



POLYTECH[®]
TOURS

Département
Aménagement et Environnement



Ecole d'ingénieurs
polytechnique
de l'université de Tours

CITERES
UMR 7324

Cités
Environnement et Sociétés

Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement, Paysage,
Environnement

Projet de Fin d'Etudes

Dans les projets d'aménagement et la séquence «Eviter-Réduire-Compenser», quelle mise en œuvre et quelles possibilités d'amélioration des phases d'évitement et de réduction des dommages causés à la biodiversité ?



MAILLARD Lucile

2017-2018

Directeurs de recherche :
ISSELIN Francis et TARABON Simon

**Dans les projets d'aménagement et la séquence
«Eviter-Réduire-Compenser», quelle mise en
œuvre et quelles possibilités d'amélioration des
phases d'évitement et de réduction des
dommages causés à la biodiversité ?**

**Directeurs de recherche :
Francis ISSELIN
Simon TARABON**

**Auteur :
Maillard Lucile**

Année 2017-2018

AVERTISSEMENT

Cette recherche a fait appel à des lectures, enquêtes et interviews. Tout emprunt à des contenus d'interviews, des écrits autres que strictement personnel, toute reproduction et citation, font systématiquement l'objet d'un référencement.

Il est important de préciser que ce travail d'analyse s'est basé sur des dossiers réglementaires acquis auprès de bureaux d'études. Ces dossiers sont la propriété exclusive des commanditaires et certains sont actuellement en cours de consultation par l'autorité environnementale. Par conséquent, l'exploitation et la diffusion de ces dossiers sont strictement limitées à ce projet d'initiation à la recherche.

L'auteur de cette recherche a signé une attestation sur l'honneur de non plagiat.

FORMATION PAR LA RECHERCHE, PROJET DE FIN D'ETUDES EN GÉNIE DE L'AMÉNAGEMENT ET DE L'ENVIRONNEMENT

La formation au génie de l'aménagement et de l'environnement, assurée par le département aménagement et environnement de l'Ecole Polytechnique de l'Université de Tours, associe dans le champ de l'urbanisme, de l'aménagement des espaces fortement à faiblement anthropisés, l'acquisition de connaissances fondamentales, l'acquisition de techniques et de savoir faire, la formation à la pratique professionnelle et la formation par la recherche. Cette dernière ne vise pas à former les seuls futurs élèves désireux de prolonger leur formation par les études doctorales, mais tout en ouvrant à cette voie, elle vise tout d'abord à favoriser la capacité des futurs ingénieurs à :

- Accroître leurs compétences en matière de pratique professionnelle par la mobilisation de connaissances et de techniques, dont les fondements et contenus ont été explorés le plus finement possible afin d'en assurer une bonne maîtrise intellectuelle et pratique,
- Accroître la capacité des ingénieurs en génie de l'aménagement et de l'environnement à innover tant en matière de méthodes que d'outils, mobilisables pour affronter et résoudre les problèmes complexes posés par l'organisation et la gestion des espaces.

La formation par la recherche inclut un exercice individuel de recherche, le projet de fin d'études (P.F.E.), situé en dernière année de formation des élèves ingénieurs. Cet exercice correspond à un stage d'une durée minimum de trois mois, en laboratoire de recherche, principalement au sein de l'équipe Ingénierie du Projet d'Aménagement, Paysage et Environnement de l'UMR 6173 CITERES à laquelle appartiennent les enseignants-chercheurs du département aménagement.

Le travail de recherche, dont l'objectif de base est d'acquérir une compétence méthodologique en matière de recherche, doit répondre à l'un des deux grands objectifs :

- Développer toute ou partie d'une méthode ou d'un outil nouveau permettant le traitement innovant d'un problème d'aménagement
- Approfondir les connaissances de base pour mieux affronter une question complexe en matière d'aménagement.

Afin de valoriser ce travail de recherche nous avons décidé de mettre en ligne sur la base du Système Universitaire de Documentation (SUDOC), les mémoires à partir de la mention bien

.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier les personnes qui m'ont permis de mener à bien ce travail et ont contribué à l'élaboration de ce document.

Tout d'abord je tiens à adresser mes remerciements à Mr Simon Tarabon et Mr Francis Isselin qui, en tant que tuteurs, m'ont apporté l'aide dont j'avais besoin.

Mr Julien Cordier, directeur d'agence Biotopie à Bordeaux, pour son intervention sur la séquence ERC. Celle-ci m'a permis de mieux appréhender la thématique et d'avoir une explication professionnelle sur la réalisation des évaluations d'impacts et demandes de dérogation.

SOMMAIRE

Table des matières

Avertissement.....	4
Formation par la recherche, Projet de Fin d'Etudes en génie de l'aménagement et de l'environnement.....	5
Remerciements.....	6
Sommaire.....	7
Index des illustrations.....	8
Index des tableaux.....	9
Introduction :.....	10
La séquence ERC : contexte général.....	10
Un constat relativement négatif.....	11
1. Matériel et Méthode.....	13
1.1. Matériel.....	13
1.2 Méthode de travail employée.....	13
1.2.1. Mise en œuvre du protocole.....	14
2. Résultats : une première approche des mesures d'évitement et réduction.....	15
3. Analyse :.....	23
3.1. Une biodiversité partiellement prise en compte :.....	23
3.2. Des mesures qui tiennent compte de différents milieux, une première intégration de la perméabilité :.....	23
3.3. Des échelles plus ou moins cohérentes selon les phases du projet :.....	24
3.4. Des impacts significatifs à la réalité floue :.....	24
4. Discussion :.....	25
4.1. Un contexte global avec une définition plus claire :.....	25
4.2. Une mise en œuvre de la séquence ERC qui prend mieux en compte les dynamiques environnementales :.....	26
Conclusion.....	27
Bibliographie :.....	28
Annexes.....	30

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Illustration 1: Principe de la séquence ERC et de sa mise en application (http://www.set-revue.fr)	11
Illustration 2: Exemple d'attribution de points en fonction des réponses obtenues (NSP correspondant à une absence d'informations dans le texte).....	14
Illustration 3: Tableau final avec les fréquences de chaque réponse.....	14
Illustration 4: Le projet a-t'il fait l'objet de différentes propositions d'aménagement ?(Réalisation personnelle).....	15
Illustration 5: A-t'on considéré une zone d'étude ayant une emprise supérieure à celle du projet ? (Réalisation personnelle).....	16
Illustration 6: Il y a-t'il un lien fonctionnel avec les espaces recensés (Réalisation personnelle).....	17
Illustration 7: Quel est l'enjeu écologique des habitats naturels impactés (Réalisation personnelle).....	18
Illustration 8: Mesures prises pour l'ensemble de la biodiversité ? (Réalisation personnelle).....	19
Illustration 9: Espaces touchés par les mesures (Réalisation personnelle).....	20
Illustration 10: Résultats des mesures sont-ils satisfaisants ? (Réalisation personnelle).....	21
Illustration 11: Impacts résiduels selon le niveau d'enjeu écologique initial (Réalisation personnelle).....	21
Illustration 12: Dimension de mise en oeuvre des mesures ER (Réalisation personnelle).....	22
Illustration 13: Efficacité des mesures d'ER en fonction de l'échelle utilisée (Réalisation personnelle).....	22

INDEX DES TABLEAUX

Tableau 1: Dossiers réglementaires utilisés dans le cadre de ce projet.....	30
Tableau 2: Grille de lecture utilisée dans cette étude (Réalisation personnelle).....	31
Tableau 3: Résultats de la grille de lecture.....	43

INTRODUCTION :

La séquence ERC : contexte général

La biodiversité, terme qui a émergé dans les années 1980, désigne le « tissu vivant » de la Terre. Depuis quelques années, celui-ci est fortement impacté par l'action de l'Homme. On peut ainsi mettre en avant le fait qu'à l'heure actuelle plus de 79 800 espèces animales et végétales sont classées sur la liste rouge de l'International Union for Conservation of Nature. (IUCN, 2015).

Ce constat, effectué il y a déjà plusieurs années a incité à la prise de dispositions au niveau mondial pour protéger la biodiversité. Suite au Sommet de la Terre à Rio (1992) un programme ambitieux de «lutte mondiale contre [...] l'érosion de la biodiversité [...]» (« Sommet de la Terre », 2017) a été lancé. Ce programme, traduit dans la législation française, a donné la Loi Paysage et plus tard la Loi sur la Protection de la Nature.

L'aménagement du territoire, par son action sur les écosystèmes, est une des thématiques les plus impactées par ces lois. En effet, sous l'effet d'un modèle de développement qui tend à augmenter les surfaces fortement anthropisées, les espaces naturels sont de plus en plus réduits et fragmentés. Ainsi, en 2005, «160 ha d'espaces «naturels» [...] disparaissent chaque jour par artificialisation» (Aguejda, 2009).

Puis, d'après l'Institut Français de l'Environnement entre 2006 et 2015 les espaces artificialisés ont augmenté de «1,4% en moyenne par an» (IFEN, 2017)

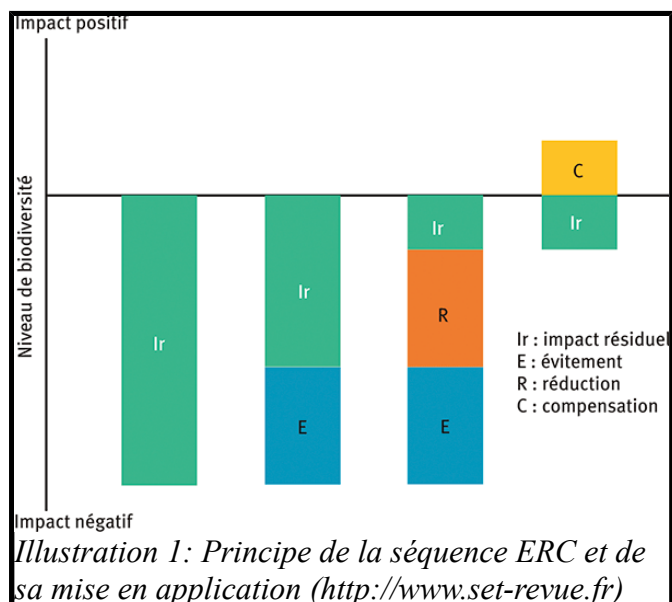
Les surfaces naturelles perdent de leur importance écologique et sont progressivement déconnectées les unes des autres. Cette fragmentation des habitats ferait ainsi diminuer la biodiversité présente de 13 à 75% (Haddad et al., 2015).

