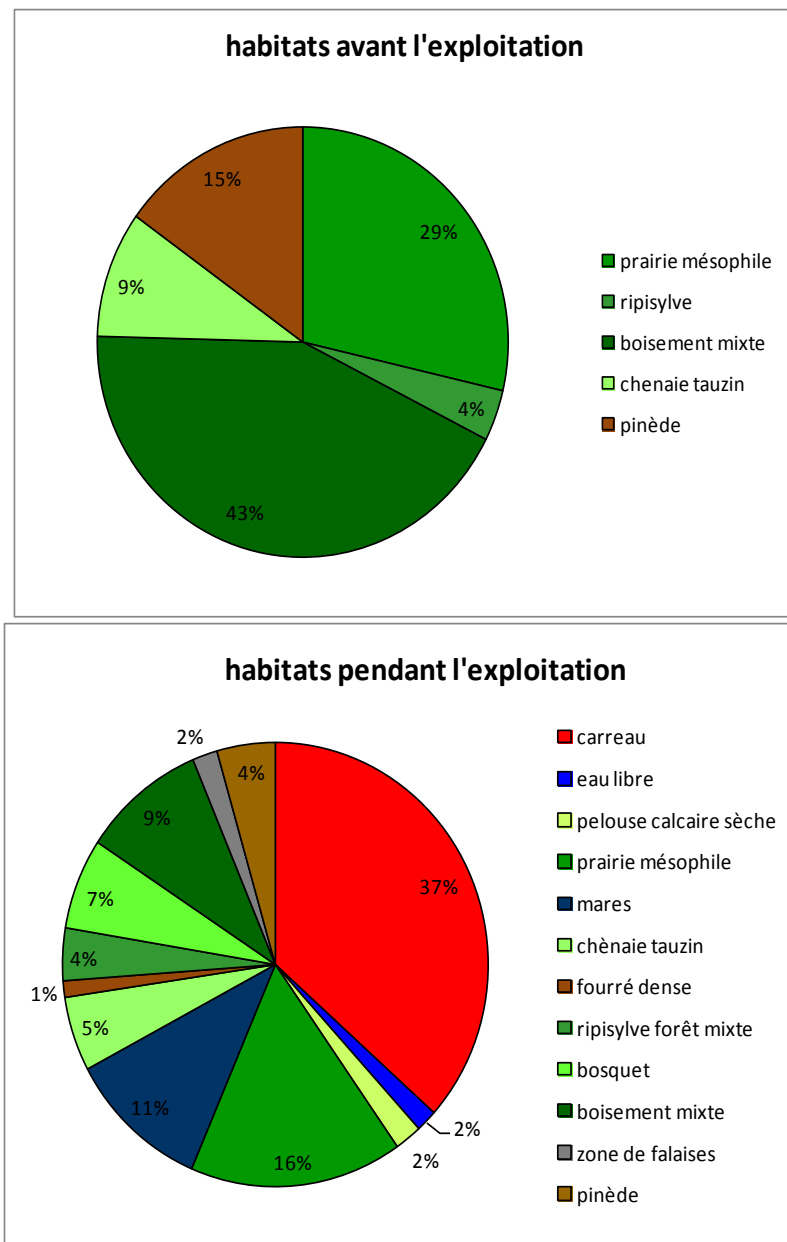


Figure 23 : habitats avant et pendant exploitation de la carrière N°4

Pour cette deuxième carrière, les habitats initiaux présentent tous un intérêt de biodiversité. Malgré l'exploitation de la carrière, l'IB augmente. Mis à part le carreau d'exploitation, ce sont 6 nouveaux habitats qui ont été créés ici. Cette carrière a dû mettre en œuvre des mesures compensatoires énormes car elle exploite une zone classée Natura 2000 avec des milieux rares. L'exploitant a acquis 70ha de pinède et landes qu'il a transformés en zones de mares et de prairies mésophiles. Des espèces végétales rares ce sont développées dans ces zones (drosera, ophrys) qui accueillent également une faune liée aux milieux aquatiques inexistante jusqu'alors. Ce nouvel exemple montre un gain de biodiversité dû non seulement à l'exploitation de la carrière, en l'occurrence son réaménagement (pelouse sèche, bosquet, fourré) mais aussi par des mesures compensatoires qui ont conduit à de nouveaux habitats riches et diversifiés.

- Carrière N°6 : $IB_{avant} = 2$ et $IB_{pendant} = 0.51$ (figure 24)

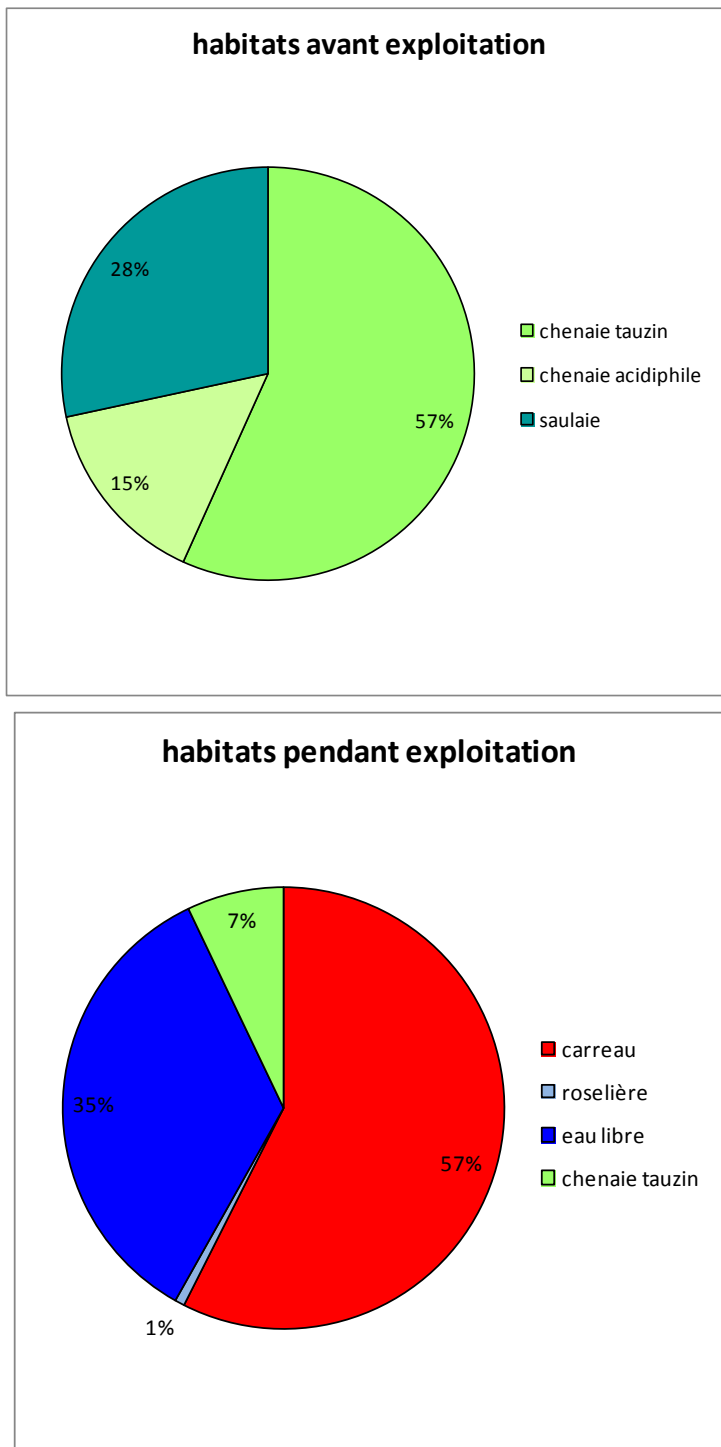


Figure 24 : habitats avant et pendant exploitation de la carrière N°6

Pour cette troisième carrière, l'état initial du site est riche et varié. Les habitats assez rares (comme par exemple la chenaie tauzin) le composent expliquent l'IB assez élevé de 2 avant exploitation.

Ces milieux sont notamment classés au titre du réseau Natura 2000 et ZNIEFF.

L'exploitation des matériaux entraîne une dégradation de ces habitats qui disparaissent ou dont quelques lambeaux persistent. L'IB pendant l'exploitation chute de façon très significative à 0,51.

Cet exemple illustre la façon générale dont s'opère la perte de biodiversité sur les sites d'exploitation. Si le milieu originel est riche alors le déclin de biodiversité est inéluctable.

IV.1.5. Evaluation de la qualité environnementale des carrières

IV.1.5.1. Un Indice de Qualité Environnementale (IQE) pour évaluer les exploitations

Le but est de mettre en place un indice d'évaluation de la qualité environnementale des carrières correspondant à une évaluation globale regroupant l'ensemble des grands thèmes abordés dans les résultats précédents : paysage, réaménagement, milieux aquatiques et biodiversité. Un système de notation a ainsi été établi pour chaque thème à partir des observations faites sur le terrain. Ces critères se veulent objectifs afin que l'ensemble de l'évaluation soit cohérent (tableau annexe 4).