D'où l'importance de chercher, lors de la réalisation d'aménagements, à limiter au maximum les impacts sur le milieu. Pour cela, depuis la loi sur la Protection de la Nature de 1976, il est obligatoire dans tout projet d'aménagement de suivre la séquence «éviter, réduire, compenser les impacts sur la biodiversité» (ERC).

Celle-ci a été renforcée en 2016 par la loi de reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages et l'ordonnance sur l'évaluation environnementale des projets, plans et programmes. En effet, «la loi donne une obligation claire et sans ambiguïté de suivre la séquence ERC» d'après Ten Kate (Mission Economie Biodiversité, 2016)

Celle-ci suit le principe suivant :

- Les impacts du projet doivent être au maximum évités
- Les impacts qui n'ont pas pu être évités doivent être le plus possible réduits
- Si l'on a encore des impacts résiduels il est nécessaire de réaliser une compensation afin de “dédommager” la biodiversité voir obtenir un gain



On cherche ainsi, par ces trois actions, à ce que les aménagements aient un impact quasi-nul sur le milieu. La loi du 8 août 2016 a re-précisé l'obligation de résultats : c'est-à-dire que si on ne peut pas éviter, réduire ou compenser les impacts, le projet ne pourra pas être autorisé.

Un constat relativement négatif

Ainsi, le cadre juridique et législatif, indique que la séquence ERC est une obligation et qui, à ce titre, doit être effective et réussie dans tout projet. Cependant, lorsque l'on s'intéresse à la documentation produite sur le sujet on peut voir que la prise en compte de la séquence ERC à l'heure actuelle doit être objectivée et discutée.

Le premier point que l'on peut citer est le manque d'encadrement par la législation nationale et européenne. Afin de pouvoir appliquer la séquence ERC il est impératif de réaliser une étude d'évaluation d'impact qui indiquera les différentes mesures à mettre en œuvre. Cependant, il n'existe aucune méthodologie précise pour la réaliser. Si des travaux en cours tendent à faire évoluer les méthodes (Bezombes et al., 2017), la mise en œuvre reste très lacunaire et dépendante des acteurs privés (bureau d'études) et des volontés politiques.

L'équivalence écologique (souvent définie comme l'objectif d'identité entre l'action compensatoire et l'impact résiduel qu'elle a vocation à compenser) en est particulièrement représentative. En effet, les éléments fondamentaux concernant celle-ci sont inscrits dans la loi, mais l'application effective est bien souvent limitée par les décisions politiques, voire les enjeux économiques. Ce manque d'investissement des politiques locales traduit sans doute le manque de sensibilisation des instances à la problématique de la perte de biodiversité.

Le deuxième point fréquemment évoqué est la sous-évaluation de l'importance hiérarchique des phases de la séquence ERC. De manière générale, bien qu'elles doivent être employées en dernier recours, les mesures compensatoires sont très rapidement envisagées sans démonstration que les phases d'évitement et de réduction aient été exploités au maximum dans le déroulement du processus ERC.

On peut également évoquer le manque de communication entre les acteurs. Ainsi lors d'une intervention de Mr Julien Cordier (directeur d'agence Biotopie à Bordeaux), il nous a été précisé qu'il était relativement fréquent de ne pas avoir de communication entre les différents acteurs. Ainsi, les bureaux d'étude qui réalisent l'évaluation d'impacts et proposent des mesures d'ERC ne

sont pas forcément consultés en phase projet pour vérifier la mise en œuvre correcte des mesures préconisées. Ce qui peut conduire à des défauts de réalisation.

Les problèmes qui découlent de ce modèle de fonctionnement sont relativement nombreux :

- Le fait d'envisager la compensation sans avoir réalisé une étude poussée des mesures d'évitement et de réduction donne implicitement l'impression que le fait de compenser donne un "droit à détruire".
- On peut douter de la réussite des mesures compensatoires étant donné qu'elles vont être, dans une grande majorité des cas, efficaces post-impacts. Il faut donc faire un « pari » quant à la réussite de celles-ci, d'autant plus difficile à valider que le suivi engagé pour les actions compensatoires est très difficile à mettre en œuvre.
- Comme on peut le voir dans la note de synthèse du Sénat produite en 2016 (Dantec, 2016), la contrainte foncière commence à devenir importante. En effet, ce modèle de compensation, fonctionne par rachat de foncier agricole pour y réaliser des mesures compensatoires (création de zone humide ou autre).

Cette première analyse nous pousse, aujourd'hui, à nous interroger sur la place réelle de l'évitement et de la réduction dans les aménagements. De nombreuses études ont été produites ces dernières années sur la façon dont les mesures de compensation, instaurées par la loi ERC, ont été mises en œuvre ; leurs points forts et leurs limites.

Ce travail s'inscrit dans cette thématique de compréhension de la séquence ERC et a été influencé par les travaux de Baptiste Regnery (Regnery, 2013), (Regnery et al., 2013) et Charlotte Bigard (Bigard et al., 2017). Les étapes visées étant cette fois-ci celles d'évitement et de réduction. L'objectif étant d'éclairer la façon dont elles sont mises en œuvre, en France, à l'heure actuelle, à travers l'analyse de plusieurs études de cas. Le but est notamment d'être en mesure de proposer des pistes d'amélioration concernant la protection de la biodiversité au moyen de ces mesures.

Au vu des différents points traités on peut se rendre compte de l'importance de chercher, lors de la réalisation d'aménagement à limiter au maximum l'impact sur le milieu. Il est toutefois impensable d'empêcher, au nom de la protection de la biodiversité, la réalisation de tout projet.

Il paraît donc judicieux de voir de quelle manière sont traitées les questions de l'évitement et de la réduction et quelles sont les possibilités d'amélioration de ces étapes cruciales pour la préservation de la biodiversité.

Les recherches présentées dans ce dossier partent de l'hypothèse qu'il est nécessaire de s'intéresser aux échelles concernées par les mesures. Que ce soit d'un point de vue spatial, social ou bien tout simplement dans la définition des termes. Nous allons donc mettre en avant, pour différents critères, les échelles et spécificités des mesures d'évitement et de réduction en France.

1. Matériel et Méthode

1.1. Matériel

Nous avons à disposition des dossiers de natures différentes : dossiers de demande de dérogation d'espèces protégées, évaluations d'impacts, inventaires faune et flore, pré-diagnostic d'un site.

Ces dossiers n'ont pas fait l'objet d'une pré-sélection sur critères (ampleur, espèces touchées, budget .. par exemple).

L'acquisition auprès des autorités environnementale (DDT, DREAL,...) de tels dossiers en un temps imparti très court étant difficile les dossiers ont été transmis par plusieurs bureaux d'étude, dans le cadre de ce travail, sans droit de diffusion des documents.

Afin de simplifier l'étude et de pouvoir établir une grille d'analyse plus facilement, il a été décidé de ne pas utiliser les diagnostics faune flore et le pré-diagnostic qui avaient été mis à disposition. Ceux-ci ne fournissant pas suffisamment d'informations quant aux mesures d'évitement et de réduction il a été jugé que ces documents n'étaient pas utiles pour cette étude.

On a donc finalement un total de **14 études** mêlant des évaluations d'impacts et des demandes de dérogation (voir Tableau 1: Dossiers réglementaires utilisés dans le cadre de ce projet).

Il est aussi important de préciser, qu'au vu du faible nombre de textes étudiés et de la méthode de constitution de l'échantillon, cette analyse ne doit pas être considérée comme l'image exacte de la réalité en France, en ce qui concerne la séquence ERC. Il s'agit plutôt de voir si l'on peut dresser des tendances concernant les mesures d'évitement et de réduction.

1.2 Méthode de travail employée

Au cours de cette étude la méthode utilisée peut-être décrite de la manière suivante :

1. **Lecture de rapports gouvernementaux et d'études scientifiques sur la séquence ERC (notamment les mesures de compensation).** Ce sont ces lectures qui ont permis d'alimenter la première partie du rapport, le but étant de remettre la séquence ERC dans le contexte environnemental et législatif.
2. **Première lecture rapide d'un panel réduit de dossiers.** Il s'agit cette fois-ci d'identifier quelles sont les informations que l'on peut retrouver dans ces dossiers, afin de pouvoir établir des critères permettant de les étudier de façon structurée et comparative.
3. **Réalisation d'une grille de lecture (voir Tableau 2: Grille de lecture utilisée dans cette étude (Réalisation personnelle)) avec les différents critères que l'on souhaite mettre en évidence.** Cette grille a pour but de faciliter le travail. En effet, les dossiers tels que les évaluations d'impacts et demandes de dérogation d'espèces protégées sont, pour la grande majorité, très détaillées et très complètes. Cela se traduit par des documents volumineux d'un poids non négligeable..
4. **Lecture des documents fournis à l'aide de la grille.**
5. **Compilation des résultats obtenus sous la forme de graphiques à secteurs.** Cela nous permet de synthétiser les informations obtenues dans nos différents documents.

6. **Etude des résultats obtenus à l'étape précédente** afin de déterminer comment sont mis en place, et au moyen de quelles mesures, les phases d'évitement et de réduction à l'heure actuelle.

1.2.1. Mise en œuvre du protocole

Les 14 demandes de dérogations et évaluations d'impacts ont donc été catégorisées à l'aide de la grille, et les résultats ont été compilés dans un tableau disponible en annexe (Tableau 3: Résultats de la grille de lecture)

Afin de pouvoir établir ces tendances il a été décidé de procéder de la manière suivante : chaque réponse a été notée. Pour chaque texte la réponse obtenue a obtenu un point, les autres réponses possibles n'en obtenant pas.

Le projet a-t'il fait l'objet de plusieurs propositions ?	NON	OUI	NSP
ADL			1
Yellowpulse			1
Crolles			1
ZAC les Murons 2		1	
Cournon			1

Illustration 2: Exemple d'attribution de points en fonction des réponses obtenues (NSP correspondant à une absence d'informations dans le texte)

On a ensuite cherché à obtenir la fréquence de chaque réponse en effectuant le rapport suivant : la somme de chaque réponse obtenue par le nombre de réponses totales (variant de 14 à X si il y avait une possibilité de réponses multiples).

Cette fréquence totale va nous renseigner, de manière globale, sur le traitement de la question de l'évitement et de la réduction à l'heure actuelle dans les projets d'aménagement.

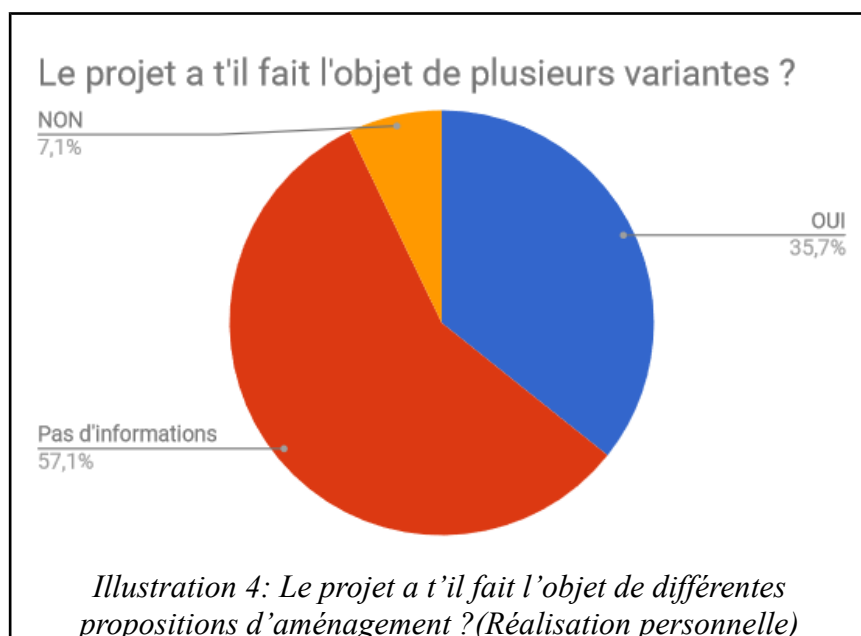
Le projet a-t'il fait l'objet de plusieurs propositions ?	NON	OUI	NSP
ADL			1
Yellowpulse			1
Crolles			1
ZAC les Murons 2		1	
Cournon			1
GRTGAZ		1	
Moly			1
Grand Stade			1
La Touche		1	
Lyon - Turin			1
Reynerie		1	
Vallée Rive Gauche			1
Rillieux			1
Picardie	1		
Total	1	5	8
Fréquence	0,07	0,36	0,57

Illustration 3: Tableau final avec les fréquences de chaque réponse

2. Résultats : une première approche des mesures d'évitement et réduction

Afin de simplifier l'étude on fera désormais référence aux différents dossiers à l'aide de numéros. Ces numéros sont indiqués : Tableau 1: Dossiers réglementaires utilisés dans le cadre de ce projet.

1) Le projet a t'il fait l'objet de différentes propositions d'aménagement ?



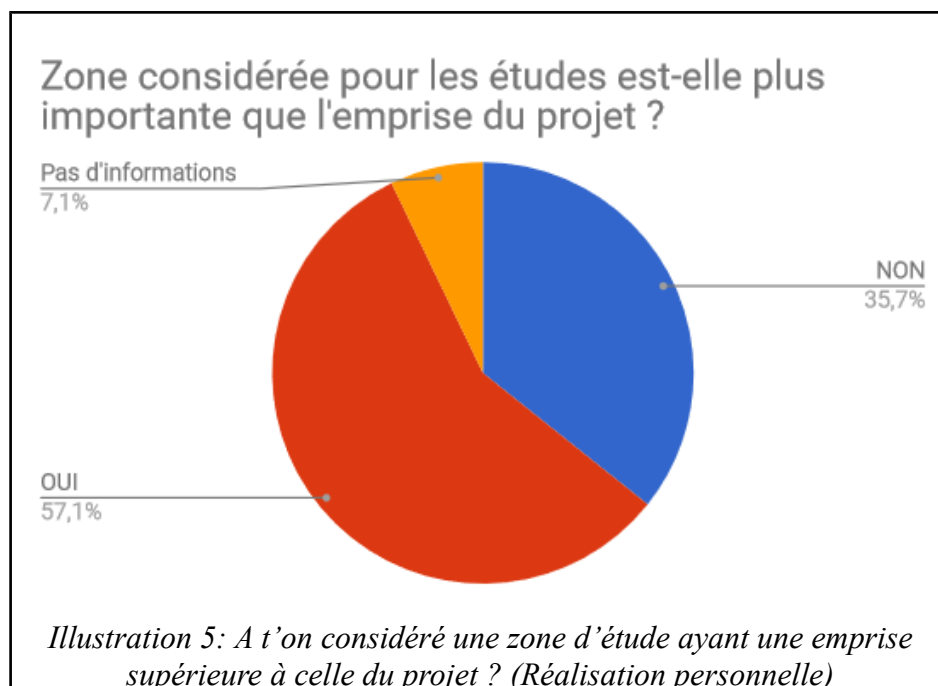
Au stade d'avant-projet différentes versions peuvent être proposées. Il s'agit d'avoir plusieurs options pour l'aménagement du site. On peut même retrouver dans une de études une variante «sans aménagement» (**étude n°8**) (qui devrait, en théorie, être présent dans toutes les études).

A l'heure actuelle il est encore cependant difficile de voir apparaître des informations sur l'existence de variantes, en effet comme on peut le voir ici, dans une très grande majorité des cas (57,1%) on ne retrouve aucune information.

On peut toutefois constater que la proportion de projets n'ayant pas fait l'objet de plusieurs variantes est très très faible (7%). Cela peut-être mis en lien avec une obligation légale de présenter plusieurs variantes du projet qui est donc relativement bien prise en compte.

► On a une première prise en compte de l'évitement au stade d'avant projet : au moyen de variantes pour plus d' 1/3 des projets. Ce qui nous permet de dire que l'évitement est une mesure qui commence à être véritablement intégrée dès les premières phases du projet.

2) A t'on considéré une zone d'étude ayant une emprise supérieure à celle du projet ? Lors de la mise en place de la zone d'étude a-t-on pris en compte les spécificités et sensibilités écologiques du site ?



On peut remarquer que, dans la majorité des cas (57,1%), la zone d'étude utilisée pour réaliser l'évaluation d'impact est définie à une échelle supérieure à celle du projet.

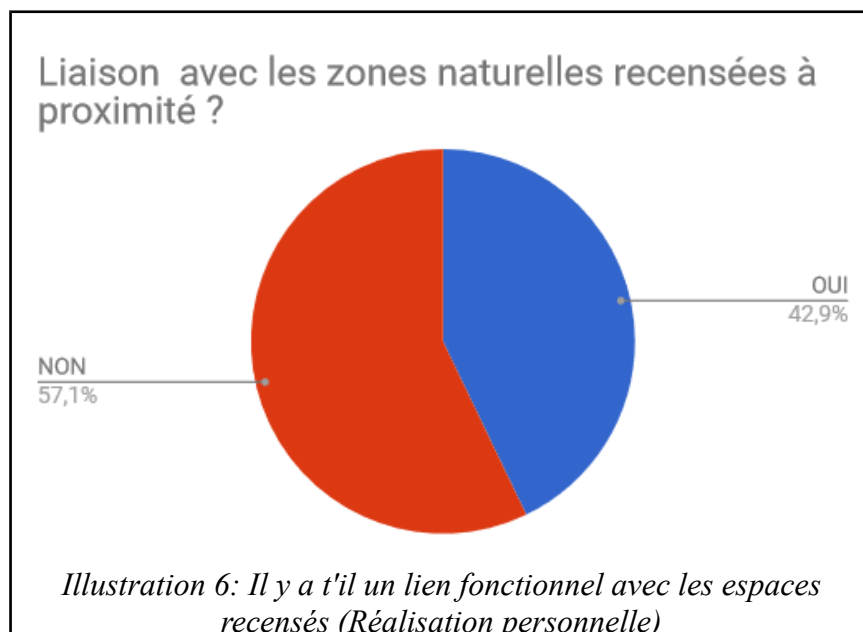
Les zones tampons établies pour délimiter cette zone d'étude peuvent aussi varier (par exemple pour l'évaluation d'impact **numéro 11** on a des zones tampons de 50 à 100m de rayon mais aussi de 250 à 300m de rayon lorsque la sensibilité du milieu augmente).

Ces aires d'études ne font pas l'objet d'une véritable définition. On ne nous fournit pas de critères précis concernant les dimensions que l'on a choisi d'étudier. Il semble que l'on utilise souvent les limites administratives.

On peut relever que dans plus de 35% des cas on néglige de prendre en considération l'environnement du projet ce qui doit être souligné.

► Les études se basent majoritairement sur une aire plus large que celle de l'emprise du projet : on recherche une certaine cohérence écologique, même si il est souvent décidé d'utiliser des limites cohérentes du point de vue administratif.