Les intitulés des thèmes ainsi que leurs critères sont les suivants :

- Évaluation de l'intégration du paysage (sur 11pts):
 - Du point de vue externe :
 - présence d'une haie
 - haie intégrant des espèces locales
 - haie suffisamment dense
 - merlons plantés d'arbres
 - installations peu visibles
 - pas d'utilisation d'herbicide
 - pas de présence d'immondices à proximité
 - Du point de vue interne :
 - installation semi-enterrée
 - gestion des matériaux par tapis
 - début de réaménagement visible
 - zone de stockage de ferraille intégrée

- Évaluation de la qualité des milieux aquatiques (sur 26pts) où sont distinguées :
 - Évaluation des qualités physiques des cours d'eau (sur 12pts) :
 - Cours d'eau non canalisé
 - Cours d'eau non rectifié
 - Cours d'eau non recalibré
 - Cours d'eau non abiotique
 - Cours d'eau non colmaté
 - Diversité des écoulements (zones d'accélération)
 - Diversité des fonds
 - Berges naturelles
 - Présence de végétaux dans le lit mineur
 - Ripisylve diversifiée

- Lit mineur non déplacé
- Cours d'eau non submergé et non disparu

- Évaluation du niveau de protection des nappes (sur 7pts) :
 - Exploitation hors nappe (2pts)
 - Exploitation dans une nappe (1pt)
 - Exploitation dans plusieurs nappes (0pt)
 - Pas de mélange de nappe
 - Suivi piézométrique
 - Suivi qualitatif
 - Nappe non fortement rabattue
 - Situation non impactante pour les cours d'eau et usagers voisins

- Évaluation de la qualité des plans d'eau et bassins (sur 7pts)
 - Sinuosité des berges
 - Absence de berges à pic
 - Présence de pentes douces sur au moins $\frac{1}{4}$ de la superficie
 - Présence de ripisylve : <10% : 0pt ; 10<...<50% : 1pt ; >50% : 2pts
 - Présence de végétaux aquatiques
 - Absence de problème de qualité important et détecté (acidité)

- Évaluation de la qualité du réaménagement (sur 8pts) :
 - En mosaïque, au moins 3 habitats différents
 - Présence de station(s) exceptionnelle(s)
 - Réaménagement débuté et visible
 - Reconstitution des sols

- Évaluation de la biodiversité générale (sur 16pts) : cette appellation est différente de l'IB calculé précédemment. Elle le prend en compte parmi d'autres critères.
 - Absence de zone naturelle protégée sur le périmètre d'exploitation
 - IB du site (sur 9pts)
 - Aménagement particulier pour l'accueil de la faune (mares...)
 - Arrivée d'espèces nouvelles
 - Préservation de stations à fort intérêt environnemental
 - Partenariats passés avec associations, collectivités pour la gestion de certains secteurs
 - Absence de plantes envahissantes
 - Plantes envahissantes et exogènes <10%

Le tableau bilan en annexe 4 fonctionne de la façon suivante. Si le critère est rempli alors 1 point lui est attribué (sauf cas particuliers précisés dans l’intitulé des colonnes comme par exemple l’IB). Dans le cas contraire, le critère n’a aucun point (noté 0).

Des notations plus fortes ont été affectées à certains thèmes ou critères importants de l’évaluation qui sont les plus révélateurs de la réalité terrain. Ainsi, l’IB a été multiplié par 3 et l’ensemble des critères du réaménagement par 2. La pondération de ces rubriques permet d’établir un certain équilibre par rapport à l’ensemble de la notation.

La somme des points « positifs » est effectuée pour l’ensemble des rubriques. Un pourcentage final est alors calculé et donne un Indice de Qualité Environnementale (IQE). Le calcul de l’IQE est basé uniquement sur le nombre de critères pour lesquels les carrières sont concernées. Par exemple, si une exploitation n’est pas concernée par une nappe, il n’est pas tenu compte de ce ou ces critère(s) dans le calcul (noté NC). Il convient de souligner que le nombre maximal total de critères est de 61.

$$IQE = \frac{\text{Nbre de points obtenus}}{\text{Nbre de points potentiels liés aux critères concernés}} \times 100$$

IV.1.5.2. Un IQE très variable pour les carrières en exploitation

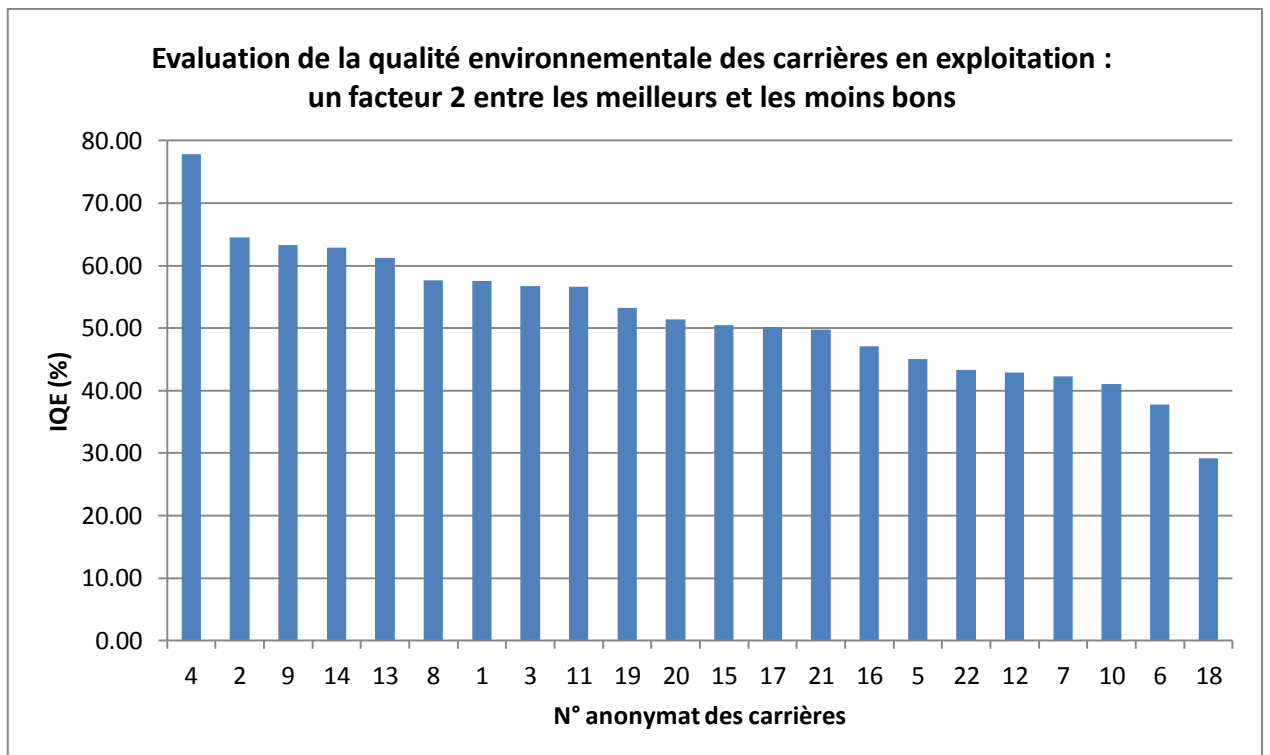


Figure 25 : valeurs de l’IQE pour les carrières en exploitation

Les IQE présentent des écarts importants entre les valeurs les plus fortes et les plus faibles (78% au maximum et 29% au minimum) (figure 25).

3 groupes de carrières peuvent ainsi être distingués :

- IQE>60% : 5 carrières ; N°4, 2, 9, 14, 13
- 60%<IQE<50% : 9 carrières ; N°8, 1, 3, 11, 19, 20, 15, 17, 21
- IQE<50% : 8 carrières ; N°16, 5, 22, 12, 7, 10, 6, 18

Il convient donc d'expliquer pourquoi les écarts entre carrières sont si importants.

Pour chacun des groupes, les critères de l'évaluation qui font perdre des points sont ceux du réaménagement et de la biodiversité. Ces 2 thèmes, intimement liés, sont sans aucun doute les points faibles de chaque exploitation.

Les points forts qui sont les mieux pris en compte et qui ressortent sont le paysage et les milieux aquatiques (mis à part les plans d'eau qui s'ajoutent aux points faibles).

- Les carrières dont l'IQE>60% tirent leur points forts du paysage, des milieux aquatiques sans exception. Le réaménagement est bien débuté mais pas toujours satisfaisant notamment en termes de mosaïque de réaménagement et de reconstitution des sols. Le volet biodiversité reste le point le plus faible, les critères les moins bons étant ceux des plantes envahissantes, du partenariat, et de l'IB. Ce dernier est faible car les surfaces sont majoritairement occupées par les carreaux d'exploitation.

La carrière N°4 qui sort du lot avec un IQE de 78% tire bénéfice de mesures compensatoires importantes avec la réalisation de réseaux de mares et l'apparition de nouvelles espèces végétales rares (drosera), le déplacement de plantes protégées (peucedan officinal) et une bonne gestion du paysage et de l'eau.

- Les carrières dont l'IQE est compris entre 50 et 60% perdent des points au niveau des milieux aquatiques où les qualités des cours d'eau (artificialisation, colmatage pour 3 carrières), des nappes (exploitation dans une nappe ou plusieurs nappes et mélange de nappe pour 2 carrières) et des plans d'eau (berges à pic, pas de pentes douces, pas de berges sinueuses pour 3 carrières) sont moins bonnes. L'évaluation du réaménagement est similaire au groupe précédent. La biodiversité est en baisse d'un demi-point en moyenne par rapport aux premières carrières (5 contre 5.6). Les critères les moins bons sont les mêmes dans cette catégorie.

- Enfin les carrières pour lesquelles l'IQE<50% présentent des points faibles dans tous les critères.

L'évaluation du paysage est généralement moins bonne notamment pour la moitié des carrières de ce groupe. Les moins bons critères concernent la visibilité des installations qui ne sont pas semi-enterrées et l'absence de haies pour favoriser l'intégration paysagère.

La qualité de protection des nappes est mauvaise pour 4 carrières dont l'exploitation dans la nappe a provoqué des rabattements très importants impactant les usages voisins (N°5, 6, 7 et 10). En ce qui concerne les plans d'eau, on retrouve exactement les mêmes problèmes que dans le groupe précédent pour 3 carrières avec toutefois un manque de ripisylve et de végétation aquatique en plus (N°5, 6, 10). Un ruisseau a aussi été submergé par la nappe suite à l'exploitation du site.

Pour le volet réaménagement, ce groupe présente les valeurs les plus faibles de l'évaluation pour les 8 carrières concernées. Le réaménagement n'est généralement pas débuté ou très peu avancé. Cela peut s'expliquer par la surface des carreaux moins importante que dans les groupes précédents mais aussi par une exploitation débutée depuis peu. Lorsqu'il existe, le réaménagement est monotype, c'est-à-dire qu'un seul type de milieu est recréé, et sans grand intérêt biologique.

La note de biodiversité générale descend de 0,4 point en moyenne pour les mêmes raisons que celles du réaménagement. Aucune prise en compte de la biodiversité n'est effectuée pour ces exploitations.

L'IQE révèle donc que la gestion environnementale des carrières peut être très bonne ou a contrario beaucoup moins. Cet indice permet ainsi de comparer les carrières entre elles.

Notre méthode donne beaucoup de poids à la biodiversité et au réaménagement, deux thèmes essentiels. Les milieux aquatiques sont généralement bien gérés notamment les cours d'eau à une ou 2 exceptions près. La gestion des nappes est également assez bonne mais certaines exploitations en milieux karstiques et/ou créant des mélanges de nappe vont à l'encontre des dispositions SDAGE. L'insertion paysagère est également un point fort des exploitations. Dans le cas contraire, les carrières sont généralement assez récentes et les plantations effectuées ne jouent pas encore leur rôle d'écran.

D'une manière générale, les entreprises dont les carrières ont un bon IQE, sont toutes propriétaires de leur terrain d'exploitation. Il semble que ce soit un point fondamental, lié à la qualité des réaménagements et de la biodiversité mais aussi au partenariat mis en place par l'entreprise (associations, collectivités...).

IV.2. Carrières dont l'exploitation est terminée et réaménagées

L'exploitation des résultats s'effectue avec les mêmes principes, les mêmes critères et de la même façon que pour les carrières en cours d'exploitation.

IV.2.1. Une intégration paysagère réussie liée a des aménagements écologiques

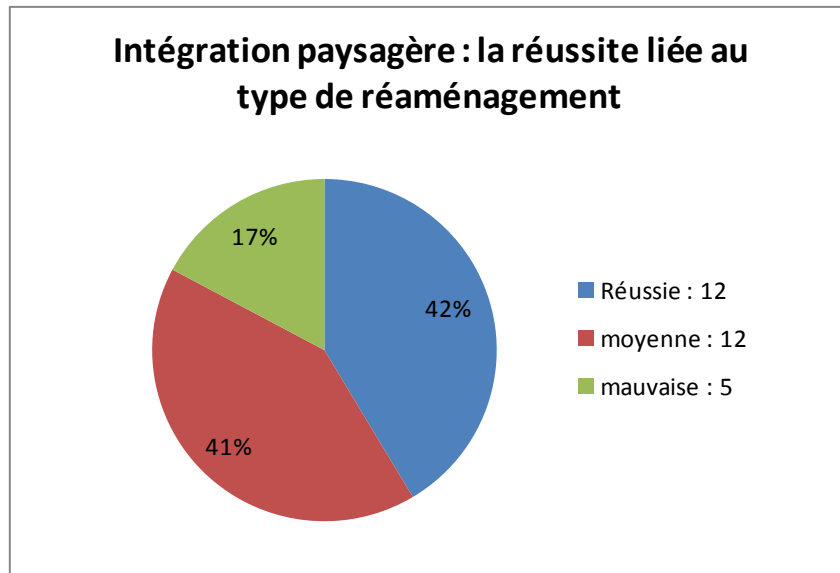


Figure 26 : Intégration paysagère des carrières réaménagées

La qualité de l'intégration paysagère des sites après exploitation est variable (figure 26). Elle est liée au type de réaménagement effectué. Ainsi, parmi les intégrations réussies, les réaménagements sont écologiques (6/12), des plans d'eau (3/12), des mares (2/12) et une zone de stockage de déchets inertes.

Les intégrations moyennement réussies sont liées à des plans d'eau (4/12), des déchets inertes ou zones de stockage de granulats (5/12), des zones écologiques (terrils) (3/12).

Enfin, les mauvaises intégrations correspondent à des plans d'eau (3/5) et des zones de déchets inertes (2/5).

IV.2.2. Peu de réaménagement en zone humide

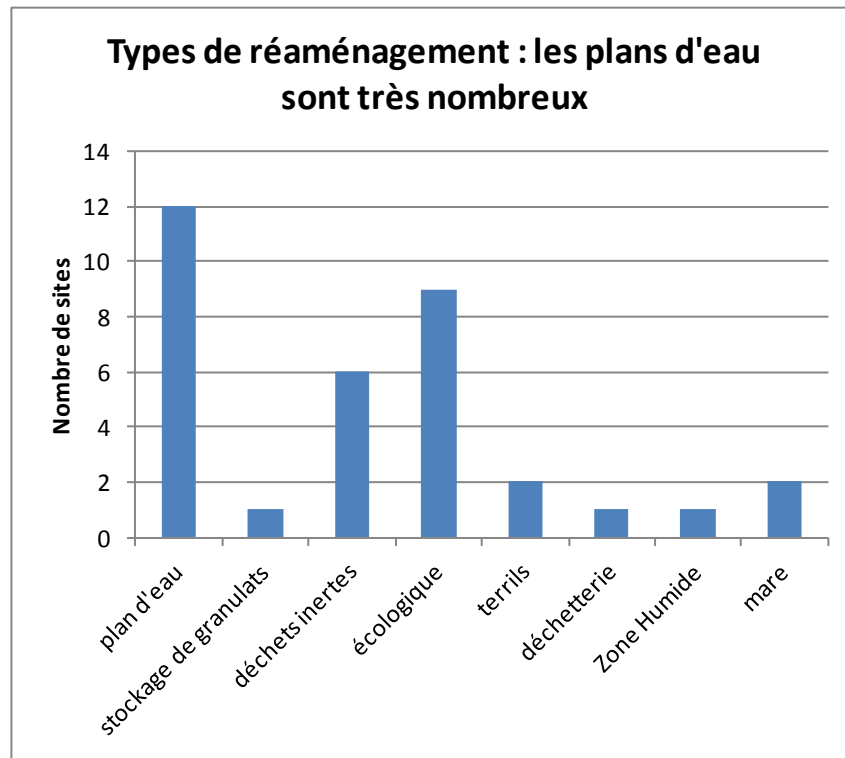


Figure 27 : Types de réaménagement des carrières réhabilitées

Sur les 29 carrières réaménagées étudiées, les plans d'eau apparaissent à 12 reprises (figure 27). C'est le moyen de réhabilitation le plus répandu là encore comme dans le cas des carrières en exploitation. Pourtant, les SDC préconisent de ne pas opter pour ce type d'aménagement de façon systématique. Les sites à vocation écologiques sont assez souvent rencontrés avec 12 anciennes exploitations concernées dont une zone humide et 2 mares. Les déchets inertes (6), plateforme de stockage de granulats (1) et déchetterie (1) ne sont pas négligeables non plus.