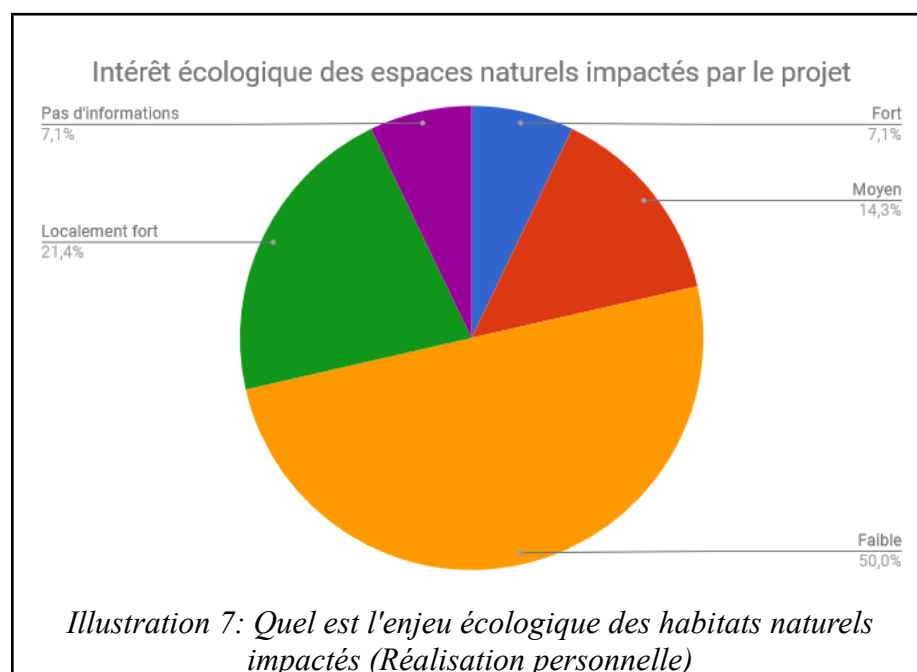
3) A t'on estimé qu'il y avait un lien écologique fonctionnel avec les zonages naturels (Natura 2000/ENS) et espaces répertoriés dans le SRCE, SCOT ou PLU ?



On peut voir que dans plus de la moitié des cas (57%), on considère qu'il n'y a pas de lien fonctionnel entre l'emprise du projet et les espaces proches qui sont concernés par des zonages naturels. On peut remarquer que, pour les cas qui prennent en compte les zonages naturels, il y a intersection de zones classées avec l'emprise du projet. Seuls deux dossiers (**4 et 14**) mettent en avant la présence d'un lien fonctionnel avec des espaces d'intérêt écologique qui ne sont pas directement inclus dans la zone du projet.

► Dans une grande majorité des cas, il n'y a pas de lien établi entre le projet et les espaces répertoriés si ceux-ci ne sont pas inclus directement dans l'emprise du projet ou à proximité immédiate.

4) Quel est l'enjeu écologique des habitats naturels impactés ?



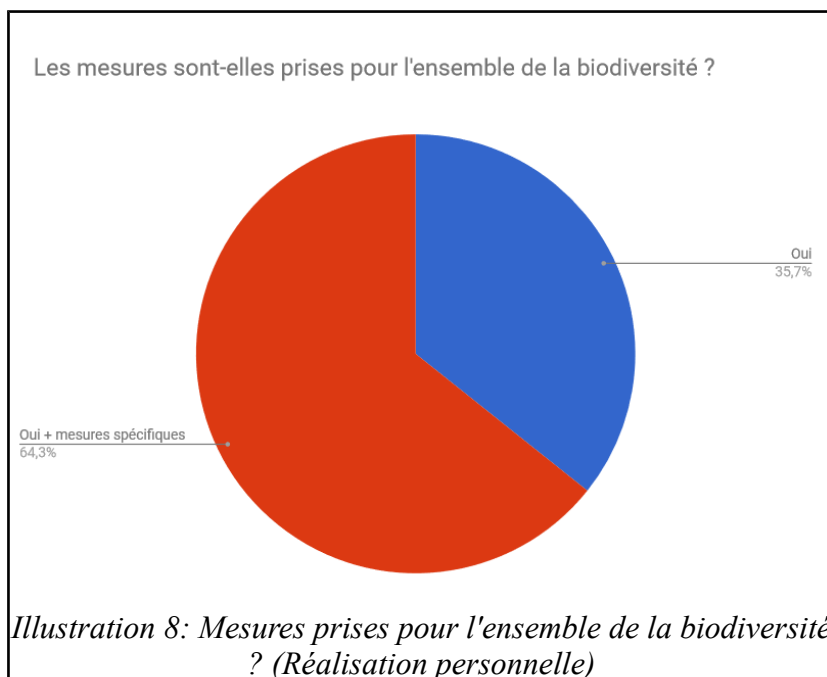
Pour cette question nous avons repris les niveaux d'enjeux écologiques établis dans les dossiers. On peut constater que, de manière générale, les projets sont réalisés sur des espaces dont les enjeux écologiques sont identifiés comme faibles ou globalement faibles avec localement des enjeux plus importants.

Seule l'**étude 3** a fait le constat suivant ; individuellement le site du projet n'a pas de réel intérêt écologique mais, considéré au sein de son environnement, il participe à une mosaïque d'habitats qui garde une certaine importance.

Cela nous montre bien que, exception faite de l'étude 3, le projet n'est pas réellement considéré comme une composante fonctionnelle de l'environnement.

► De manière générale, les espaces naturels impactés ont un faible intérêt écologique intrinsèque.

5) Met-on en œuvre des mesures qui visent à protéger l'ensemble de la biodiversité ?



La première chose que l'on peut remarquer sur ce graphique c'est que pour tous les projets, sans exception, les mesures sont réalisées de manière à prendre en compte l'ensemble de la biodiversité.

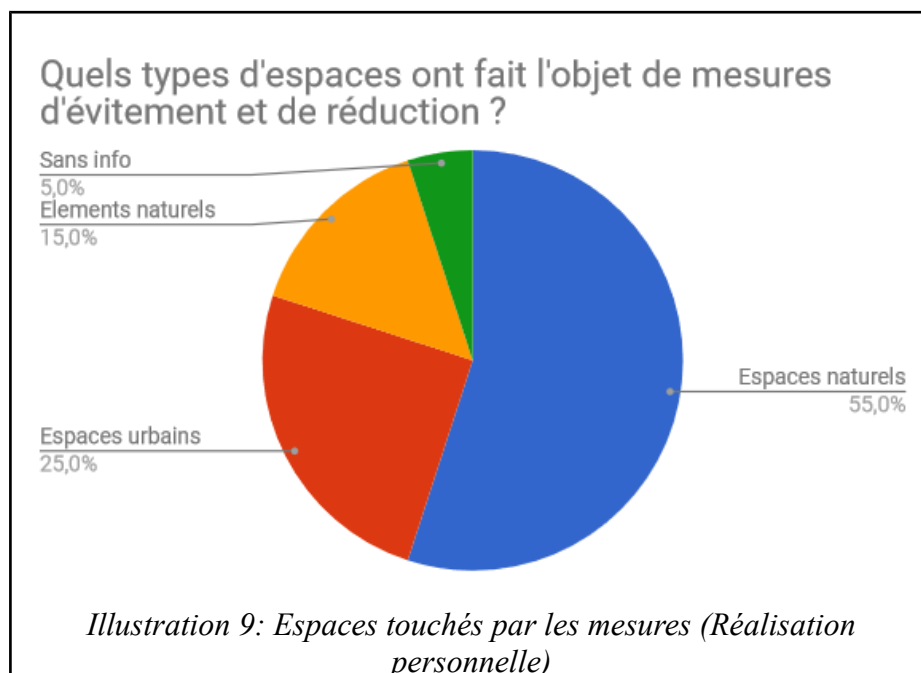
A cela s'ajoute des mesures spécifiques (dans 64,3 % des cas), qui permettent de protéger plus particulièrement certaines espèces. Il est toutefois important de noter que dans certains cas, ces mesures spécifiques visent aussi directement la protection de la biodiversité ordinaire¹ en indiquant clairement que celles-ci, vont aussi permettre de protéger l'ensemble des espèces et des habitats.

► On peut donc dire qu'il y a une bonne prise en compte de la biodiversité ordinaire en ce qui concerne les mesures d'évitement et de réduction. En effet, celle-ci fait l'objet de nombreuses mesures de préservation.

Il aurait pu être intéressant pour cette question de comparer le nombre de mesures prises pour des espèces communes et celles prises pour des espèces rares ou protégées.

¹ On parle ici de la biodiversité «commune» par opposition aux espèces rares ou protégées.

6) Quelles surfaces impactées ont fait l'objet de mesures d'évitement / réduction ?

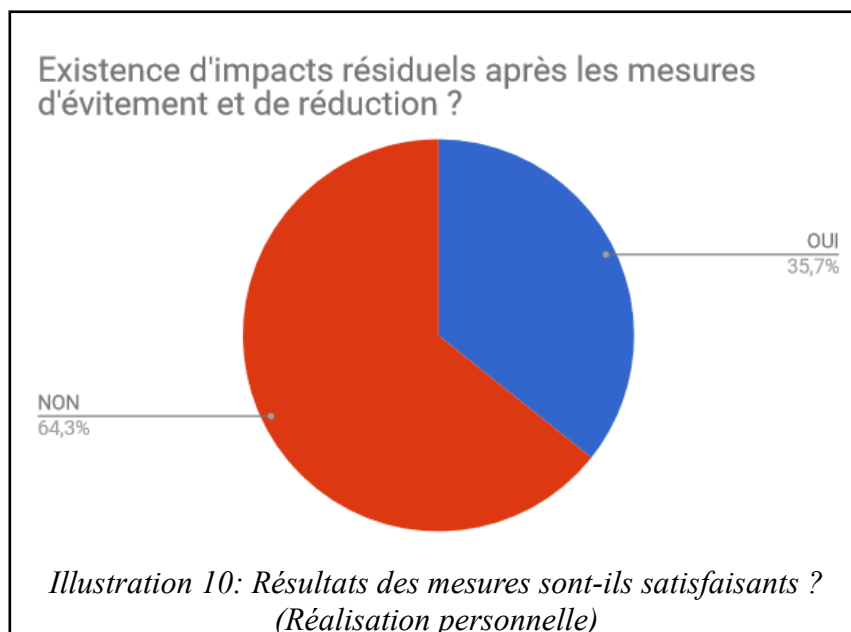


Il convient, avant toute chose, de préciser que lorsque l'on évoque des mesures prises dans un « espace urbain » il s'agit de mesures réalisées dans des zones naturelles en milieu urbain.

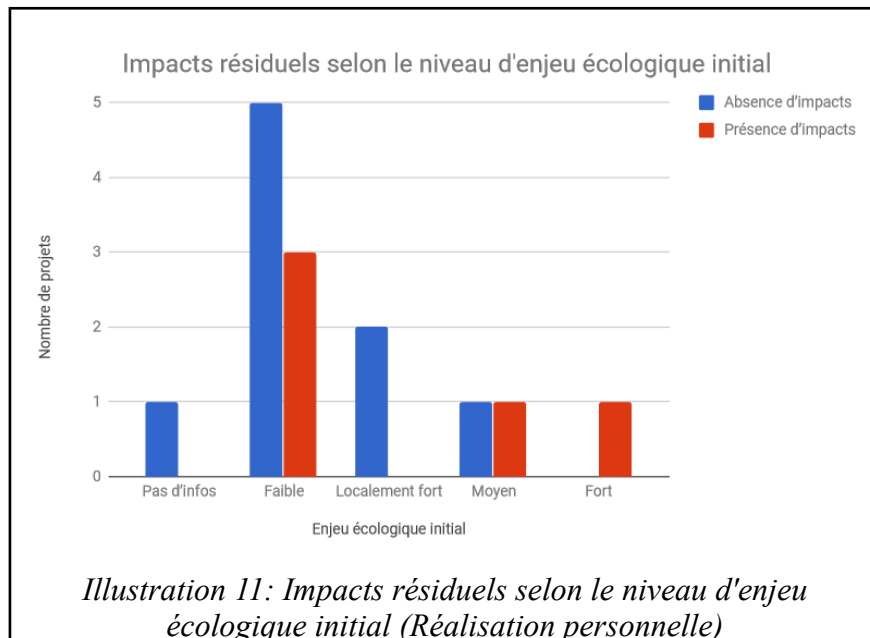
Pour chaque projet on a cherché à savoir à quel type de milieu s'adressait les mesures d'évitement et de réduction. Les espaces les plus concernés par ces mesures sont des espaces naturels (on désigne ici les espaces non bâtis et pas forcément des espaces non anthropisés) puisqu'ils comptent à 55%. Néanmoins, on peut voir qu'un quart des espaces concernés par les mesures sont des espaces «urbains» ou bâtis. Enfin, la catégorie «éléments naturels» qui désigne, dans ce rapport, les rangées d'arbres, les bosquets représente tout de même 15% des mesures réalisées.

► Tous les espaces qu'ils soient naturels ou plus urbains sont concernés par les mesures d'évitement et de réduction. Des éléments naturels peuvent aussi faire l'objet de mesures.

7) Les mesures d'évitement et de réduction permettent-elles d'obtenir un résultat satisfaisant ?



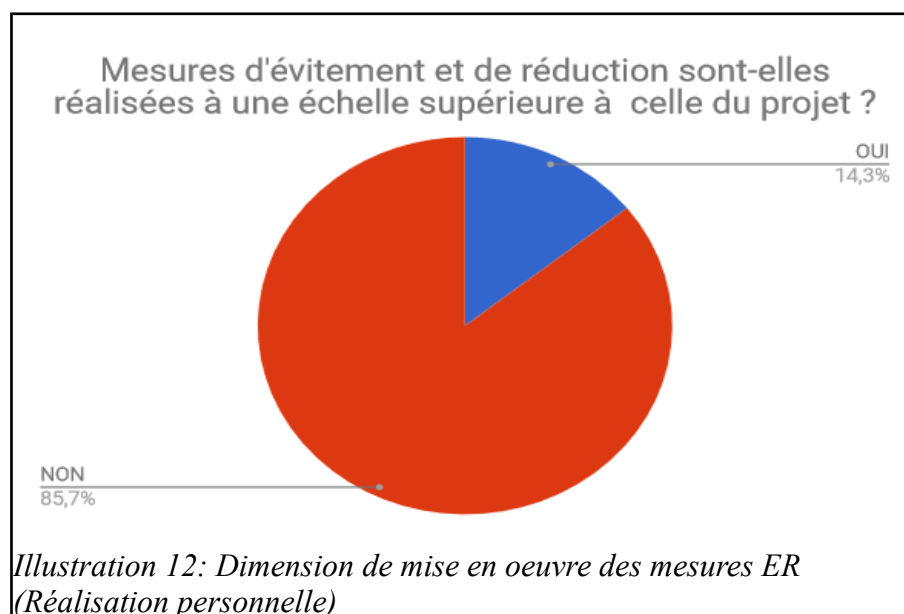
Dans plus de 60% des cas, à la fin du projet il n'existe pas d'impacts résiduels significatifs sur le milieu. On peut toutefois nuancer ce résultat : dans le cas de l'étude 2 des mesures compensatoires ont en fait été réalisées en amont du projet.



De plus, comme on peut le voir sur le graphique ci-dessus, dans la majorité des cas une absence d'impacts significatifs est liée à un enjeu écologique faible ou bien faible avec localement des enjeux plus forts.

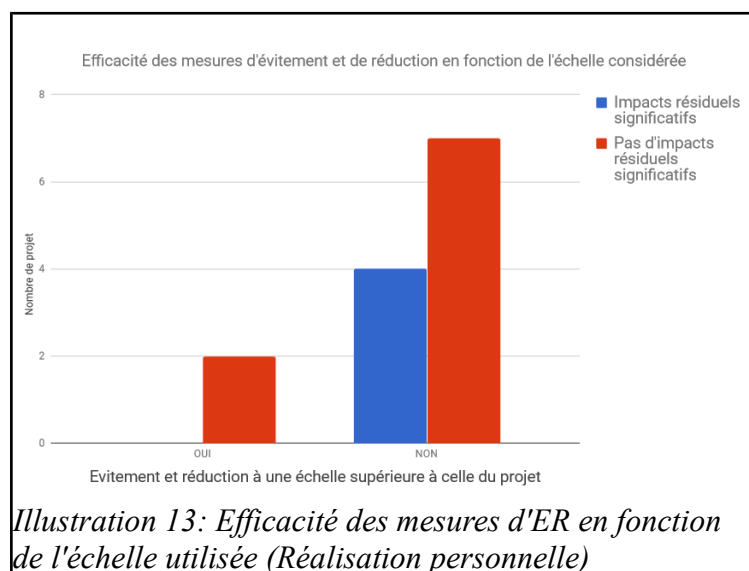
► On considère dans plus de la moitié des cas qu'il n'y a pas d'impacts résiduels significatifs suite au projet tout en sachant qu'il s'agit principalement de sites à enjeu écologique faible.

8) Quelle(s) échelle(s) prise(s) en compte pour les mesures d'évitement / réduction ?



En ce qui concerne l'échelle à laquelle sont considérées les mesures d'évitement et de réduction on peut constater qu'à 85% des cas, soit une très grande majorité, elles sont envisagées uniquement à l'échelle du projet. On ne cherche pas spécialement à intégrer une échelle plus grande : patch, unité écologique... dans la démarche. Seuls quelques projets ont pris en compte (dans un périmètre de quelques centaines de mètres) les connexions à l'environnement ou à des réservoirs de biodiversité importants.

On peut voir, à l'échelle de notre échantillon, que si l'on corrèle l'échelle de réalisation des mesures avec la réussite des mesures on obtient le résultat suivant :



Seules deux études ont fait l'objet de mesures à une échelle supérieure au projet : les études 4 et 8. On peut voir que ces deux projets, dont les enjeux écologiques sont respectivement inconnus et moyens, ne présentent pas d'impacts résiduels significatifs.

► Malgré le fait que de nombreux projets (cf question 2) aient considéré, lors des études d'impacts, une échelle supérieure à celle du projet les mesures sont toujours envisagées à l'échelle locale.

3. Analyse :

Le travail réalisé dans ce projet de fin d'études permet ainsi de préciser certains points concernant les mesures d'évitement et de réduction dans les projets d'aménagement à l'heure actuelle. Le nombre restreint de rapports étudiés ne nous permet toutefois pas d'établir un constat général concernant la prise en compte de la biodiversité, en France, dans les phases d'évitement et de réduction. On peut néanmoins établir les tendances qui se dessinent à l'échelle de notre échantillon.

3.1. Une biodiversité partiellement prise en compte :

Tout d'abord il est important de relever le fait que l'on a une **prise en compte de la biodiversité dès le stade de l'avant-projet** puisque la grande majorité des projets ont fait l'objet de plusieurs variantes. Et, de manière générale, celles retenues permettant de réduire les impacts environnementaux on peut estimer que cela constitue une certaine intégration de l'évitement dans les projets. Cependant, on peut déplorer le fait que le nombre de variantes explorées soient relativement restreint et que les intérêts économiques soient toujours considérés comme ayant une importance primordiale.

De plus, malgré le choix d'une variante qui combine au mieux les différents enjeux, on a toujours des impacts sur la biodiversité. Il est donc nécessaire de réaliser des études permettant de quantifier ces impacts et de réaliser des mesures visant à les éviter et les réduire au maximum. On va, dans cette étude, envisager leur mise en œuvre principalement sous deux angles : la prise en compte de la biodiversité et les échelles spatiales d'analyse et d'évaluation des impacts.

Du point de vue de la biodiversité on peut tout d'abord pointer du doigt le fait que l'**on ne prend pas en compte la biodiversité ordinaire pour évaluer l'enjeu écologique d'un site**. En effet, pour estimer celui-ci on se base sur des critères bien précis concernant la faune et la flore. Ainsi, les espèces recherchées sont principalement des espèces protégées ou faisant l'objet d'un classement dans les documents suivants : liste rouge de l'UICN, synthèses régionales ou départementales, littérature naturaliste. La qualité écologique d'un site n'est donc évaluée que sur la singularité et la rareté des espèces qu'on peut y trouver. On peut donc légitimement s'interroger sur la représentativité de ces inventaires ².