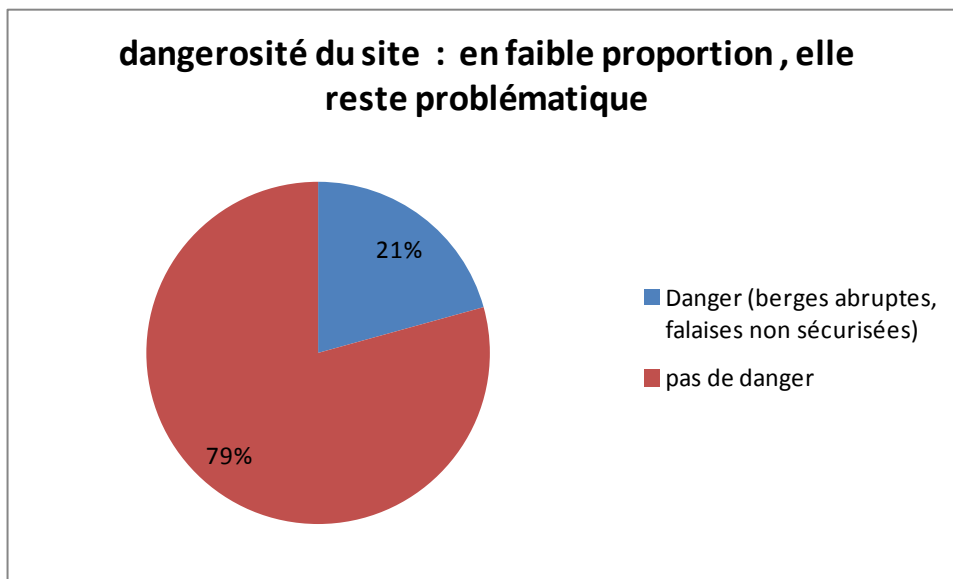


Figure 28 : Dangerosité des sites

La dangerosité des sites est liée à la façon dont celui-ci a été réaménagé (figure 28). Huit anciennes exploitations présentent un danger soit 21% des carrières étudiées. Cette dangerosité réside dans des fronts de taille importants, non sécurisés et des pentes de plans d'eau très abruptes, non stabilisées et présentant des phénomènes de glissement de terrain. Pourtant la mise en sécurité des fronts de taille est imposée par les SDC. Les pentes raides ou abruptes sont dues à des exploitations trop en limite des droits de forage, ce qui ne permet pas de taluter en pentes douces lors du réaménagement.

Il est regrettable que peu de réaménagements en zone humide (2 cas sur 29) soient réalisés alors qu'il a été constaté sur le terrain des remblaiements de mares où nichaient grèbes castagneux et hirondelles de rivage.

IV.2.3. Une gestion et une utilisation des anciens sites parfois inexistantes

Parmi les 29 anciennes exploitations étudiées, la moitié sont aujourd'hui des sites abandonnés où aucun entretien ni aucune gestion ne sont effectués (figures 29 et 30). Ceci s'explique car 59% des réhabilitations n'ont aucune vocation particulière et ne font l'objet d'aucun partenariat. Elles dépendent alors uniquement du propriétaire qui, souvent, finit par ignorer le site. Généralement, ces sites à caractère privés se ferment peu à peu, des fourrés se mettant en place du fait de leur non-entretien. Ils perdent ainsi une grande partie de l'intérêt qu'ils pourraient avoir pour la biodiversité.

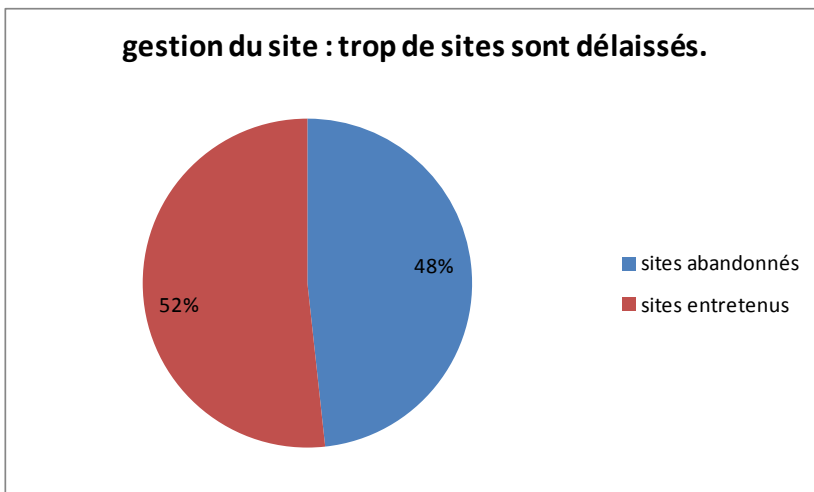


Figure 29 : Gestion des sites réaménagés

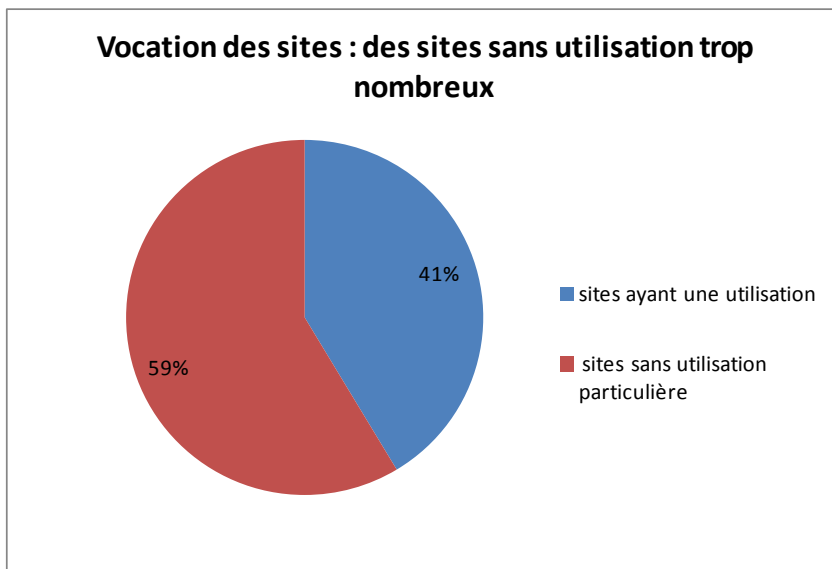


Figure 30 : Vocations des sites réaménagés

IV.2.4. Une biodiversité forte pour les réaménagements de type écologique

IV.2.4.1. Des espèces invasives trop présentes

Tout comme pour les carrières en exploitation, la problématique des espèces invasives est bien présente. En effet 52% des carrières réaménagées sont colonisées par des espèces invasives (figures 31 et 32).

Parmi celles-ci on retrouve le plus fréquemment l'acacia (9 fois), le buddleia (4) comme pour les exploitations en cours. La Renouée du Japon (3 fois) est également assez fréquente. L'érable sycomore a été planté sur les sites dans le cadre des réaménagements. Les sites de déchets inertes sont favorables à l'apparition d'espèces invasives, comme l'herbe de la pampa, la Renouée du Japon, le buddleia et le yukka, plantes apportées avec les déchets.

Il faut donc être attentif quant à ce type d'espèces qui peuvent proliférer rapidement et nuire à la biodiversité. Pour endiguer cela, la plantation d'espèces locales est à réaliser, un remblai de qualité avec reconstitution des sols est à favoriser.