Néanmoins, on peut voir que, **lors de la réalisation des mesures ERC, la biodiversité ordinaire est prise en compte**. En effet, les premières mesures d'évitement visent à protéger l'ensemble de la faune et la flore impactée directement par l'emprise du projet. On peut aussi noter que, si certaines mesures sont prises pour une espèce protégée elles ont aussi pour but de protéger, par répercussion, les espèces plus ordinaires (CNPN Grand Stade par exemple).

3.2. Des mesures qui tiennent compte de différents milieux, une première intégration de la perméabilité :

Afin de protéger la faune et la flore les mesures, d'évitement et de réduction, vont être principalement prises pour des espaces et habitats que l'on va qualifier de «naturels» (c'est à dire non bâtis et pas forcément «non anthropisés»). Cela semble logique car la séquence ERC a pour but de limiter les dommages sur la biodiversité et les espaces non urbanisés sont les plus touchés par ces impacts (destruction d'habitats, de populations etc..). On peut remarquer que des mesures sont aussi prises pour des éléments formant des corridors écologiques (haies, bosquets) et que les

² On peut tout de même préciser que les dossiers étudiés sont majoritairement des demandes de dérogation d'espèces protégées. Cela peut expliquer en partie le fait que l'on fasse ressortir certaines espèces de manière plus importante.

espaces urbains sont également pris en compte dans les mesures. On peut donc supposer qu'il y a une prise de conscience de l'intérêt de rendre plus perméables les espaces urbains pour la biodiversité. Ceux-ci pouvant permettre la conservation d'une certaine connectivité écologique entre deux espaces «naturels» séparés par du bâti.

3.3. Des échelles plus ou moins cohérentes selon les phases du projet :

Lorsque l'on se concentre sur le traitement de la question de la connectivité on doit donc s'intéresser aux échelles considérées.

Ainsi, concernant l'aire utilisée pour réaliser les évaluations d'enjeu écologique on peut voir que l'on considère un espace supérieur à celui du projet. Dans les différents dossiers, les espaces sont répertoriés (comme Natura 2000, ENS, SRCE) suivant leur présence dans des zones tampons qui peuvent avoir un rayon de plusieurs mètres à quelques kilomètres. On peut noter que, suivant les spécificités du milieu, ces zones tampons peuvent varier. En effet, celles-ci auront tendance à augmenter si l'espace présente un intérêt ou une sensibilité plus élevée (on a ainsi, pour cet échantillon des zones tampons des rayons variant de 10m, soit pas de zone tampon, à 300m). On voit ainsi que l'on ne cherche pas à s'éloigner beaucoup du projet.

De plus, on établit rarement l'existence de lien fonctionnel écologique entre la zone du projet et les espaces répertoriés. En effet, à moins qu'un zonage soit inclus ou intersecte directement la zone de projet on estime qu'il n'y a pas de connectivité écologique entre les milieux. Cela peut se justifier de différentes manières : un éloignement trop important ou des milieux qualitativement différents. Il n'est donc pas question de connectivité écologique.

De fait, les mesures d'évitement et de réduction sont dimensionnées à une échelle locale. Il est très rare que l'on prenne ces mesures à une échelle supérieure à l'emprise du projet. Dans les rares cas pour lesquels les mesures ne sont pas locales on se limite tout de même à l'environnement proche.

En terme d'échelle, les mesures sont prises au niveau du projet ou du patch d'habitat (plus rarement) mais pas à l'échelle d'une mosaïque d'habitat ou au niveau écosystémique. Cette implication locale, qui favorise des connectivités écologiques locales, ne permet pas d'inscrire le projet comme un vecteur d'amélioration de la connectivité à des échelles supérieures : celle de la trame verte et bleue ou régionale par exemple.

3.4. Des impacts significatifs à la réalité floue :

Enfin, en ce qui concerne la réussite des mesures, on peut au premier abord être convaincu que l'on a un très bon taux de réussite. En réalité, comme précisé plus haut, plusieurs éléments nous permettent de nuancer ce propos.

Tout d'abord on a à faire, dans la plupart des cas, à des demandes de dérogation. Etant donné que ces demandes permettent le déplacement d'individus ou la destruction de leurs habitats on peut s'interroger sur la réalité de cette absence d'impacts significatifs. En effet, peut-on réellement considérer qu'il y a réussite lorsque l'on demande une «autorisation de destruction» ?

La plupart des projets étudiés sont des projets localisés dans des zones à faible enjeu écologique ou bien avec des enjeux moyens à forts mais très localisés. L'investissement nécessaire est donc relativement faible à fournir. Si l'on peut bien évidemment se réjouir de la réussite des mesures, on peut s'interroger sur l'impact de celles-ci dans des contextes plus difficiles (enjeux plus importants, territoire de grande taille). De plus, étant donné le manque de cadre pour réaliser les équivalences écologiques, on peut aussi s'interroger sur ces résultats. Il est difficile de pouvoir les comparer étant donné que l'on ne dispose pas d'une méthode d'évaluation qui soit commune à tous mais qui sont propres à chaque bureau d'étude missionné et aux experts naturalistes.

4. Discussion :

Bien qu'il soit difficile de tirer des conclusions quant à la situation en France concernant la séquence ERC sur les phases d'évitement et de réduction, on a pu relever des éléments qui présentent des incohérences : la prise en compte partielle de la biodiversité ordinaire dans les projets, des changements d'échelles entre les études et la mise en œuvre des mesures.

De nombreuses études ont proposé des améliorations concernant la prise en compte de la séquence ERC en se focalisant sur la compensation. On cherche ici à proposer des pistes qui permettraient d'améliorer les mesures d'évitement et de réduction, et par conséquent la séquence de manière globale.

4.1. Un contexte global avec une définition plus claire :

Une méthodologie plus normée :

Tout d'abord, il pourrait être intéressant de mettre en place une **méthodologie commune sur l'ensemble des territoires**. En effet, si certains éléments devront être adaptés en fonction de chaque projet, il est important d'avoir une manière commune de procéder en ce qui concerne les différents projets afin que les études ne soient pas influencées par les politiques locales. Lors d'une rencontre avec Mr Julien Cordier (directeur d'agence Biotope à Bordeaux) il nous a été précisé que toutes les études n'étaient pas menées de la même manière et que l'on pouvait voir des différences entre les régions ou même à l'échelle de la commune. Il pourrait donc être intéressant de **mettre en place des normes précises**. Cette méthodologie plus cadrée devrait voir le jour dans le futur grâce à des politiques plus fermes à ce niveau (loi du 8 août 2016).

Un spectre de population concernée plus large :

Ce qui nous amène au deuxième point : la loi a tendance à valoriser une unification des procédures mais pour cela il pourrait être intéressant d'**envisager des actions de sensibilisation des collectivités**. Cela permettrait de les inciter à poser un nouveau regard sur les projets d'aménagement : aujourd'hui ceux-ci sont envisagés principalement à des fins économiques, on peut ainsi imaginer, dans le futur, faciliter la mise en œuvre de projets qui visent en premier lieu à améliorer la qualité environnementale d'un site.

Dans l'objectif d'avoir une méthodologie commune on ne peut que souligner l'intérêt de constituer le plus rapidement possible un inventaire national qui soit accessible au plus grand nombre et permette d'améliorer la connaissance des territoires. Une des pistes à explorer serait d'**inciter les naturalistes amateurs à participer à cet inventaire national** dès sa mise en place (1^{er} janvier 2018). Cela permettrait d'avoir une banque de données, concernant les caractéristiques des milieux, plus conséquente.

Cependant, **pour que la séquence ERC soit réellement efficace il est nécessaire que la population, dans son ensemble, soit sensibilisée à la question**. On peut notamment imaginer inclure les actions citoyennes dans les mesures d'évitement et de réduction en **incitant citoyens à valoriser eux même les corridors écologiques ou les patchs formés par les jardins en ville**.

4.2. Une mise en œuvre de la séquence ERC qui prend mieux en compte les dynamiques environnementales :

On peut maintenant s'intéresser plus précisément au fonctionnement de la séquence ERC. Au regard des différentes lectures qui pointent certaines insuffisances du modèle de fonctionnement actuel et des résultats obtenus à partir de notre échantillon d'étude on peut proposer quelques pistes.

Une biodiversité ordinaire mieux intégrée :

On a ainsi pu voir que le traitement de la biodiversité est une question qui est abordée d'une manière relativement peu homogène. En effet, l'approche réductrice des inventaires faune et flore (qui ne considèrent pas la biodiversité ordinaire) contraste avec les mesures qui s'appliquent à l'ensemble de la biodiversité.

On peut ainsi proposer une homogénéisation de la procédure: En effet, si il est impossible d'établir un inventaire exhaustif de la faune et de la flore **il pourrait être intéressant d'intégrer la biodiversité ordinaire dans le calcul d'équivalence écologique**. Il s'agit d'une proposition qui vise à compléter la préconisation faite dans la note du Sénat de : «Généraliser la prise en compte des atteintes à la biodiversité ordinaire dans les processus d'autorisation» (Dantec, 2016).

On peut aussi proposer d'étudier la biodiversité à l'échelle de l'écosystème. Il ne s'agirait alors plus de se baser exclusivement sur l'étude des espèces présentes ou non mais **d'intégrer les relations inter-spécifiques et intraspécifiques**. Ce qui permet d'envisager de manière plus concrète la qualité écologique d'un site. A l'heure actuelle il est impensable de pouvoir mettre en œuvre une telle procédure car longue et coûteuse en moyens humains et financiers.

Des échelles d'études cohérentes :

D'après les travaux de Regnery (Regnery, 2013) et Bigard (Bigard et al., 2017) une meilleure réussite des mesures d'ERC est synonyme de changements d'échelle. L'échelle du projet étant beaucoup trop restreinte pour répondre aux besoins de la biodiversité.

On peut ainsi proposer **d'envisager le projet comme un élément participant à l'amélioration de la dynamique fonctionnelle d'une mosaïque d'espaces**. Cela permettrait d'intégrer le projet dans son environnement proche et plus lointain.

Pour cela il faudra considérer les questions de continuités écologiques et de perméabilité des espaces à des échelles supérieures à celles que l'on utilise actuellement. **En améliorant les continuités écologiques locales, tout en les envisageant comme faisant partie d'un réseau plus large**, (niveau départemental, régional..) on peut améliorer la connectivité à une échelle plus cohérente écologiquement parlant.

CONCLUSION

Ainsi, après l'étude de ces différents dossiers nous avons eu une première vision du traitement de la biodiversité dans la séquence ERC.

On peut noter des éléments positifs tels que la mise en place de mesures d'évitement au stade d'avant-projet (proposition de différentes variantes) ou de mesures qui préservent la biodiversité ordinaire au même titre que les espèces protégées. En revanche on peut noter que, comme cela a pu être mentionné dans les études, l'échelle retenue pour la mise en oeuvre des mesures d'évitement et de réduction est trop restreinte.

Les propositions d'amélioration s'articulent donc autour de la thématique du changement d'échelle que ce soit pour les mesures, la définition que l'on a de la biodiversité mais aussi la sensibilisation de la population. Il est en effet intéressant d'engager une dynamique plus collective qui permette une meilleure intégration des échelles.

On peut donc conclure à une importance de chercher, dans les années à venir, à poursuivre cette dynamique de prise en compte de la séquence ERC tout en cherchant à l'améliorer grâce à des changements d'échelle. Il est nécessaire que la population, dans son ensemble, prenne conscience de l'importance d'intégrer la biodiversité dans les projets d'aménagements.

Il est intéressant d'envisager les limites de ce travail comme des pistes pour un travail futur d'amélioration de la compréhension des mesures d'évitement et de réduction. On peut ainsi relever les points suivants comme des éléments pour lesquels la réflexion doit se poursuivre.

Ainsi, comme indiqué plus haut, le nombre restreint de dossiers analysés ne permet pas d'établir une analyse représentative de la situation en France. De même, on ne peut pas établir de relations significatives entre les différents indicateurs (par exemple : réussite des mesures en fonction de l'échelle à laquelle elles sont réalisées) en raison de la taille de l'échantillon. Il pourrait donc être utile de disposer d'un échantillon plus conséquent, à l'image de l'étude réalisée par Bigard et qui recoupe les informations de quarante-deux études d'impacts (Bigard et al., 2017).

Ensuite, ce rapport n'a pas fait l'objet d'un travail collectif. Il pourrait ainsi être intéressant de proposer à un groupe de travail d'établir une grille afin que l'on puisse avoir les questionnements les plus objectifs et pertinents possibles à l'aide de lectures croisées.

On pourrait également envisager, sur un échantillon plus large, que les résultats de l'étude soient pondérés à l'aide d'éléments quantitatifs. En effet, les problématiques environnementales ne sont pas les mêmes suivant les dimensions (surfaces impactées selon leurs types, population faunistique impactée, budget...) ou la nature du projet (réaménagement d'un parc, création d'autoroute...). On pourrait également utiliser le niveau d'enjeu écologique comme critère de pondération concernant la réussite des projets : un projet à enjeu fort pour lequel il reste des impacts résiduels significatifs devrait avoir un poids plus conséquent que des projets à enjeu faible voire nul pour lesquels il n'y a pas d'impacts résiduels significatifs. On peut en effet estimer qu'il n'est pas satisfaisant d'avoir plusieurs projets à enjeu écologiquement «faible» bien réussis et un projet d'enjeu fort pour lesquels les mesures échouent.

BIBLIOGRAPHIE :

1. Aguejda, R. (2009, décembre 11). *Etalement urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires à la modélisation prospective. Application à une agglomération de taille moyenne : Rennes Métropole*. (phdthesis). Université Rennes
2. Consulté à l'adresse <https://tel.archives-ouvertes.fr/tel-00553665/document>
2. Bezombes, L., Gaucherand, S., Kerbirou, C., Reinert, M.-E., & Spiegelberger, T. (2017). Ecological Equivalence Assessment Methods: What Trade-Offs between Operationality, Scientific Basis and Comprehensiveness? *Environmental Management*, 60(2), 216-230.
<https://doi.org/10.1007/s00267-017-0877-5>
3. Bigard, C., Regnery, B., Biasco, F., & Thompson, J. D. (2017). Prise en compte biodiversité études d'impact : évolutions, lacunes | Sciences Eaux & Territoires, la revue d'Irstea.
Consulté 14 octobre 2017, à l'adresse <http://www.set-revue.fr/la-prise-en-compte-de-la-biodiversite-dans-les-etudes-dimpact-evolutions-prometteuses-mais>
4. Dantec, R. (2016). *Commission d'enquête sur les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité engagées sur des grands projets d'infrastructures* (Note de synthèse No. 517). Sénat.
5. FRB. (s. d.). Qu'est-ce que la biodiversité ? - Fondation pour la Recherche sur la Biodiversité - FRB. Consulté 1 décembre 2017, à l'adresse
<http://www.fondationbiodiversite.fr/fr/societe/avec-la-societe/diffusion-de-connaissances/en-savoir-plus/qu-est-ce-que-la-biodiversite.html>
6. Haddad, N. M., Brudvig, L. A., Clobert, J., Davies, K. F., Gonzalez, A., Holt, R. D., ... Townshend, J. R. (2015). Habitat fragmentation and its lasting impact on Earth's ecosystems. *Science Advances*, 1(2), e1500052-e1500052.
<https://doi.org/10.1126/sciadv.1500052>
7. IFEN. (2017). Artificialisation des sols [Indicateurs & Indices, Développement durable, Indicateurs nationaux de la transition écologique vers un développement durable (Indicateurs SNTEDD 2015-2020), Enjeu : perte accélérée de la biodiversité] : Observation et statistiques. Consulté 12 janvier 2017, à l'adresse <http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/indicateurs-indices/f/2491/0/artificialisation-sols-1.html>

8. IUCN. (2015, septembre 10). The IUCN Red List of Threatened Species. Consulté 12 janvier 2017, à l'adresse <https://www.iucn.org/theme/species/our-work/iucn-red-list-threatened-species>
9. Ministère de la Transition écologique et solidaire. (s. d.-a). Biodiversité : présentation et enjeux. Consulté 28 novembre 2017, à l'adresse [/biodiversite-presentation-et-enjeux](#)
10. Ministère de la Transition écologique et solidaire. (s. d.-b). Loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages. Consulté 1 décembre 2017, à l'adresse [/loi-reconquete-biodiversite-nature-et-des-paysages](#)
11. Mission Economie Biodiversité. (2016). Compensation écologique : naissance d'un cadre cohérent | Mission Economie Biodiversité. Consulté 15 octobre 2017, à l'adresse <http://www.mission-economie-biodiversite.com/publication/compensation-ecologique-naissance-dun-cadre-coherent>
12. Monin-Soyer, H. (2011). *La compensation écologique état des lieux & recommandations*. Paris: IUCN France.
13. Regnery, B. (2013). *Les mesures compensatoires pour la biodiversité*. Université Pierre et Marie Curie, France.
14. Regnery, B., Quétier, F., Cozannet, N., Gaucherand, S., Laroche, A., Burylo, M., ... Kerbiriou, C. (2013). Mesures compensatoires pour la biodiversité : comment améliorer les dossiers environnementaux et la gouvernance ? | Sciences Eaux & Territoires, la revue d'Irstea. Consulté 8 décembre 2017, à l'adresse <http://www.set-revue.fr/mesures-compensatoires-pour-la-biodiversite-comment-ameliorer-les-dossiers-environnementaux-et-la>
15. Sommet de la Terre. (2017, février 24). In *Wikipédia*. Consulté à l'adresse https://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Sommet_de_la_Terre&oldid=134834113

Numéro	Etude	Type de document	Année	Auteur
1	Stratégie de compensation écologique globale pour le programme de travaux 2017 et 2018 sur l'Aéroport de Lyon-Saint-Exupéry (69)	Dossier global Biodiversité	Janvier 2017	Biotope
2	Zone d'aménagement concerté écoquartier	Dossier de demande de dérogation	Septembre 2017	Soberco Environnement
3	Doublement de la canalisation entre Charentay et Corcelles-en-Beaujolais (69) pour le renforcement de l'antenne de Mâcon	Dossier de demande de dérogation	Décembre 2015	Biotope
4	Projet de lotissement Breuil-Chaussée	Dossier de demande de dérogation	Septembre 2013	NCA Environnement
5	Travaux de reconnaissance a partir de la descenderie de saint-Martin-la-porte	Dossier de demande de dérogation	Avril 2013	Biotope
6	Aménagement du chemin de Moly	Dossier de demande de dérogation	Février 2012	NSP
7	ZAC Reynerie	Dossier de demande de dérogation	2016	Soberco Environnement
8	Aménagement des Balcons de Sermenaz	Dossier de demande de dérogation	2014	NSP
9	Projet Vallée Rive Gauche	Dossier de demande de dérogation	2013	NSP
10	ZAC Les Murons 2	Dossier de demande de dérogation	Juillet 2016	Soberco Environnement
11	Contournement de Perignat-sur-Allier et Cournon d'Auvergne	Etude milieux naturels, flore et faune	Octobre 2015	Biotope
12	Yellowpulse	Etude milieux naturels, flore et faune	NSP	NSP
13	Grand Stade	Dossier de demande de dérogation	2011	NSP
14	Reconstruction des barrages manuels de l'Aisne	Dossier de demande de dérogation	2014	Biotope

Tableau 1: Dossiers réglementaires utilisés dans le cadre de ce projet

Question	Critères
Le projet a-t-il fait l'objet de plusieurs variantes ?	Une ou plusieurs variantes ?
A-t-on considéré une zone d'étude ³ ayant une emprise supérieure à celle du projet ? Y-a-t-il eu une prise compte des spécificités écologiques du site ?	- Echelle d'étude - Distance des périmètres d'étude à l'emprise du projet ?
Comment ont été pris en compte les documents "cadre" (SRCE/SCOT/PLU) et zonages réglementaires ou de protection (Natura 2000/ENS/ZNIEFF) en faveur de la préservation de la biodiversité ?	- Prise en compte des relations fonctionnelles avec les espaces sensibles environnants
Quel est l'enjeu écologique des habitats naturels impactés ?	Niveau d'enjeu écologique
Quelles espèces impactées ont fait l'objet de mesures d'évitement / réduction ?	- Espèces protégées/patrimoniales - Biodiversité commune
Quelles surfaces impactées ont fait l'objet de mesures d'évitement / réduction ?	- Habitat naturels recréés - Habitat naturels préservés - Eléments naturels (<i>ici : haies, bosquets etc...</i>)
Les mesures d'évitement et de réduction permettent-elles d'obtenir un résultat satisfaisant ?	- Impact résiduel (IR) [quantitatif et qualitatif]
Quelle(s) échelle(s) prise(s) en compte pour les mesures d'évitement / réduction ? A-t-on mis écologiquement en lien le projet avec son environnement ?	- Echelle du projet ? - Echelle du (des) patch(s) écologique(s) ? - Echelle de l'unité paysagère ?