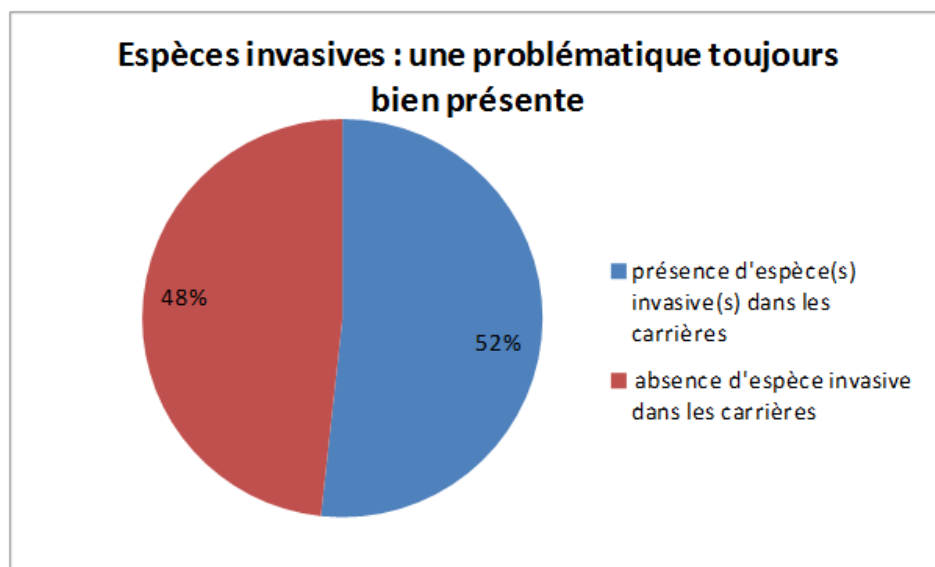


Figure 31 : Espèces invasives dans les carrières réaménagées

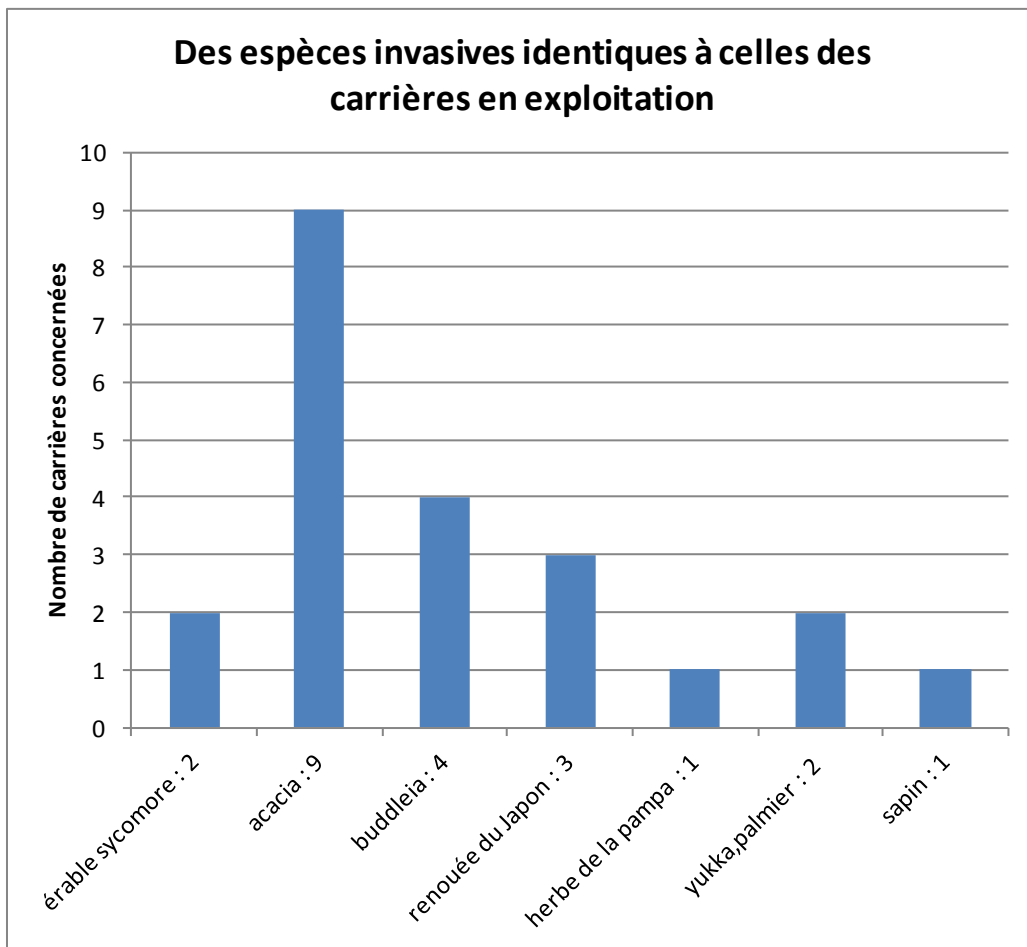


Figure 32 : Fréquence d'apparition des espèces invasives dans les carrières réhabilitées

IV.2.4.2. Une biodiversité des sites réaménagés plus riche dans 80% des cas.

Après réaménagement, les IB présentent là encore des écarts importants qui sont quasi exclusivement liés au type de réaménagement effectué (figure 33 et tableau 6). Les valeurs s'étalent entre 0 et 2,86, le maximum étant de 3.

Les 7 carrières au dessus de 2 (III, XI, XII, XV, XVII, XIX, XX) ont toutes un réaménagement de type écologique. Les habitats présents sont riches et diversifiés et présentent un fort intérêt pour la biodiversité.

Huit anciennes carrières sont concernées par des IB compris entre 1,5 et 2. Le réaménagement est de type écologique mais reste moins riche que les précédents (4 sites : IV, X, XVI, XXI). Il est aussi de type plan d'eau, correspondant aux plans d'eau les plus intéressants (4 sites : VI, X, XXIII, XXV) : berges peu pentues, sinueuses, présence de hauts fonds, de roselières... Enfin un site recevant des déchets inertes fait partie de ce groupe (N°XXII). En fait, le site, bien que peu attrayant et mal intégré dans le paysage, présente des habitats de type pelouse sèche rare et riche en espèces comme les ophrys araignée, la coronille...

Entre 1,5 et 1, les IB correspondent à des réaménagements en plan d'eau moins bien réalisés que le groupe précédent (3 sites : II, V, VII) : berges plus abruptes, plus rectilignes, peu ou pas de hauts-fonds...

Deux sites reçoivent des déchets inertes (I, IX) et un troisième est une déchetterie et zone de stockage de déchets ménagers (XIII). Ces sites présentent des lambeaux de zones ayant un intérêt pour la biodiversité (type pelouse sèche) qui fait que leur IB reste moyen sans être mauvais. Un site (XVIII) est une mare dont l'IGB reste faible car une partie de l'ancien carreau est en terre agricole.

Enfin, les valeurs d'IB inférieures à 1 correspondent à des réaménagements de mauvaise qualité. Sur les 7 carrières du groupe, 3 correspondent à des plans d'eau (XXVI, XXVII, XXVIII) rectilignes, profonds sans hauts-fonds, sans ripisylve, dont les berges sont abruptes...

Trois carrières sont des zones de stockage de déchets inertes (XIV, XXIV, XXIX) sans intérêt pour la biodiversité. Elles s'apparentent à des carreaux d'exploitation. Une carrière (VIII) est une plateforme de stockage de granulats qui s'apparente également à un carreau d'exploitation.

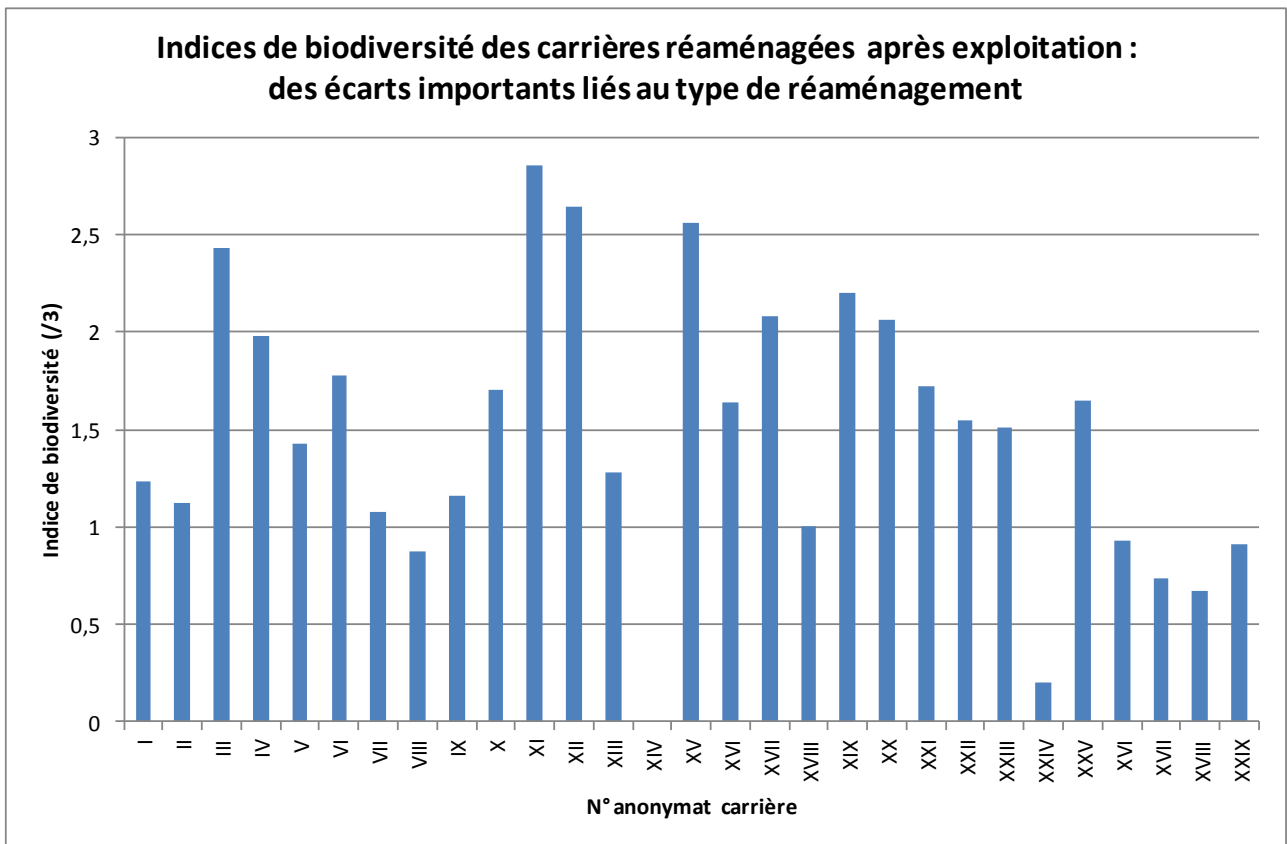


Figure 33 : IB des carrières réaménagées

En ce qui concerne la richesse des habitats avant exploitation, la même interprétation que pour les carrières en exploitation a été réalisée (figure 34 et tableau 6). Les écarts révélés sont dus au type de milieu initial. Ainsi, les IB au-dessus de 2 correspondent à des milieux riches. Entre 2 et 1,5 les IB indiquent un milieu initial relativement riche. Entre 1,5 et 1, les habitats présentent très peu d'intérêt pour la biodiversité. En dessous de 1, l'intérêt est très faible à nul.

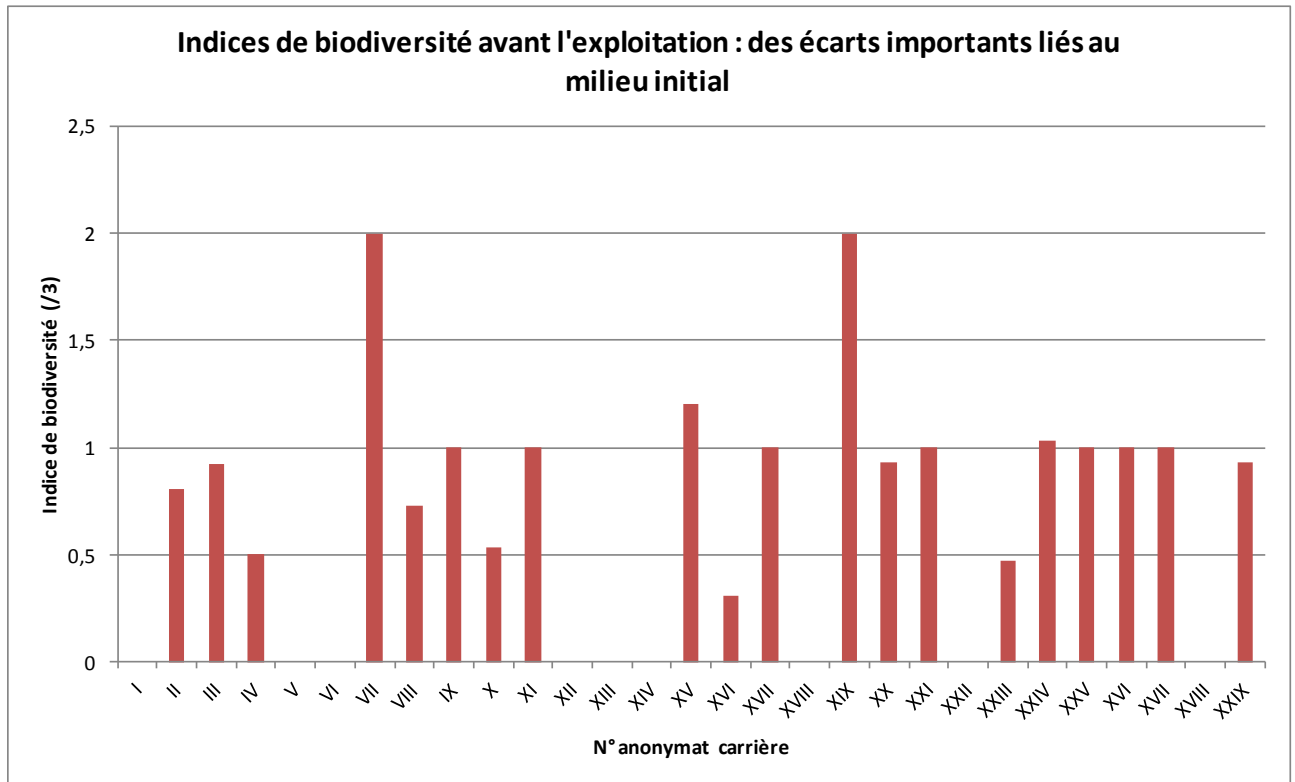


Figure 34 : IB des carrières réaménagées avant exploitation

Le calcul de la différence d'IB avant et après exploitation permet de constater un gain de biodiversité pour 80% des sites (en vert tableau 6). 17% ont un impact négatif sur la biodiversité (en rouge tableau 6). Cela correspond à des zones de déchets inertes et des plans d'eau de très mauvaise qualité aux berges verticales et qui ne présentent pas d'intérêt biologique particulier. Une seule exploitation a finalement eu un impact neutre puisque l'IB reste le même (N°XIV). Toutefois le milieu a changé passant de culture intensive à un lieu de stockage de déchets inertes.

N° anonymat carrières	IGB pendant exploita	IGB avant exploitation	Δ IGB _{après} - IGB _{avant}
I	1.23	0	1.23
II	1.12	0.81	0.31
III	2.43	0.92	1.51
IV	1.98	0.5	1.48
V	1.43	0	1.43
VI	1.78	0	1.78
VII	1.08	2	-0.92
VIII	0.87	0.73	0.14
IX	1.16	1	0.16
X	1.7	0.53	1.17
XI	2.86	1	1.86
XII	2.64	0	2.64
XIII	1.28	0	1.28
XIV	0	0	0
XV	2.56	1.2	1.36
XVI	1.64	0.31	1.33
XVII	2.08	1	1.08
XVIII	1	0	1
XIX	2.2	2	0.2
XX	2.06	0.93	1.13
XXI	1.72	1	0.72
XXII	1.55	0	1.55
XXIII	1.51	0.47	1.04
XXIV	0.2	1.03	-0.83
XXV	1.65	1	0.65
XXVI	0.93	1	-0.07
XXVII	0.74	1	-0.26
XXVIII	0.67	0	0.67
XXIX	0.91	0.93	-0.02

Tableau 6 : Valeurs des IB des carrières réaménagées avant et après exploitation

IV.2.5. Un IQE élevé pour les réaménagements prenant en compte la biodiversité

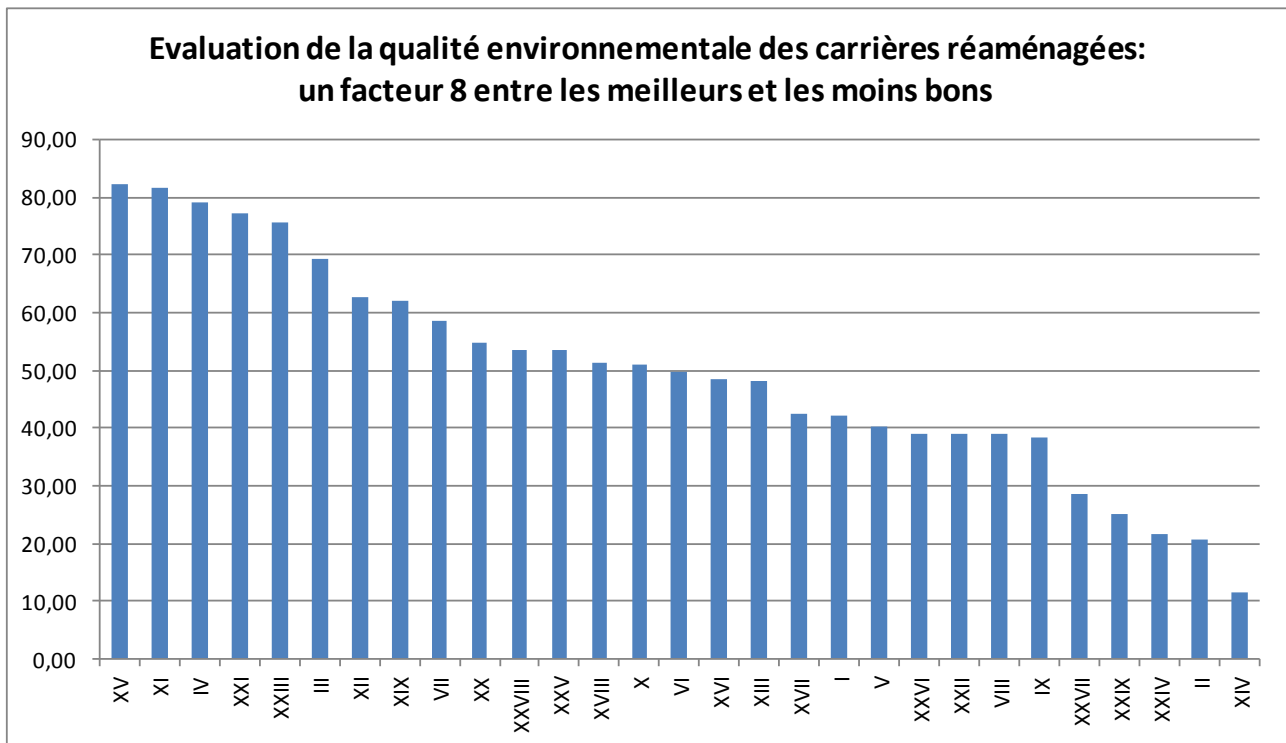


Figure 35: Valeurs de l'IQE pour les carrières réaménagées

Les valeurs de l'IQE sont très contrastées (figure 35). Un facteur 8 sépare les meilleurs sites des moins bons, l'IQE allant de 11 à 82%. Ces disparités sont essentiellement dues au type de réaménagement effectué (tableau annexe 4).

4 groupes différents peuvent être établis :

- 6 sites dont l'IQE est >65% (XV, XI, IV, XXI, XXIII, III)

Ces anciennes carrières ne présentent quasiment pas de points faibles. Le réaménagement est de type écologique ou plan d'eau. Il forme une mosaïque d'habitats (au moins 3 différents) et les habitats présents sont rares et présentent un intérêt remarquable pour la biodiversité : forêt alluviale, pelouse sèche, zone humide, roselières...

- 9 sites dont l'IQE est compris entre 49 et 65% (XII, XIX, VII, XX, X, VI, XXVIII, XXV, XVIII)

Ces sites présentent également des réaménagements écologiques ou en plans d'eau. Cependant, à la différence du groupe précédent, l'intérêt pour la biodiversité est moins important de 3 points en moyenne (8 contre 11 pour le premier groupe). L'insertion paysagère et la qualité des plans d'eau sont également moins bonnes. Quelques sites présentent un danger (fronts de tailles non sécurisés, berges abruptes)

- 9 sites dont l'IQE est compris entre 38 et 49% (XVI, XIII, XVII, I, V, XXVI, XXII, VIII, IX)

Ce groupe est essentiellement composé de réaménagements de type plan d'eau et de stockage de déchets inertes. Pour ce groupe, il n'y a pas véritablement de points forts qui

ressortent. Les sites de stockage de déchets inertes présentent quelques reliques de zones naturelles intéressantes comme des pelouses sèches. Les plans d'eau sont de moins bonne qualité en termes de sinuosité, hauts-fonds, berges abruptes avec des problèmes de ravinement. L'intérêt pour la biodiversité a chuté d'un point par rapport au groupe précédent. Quelques sites présentent un danger et des immondices ce qui explique la diminution de l'IQE.

- 5 sites dont l'IQE est inférieur à 30% (XXVII, XXIX, II, XIV)

Il y a une grosse différence entre ces 5 anciennes carrières et le groupe précédent. Les réaménagements sont très mauvais : plans d'eau dangereux (acidité, pas ou peu de végétation, berges abruptes, non sinueuses) et sans intérêt pour la biodiversité et zones de dépôt de déchets inertes ou non (métaux, plastiques), sites mal intégrés dans le paysage.

La qualité de la biodiversité chute de 3 points pour n'être plus que de 4 en moyenne. Ces sites ne présentent aucun intérêt pour la biodiversité. La gestion des cours d'eau pour la carrière N°II est catastrophique avec une artificialisation totale du cours d'eau (déplacement du lit, rectification, recalibrage), un colmatage important, absence de vie (pas de végétation aquatique), ripisylve non diversifiée, berges abruptes et non naturelles, problème de ravinement.

IV.3. Propositions d'orientations pour les prochains SDC

L'ensemble des résultats présentés ci-dessus pour les carrières en activité et celles réaménagées permet de dégager les propositions et orientations suivantes dont certaines figuraient déjà dans les précédents SDC :

- Pour une bonne intégration paysagère : la mise place de haies avec des espèces locales doit être systématique. Les installations doivent être semi-enterrées afin de diminuer l'impact paysager. Lorsque les carreaux sont très étendus, la gestion de matériaux par tapis est à considérer. Le réaménagement prévu doit prendre en compte le milieu environnant et lui être adapté afin de ne pas défigurer le paysage.

- La problématique des plantes envahissantes doit être prise en compte : la reconstitution des sols lors du remblai, c'est-à-dire sa qualité, ainsi que la plantation rapide d'espèces locales peut limiter la mise en place d'espèces invasives. La plantation d'espèces comme l'acacia est à proscrire, une liste de plantes indésirables devra être établie.

- Établissement d'un cahier des charges pour le remblai : il devra permettre de choisir le type de remblai à privilégier en fonction des milieux à reconstituer notamment pour les milieux rares de type pelouses sèches et zones humides.

- La propriété foncière des terrains est un gage de qualité d'exploitation et de réaménagement : elle est donc à privilégier. Dans le cas contraire, les conditions de réaménagement doivent être établies avec le propriétaire avant le début de l'exploitation.

- Les réaménagements en plans d'eau ne doivent pas être systématiques : ils sont très nombreux et le plus souvent de mauvaise facture. Bien qu'ils puissent peut-être constituer des réserves en eau potable, leur intérêt écologique est souvent limité. Leur profondeur est trop importante et homogène, les rives sont rectilignes et trop abruptes. Le problème de ravinement est d'ailleurs récurrent et présente parfois un danger. Les hauts fonds sont rares et la ripisylve est peu diversifiée, peu dense voire absente.
La création de plans d'eau devrait être soumise à un cahier des charges précis : berges sinueuses en pente douces <10%, présence de hauts fonds sur au moins ¼ de la superficie, favoriser une végétalisation rapide et diversifiée des berges.

- Favoriser la plantation de certaines espèces végétales pour lutter contre les problèmes de ravinement : lors du réaménagement, la stabilisation des pentes de remblais, terrils, berges peut être effectuée par le semis de mélange de fétuque et sainfoin. Ces plantes à la croissance rapide permettent de stabiliser de façon efficace le terrain.
Les plantes colonisatrices sont d'ailleurs toujours les mêmes constatées sur les sites : saules, trembles sur tous les milieux calcaires et ajoncs, genêts, sur les sols plus acides

- Privilégier la diversité des milieux lors du réaménagement : il convient de favoriser des réaménagements en mosaïque d'au moins 3 types d'habitats différents pas forcément sur la totalité de la surface d'exploitation. Plus les habitats sont nombreux et plus le site présente d'intérêt pour la biodiversité.

- Il convient de déterminer un usage des carrières après réhabilitation : trop de sites sont laissés à l'abandon après réaménagement. Sans entretien, les milieux se ferment et deviennent chaotiques. Les plantes envahissantes peuvent d'ailleurs proliférer. Pour empêcher cela, il faut favoriser les partenariats associatifs, avec les collectivités... Certains sites pourraient devenir de simples lieux de promenade. Le nouveau paysage créé par l'exploitation étant rare à l'état naturel, il pourrait être exploité au bénéfice de tous.

- Eviter d'autoriser une exploitation sur des sites naturels protégés et/ou riches : si le terrain initial est un milieu riche (pelouse sèche par exemple), il y a une perte de biodiversité après exploitation. Si au contraire le milieu est pauvre (cultures intensives) un gain de biodiversité s'opère. Il convient donc de privilégier l'implantation des carrières sur des sites où la biodiversité est pauvre.

- Permettre une révision des conditions de réaménagement : la durée des autorisations est longue, allant jusqu'à 30 ans. Une telle durée semble trop importante en ce qui concerne les conditions de réaménagement. En effet, l'évolution des techniques et des connaissances en terme de réaménagement est rapide et il conviendrait de mettre en place une procédure allégée de révision des conditions de réhabilitation qui permettrait de se rediriger vers des réaménagements plus cohérents et meilleurs pour la biodiversité.

- Le détournement et l'artificialisation des cours d'eau est à éviter : l'équilibre biologique, chimique est rarement retrouvé. La qualité du milieu initial diminue en conséquence. Par ailleurs, il faudrait prévoir l'établissement d'un cahier des charges pour la réhabilitation des cours d'eau dans les carrières pendant et en fin d'exploitation.

- Le colmatage des cours d'eau est bien présent : les mesures précises pour l'éviter devront être mises en place (ripisylve dense, bandes enherbées...)

- Le mélange de nappe est à éviter, voire à proscrire : la chimie de chaque nappe est différente, les nappes superficielles étant souvent polluées et surexploitées. Des précautions doivent être prises pour ne pas mettre en communication les nappes et les protéger (distance d'au moins 2m au-dessus du toit de nappe). Par ailleurs, une vigilance particulière doit être maintenue dans l'exploitation en système karstique, de telles exploitations ne devant recevoir leur autorisation qu'à titre exceptionnel (fonction de la qualité, de la rareté des substances extraites).

CONCLUSION GÉNÉRALE :

Dans le cadre des études préalables à la révision des Schémas Départementaux des Carrières (SDC), un état des lieux de la gestion environnementale des carrières de la région Poitou-Charentes a été réalisé. Il a consisté en la mise en place d'un audit environnemental sur un échantillon représentatif d'exploitations en activité et réaménagées pour l'ensemble des 4 départements de la région. Ainsi, la visite d'une cinquantaine de sites a été faite. Ils sont répartis de la façon suivante :

- 22 carrières en exploitation
- 29 carrières réaménagées

Pour chaque exploitation, les thématiques suivantes ont été analysées :

- Qualité de l'insertion paysagère
- Gestion des milieux aquatiques (cours d'eau, nappes, plans d'eau)
- Gestion de la biodiversité (faune, flore, corridors écologiques)
- Gestion et suivi du réaménagement

Des outils pour l'interprétation des résultats obtenus ont été développés tels que l'Indice Biologique (IB) et l'Indice de Qualité Environnementale (IQE). Ils permettent de comparer les exploitations entre elles. Ainsi, il a été mis en avant de fortes disparités entre les sites aussi bien en exploitation que ceux réaménagés. Pour les carrières en exploitation, ces différences sont essentiellement dues à l'avancée et à la qualité du réaménagement. Pour les carrières réaménagées, elles s'expliquent uniquement par la qualité du réaménagement.

Malgré ces fortes amplitudes, les résultats restent tout de même assez bons dans l'ensemble. La tenue et la gestion des exploitations sont bonnes à peu d'exceptions près. Lorsque le bilan environnemental d'une exploitation n'est pas bon, les causes en sont généralement la localisation du site sur un milieu biologique riche, une mauvaise gestion des milieux aquatiques (carrières en cours d'exploitation) et un mauvais choix de réaménagement (carrières réaménagées) comme le comblement de zones humides.

Pour les deux catégories de carrières étudiées, un gain de biodiversité est généralement constaté avec parfois des milieux remarquables. Ainsi, 59% pour les carrières en exploitation et 80% pour les carrières réaménagées voient leur biodiversité augmenter. Un autre point globalement positif est celui de l'intégration paysagère qui est satisfaisante dans 75% des cas.

Les cours d'eau sont aussi assez bien gérés mais il y a encore trop d'artificialisation et de dégradation de leur qualité (envasement, milieu abiotique, milieu très acide).

Les points faibles qui ressortent de cette étude concernent :

- Les plantes envahissantes qui sont présentes dans une exploitation sur deux.
- Les réaménagements en plans d'eau, prévus ou déjà réalisés, qui sont prépondérants (entre 40 et 50%) et qui ne présentent généralement que peu d'intérêt vis-à-vis de la biodiversité car leur aménagement n'est pas satisfaisant (pentes trop abruptes, peu de hauts fonds...).
- Les réaménagements en zone humide quasi absents, voire le comblement de milieux humides malgré la présence d'espèces protégées.
- Une prise en compte de la biodiversité souvent négligée certains pensant qu'il est mieux de ne rien faire.
- Des sites réaménagés trop souvent laissés à l'abandon, avec des déchets qui nuisent à l'image de marque des carrières.

L'ensemble des propositions d'orientations qui découlent de ces résultats donnent une idée des problématiques constatées et donc de ce qui doit être intégré aux futurs SDC. La difficulté d'une telle intégration résidera sans doute dans l'équilibre et dans le meilleur compromis à trouver entre les différentes thématiques que comporte l'exploitation d'une carrière. En effet, les SDC doivent intégrer outre le volet environnement, les sujets de l'économie, du transport et de l'exploitation des matériaux.

Sachant que la demande en matériaux est croissante et que les exploitations voient leur surface augmenter (lié au problème des procédures plus complexes et coûteuses), les impacts environnementaux seront donc plus importants. Le coût des réhabilitations doit être acceptable, mais bien souvent les travaux de restauration resteront peu onéreux s'ils sont réalisés en cours d'exploitation. Par ailleurs, la mise en place de zones humides nécessite en fait peu de moyen. Il suffit le plus souvent de prévoir des dépressions au niveau du carreau d'exploitation.

BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE

Réglementation :

- Code Minier :
 - Article 4 concernant la définition juridique des carrières et des mines.

- Code de l'Environnement :
 - Loi n°93-3 du 4 janvier 1993 sur le passage des carrières du Code Minier au Code de l'Environnement.
 - Décret du 9 juin 1994 portant sur le passage des carrières à la nomenclature des ICPE.
 - Arrêté du 22 septembre 1994 relatif aux exploitations de carrières
 - Loi n°76-663 du 19 juillet 1976 relative aux ICPE
 - Loi n°93-3 du 4 janvier 1993 relative aux carrières et ICPE
 - Articles L515.3 et R515-1 à R515-7 relatifs à la mise en place de SDC.
 - Décret du 11 juillet 1994 et circulaire du 11 janvier 1995 relatifs au SDC (caractéristiques, effets et articulation avec les autres Codes)
 - Directive habitat, faune, flore, du 21 mai 1992 sur réseau Natura 2000
 - Articles L310-1 et L411-5 relatifs aux ZNIEFF

- Schémas Départementaux des Carrières :
 - SDC de Charente du 27 septembre 2000
 - SDC de Charente- Maritime du 7 février 2005
 - SDC des Deux-Sèvres du 4 novembre 2003
 - SDC de la Vienne du 9 juin 1999

- SDAGE :
 - SDAGE Loire-Bretagne
 - SDAGE Adour-Garonne

Publication :

ÉCOSPHÈRE, WWF & LAFARGE, 2005. Indice de Biodiversité à Long terme (IBL), Guide technique. 30 p.

Webographie : (sites visités dans le premier semestre 2012)

- www.infoterre.brgm.fr
- www.géoportail.gouv.fr
- www.poitou-charentes.developpement-durable.gouv.fr
- www.sigore.observatoire-environnement.org

RÉSUMÉ :

Les Schémas Départementaux des Carrières (SDC), approuvés par le Préfet, définissent « les conditions générales d'implantation des carrières dans les départements » (article L515-3 Code de l'Environnement). Ainsi, ils prennent en compte « l'intérêt économique national, les ressources et les besoins en matériaux du département et des départements voisins, la protection des paysages, des sites et des milieux naturels sensibles, la nécessité d'une gestion équilibrée de l'espace tout en favorisant une utilisation économe des matières premières. Il fixe les objectifs à atteindre en matière de remise en état et réaménagement des sites. »

Dans le cadre de la révision des SDC, l'étude présentée ici porte sur le volet environnemental. Le stage de 6 mois réalisé à la DREAL Poitou-Charentes a consisté à effectuer un état des lieux de la gestion environnementale des carrières de la région. Ainsi, les thèmes suivants ont été étudiés : insertion paysagère, milieux aquatiques (cours d'eau, nappes, plans d'eau), biodiversité et réaménagement. Pour mener à bien cette étude, un audit environnemental a été mis en place et a porté sur une cinquantaine de carrières en exploitation (22) et réaménagées (29). L'analyse des résultats obtenus a conduit à apporter un ensemble d'orientations à prendre en compte dans les futurs SDC.

ABSTRACT :

Departmental Plan of Quarries (DPQ), approved by the Prefect, define "general conditions of quarries implementation in departments" (Article L515-3 of the Environmental Code). Thus, they take into account the "national economic interest, resources and material needs of the department and neighboring departments, the protection of landscapes, sites and sensitive natural environments, the need for a balanced management of the space while promoting efficient use of raw materials. It sets out objectives for rehabilitation and redevelopment sites. "

In the context of the revision of DPQ, the current study focuses on the environmental aspects. The 6-month internship made in DREAL Poitou-Charentes consisted in conducting an inventory of environmental management quarries in the region. Thus, the following topics were discussed: integration landscape, aquatic systems (rivers, groundwater, lakes), biodiversity and redevelopment. To carry out this study, an environmental audit was established, it covered about fifty active quarries (22) and rearranged quarries (29). The analysis of the results helped to make a series of guidelines to consider in future DPQ.