Tableau 2: Grille de lecture utilisée dans cette étude (Réalisation personnelle)

³ Zone d'étude = espace considéré pour les inventaires faune et flore afin d'établir l'équivalence écologique

Question	Critères	Article	Informations	Résultats
Le projet a t'il fait l'objet de plusieurs variantes ?	Une ou plusieurs variantes ?	1	pas mentionné dans le document	Pas d'infos
		2	pas mentionné dans le document	Pas d'infos
		3	plusieurs variantes proposées selon plusieurs paramètres et utilisation de variantes différentes suivant les enjeux	OUI
		4	2 variantes ont été établies	OUI
		5	pas mentionné dans le document	Pas d'infos
		6	pas mentionné dans le document	Pas d'infos
		7	concours a proposé plusieurs solutions : pas assez de détail → étude entre variante sans aménagement et variante avec aménagement	OUI
		8	3 variantes dont une qui correspond à une non ouverture du site à l'urbanisation	OUI (choix de la variante qui combine le mieux les différents critères) puis optimisation de la variante
		9	pas mentionné dans le document	Pas d'infos
		10	2 variantes ont été proposées : réduction sensible des impacts sur l'environnement	OUI
		11	pas mentionné dans le document	Pas d'infos

		12	pas mentionné dans le document	Pas d'infos
		13	pas mentionné dans le document	Pas d'infos
		14	NON	NON
A t'on considéré une zone d'étude ayant une emprise supérieure à celle du projet ? Y-a-t'il eu une prise compte des spécificités écologiques du site ? <i>(Zone d'étude = espace considéré pour les inventaires faune et flore afin d'établir l'équivalence écologique)</i>	- Echelle d'étude - Distance des périmètres d'étude à l'emprise du projet ?	1	Cohérence géographique et administrative (32 communes/49 105 ha) 2 périmètres : celui de la zone d'étude et celle du projet	Plusieurs aires, pas que l'aire du projet
		2	aire d'étude restreinte au niveau de la zone de projet	Aire restreinte au niveau de la zone de projet
		3	aire d'étude bibliographique et aire d'étude faune flore : aire étendue	plusieurs aires plus grande que l'aire du projet
		4	Zone d'étude comprend le bocage et les mares à proximité (rayon >200m)	Projet et son environnement proche
		5	Zone d'étude est une zone tampon de 1,5km autour de l'Arc	Plus grande
		6	aire d'étude comprend une zone tampon de 300m autour du projet + une extension + un vallon qui recevra les eaux pluviales	aire d'étude plus grande que celle du projet + prise en compte du ruissellement
		7	Zone d'étude restreinte au projet	Projet
		8	Pas d'information semble être à l'échelle du projet	Projet

		9	Zone d'étude	Projet
		10	aire d'étude n'est pas précisée : il semble s'agir de l'aire du projet	Aire restreinte au niveau de la zone de projet (?)
		11	aire d'étude est élargie (zone tampon de 50 à 100m de rayon mais aussi de 250 à 300m de rayon)	aire prend en compte un périmètre plus large et prend en considération les espaces plus sensibles
		12	aires d'étude rapprochée (projet et aire sous les effets directs et indirects des aménagements) - aire d'étude complémentaire (secteur "naturel" de référence à proximité) - aire d'étude élargie (fonctionnement écologique dans la région naturelle d'implantation) : rayon de 10km autour du projet	Plusieurs aires, pas que l'aire du projet
		13	Pas de définition justifiée de la zone d'étude (semble coller à la zone du projet)	Pas d'infos
		14	3 aires d'études (élargie, immédiate, restreinte)	Echelle plus grande (étude fonctionnalité écologique)
Comment ont été pris en compte les documents "cadre" (SRCE/SCOT/PLU) et zonages réglementaires ou de protection (Natura 2000/ENS/ZNIEFF)	- Prise en compte des relations fonctionnelles avec les espaces sensibles environnants	1	pas de prise en compte dans les mesures car pas de lien	pas de lien
		2	zones Natura 2000 sont considérées comme sans continuités écologiques (pas de même nature des	pas de lien

en faveur de la préservation de la biodiversité ?			espaces)	
		3	proximité d'un site d'intérêt communautaire + ZNIEFF incluses, ENS proche, Zone humide	lien
		4	éloignement des zones naturelles protégées ou remarquables (on considère qu'il n'y a pas de lien fonctionnel) - lien fonctionnel avec le bocage du secteur et les nombreuses mares	lien
		5	pas d'interaction des zonages réglementaires avec les sites en travaux	Pas de lien
		6	pas de lien fonctionnel avec les zonages réglementaires	Pas de lien
		7	pas de réel lien avec les zonages naturels	Pas de lien
		8	pas de lien fonctionnel avec les zonages naturels présents (attention tout de même au niveau hydraulique) - lien fonctionnel avec un ENS situé en périphérie	Lien
		9	pas de lien avec Natura 2000 ou des ZNIEFF - intersecte des ENS	LIEN
		10	pas de milieux similaires donc pas de fonctionnalité commune entre le site et le site Natura 2000	pas de lien
		11	zone d'étude intersecte des ZNIEF, ENS et	lien

			Ecopole + à proximité (1,5km) d'un PNR	
		12	pas de prise en compte des zonages car considérés trop loins	pas de lien
		13	Pas de relation fonctionnelle avec les sites Natura 2000 et pas d'habitat d'intérêt communautaire	pas de lien
		14	lien fonctionnel avec des corridors écologiques (aquatiques et forestiers)	lien
Quel est l'enjeu écologique des habitats naturels impactés ?	Niveau d'enjeu écologique	1	enjeu écologique moyen avec des zones d'enjeu écologique très fort	Moyen à fort
		2	enjeu écologique faible sauf pour les prairies de fauche qui sont des espaces d'intérêt communautaire	Faible
		3	enjeu écologique globalement faible avec des habitats remarquables localisés. Habitats individuellement intérêt faible : ensemble mosaïque intéressante	Faible (manière globale)
		4	Inventaire insuffisant (on considère donc les sensibilités potentielles maximales à l'échelle du projet et du secteur dans lequel il s'insère)	Pas d'infos
		5	Enjeu écologique faible du site avec locament des enjeux forts pour la faune et la flore (crapaud calamite, chiroptères)	Faible et localement fort
		6	enjeu écologique faible avec qes espèces	faible

			protégées qui présentent un enjeu plus important	
		7	Enjeu écologique local fort	Faible et localement fort
		8	Enjeu écologique faible à moyen	Faible à moyen
		9	Enjeu écologique faible	Faible
		10	enjeu écologique de la zone n'est pas très important	Faible
		11	enjeu écologique faible des habitats (localement modérés à forts + 8 habitats d'intérêt communautaire	Faible (de manière globale)
		12	enjeu écologique négligeable à faible (périphérie)	Faible
		13	Faible (peu d'individus potentiellement présents, espèces communes	Faible
		14	Enjeu écologique relativement fort	Fort
Quelles espèces impactées ont fait l'objet de mesures d'évitement / réduction ?	- Espèces protégées/patrimoniales - Biodiversité commune	1	Mesures spécifiques : Crapaud Calamite (espèce quasi menacée) / Oecnidème criard (enjeu modéré de conservation) - pas de mesures spés pour la biodiversité ordinaire (relativement faible) - pas de mesures spécifiques pour les espèces florales	protection pour les espèces classées ou protégées / pas de prise en compte de la biodiv ordinaire espèces non protégées
		2	3 espèces ont fait l'objet d'une prise en compte un	E/R concerne des espèces protégées

			peu plus spécifique : Crapaud Calamite (espèce et habitat protégés), Hérisson d'Europe (espèce protégée mais non recensée, juste une nécessité de faire attention à conserver les connexions) et l'Agrion Mercure (protégée : on préserve l'habitat)	
		3	toutes les espèces de faune et flore	E/R : espèces pas forcément protégées
		4	toutes espèces	toutes espèces
		5	tous les groupes mais quelques espèces ciblées en priorité (espèces protégées)	toutes espèces mais avec une priorité pour les espèces protégées
		6	espèces de faune et flore mais particulièrement espèces protégées : Epervier d'Europe, Pouillot véloce, crapaud commun, grenouille verte/rieuse, triton palmé mesures spés pour le lézard, grenouille verte+triton palmé/alpestre	Espèces protégées
		7	toutes espèces	toutes espèces
		8	- faune des milieux boisés - ensemble de la faune	surtout espèces protégées
		9	toutes espèces	toutes espèces
		10	Faune associée (oiseaux, amphibiens, reptiles, insectes)	E/R : espèces pas forcément protégées

		11	Toutes les espèces de faune et flore - espèces exotiques envahissantes -chiroptères arboricoles	E/R : espèces pas forcément protégées
		12	- chiroptères (2 espèces protégées) - lézard des murailles (espèce protégée) - oiseaux (2 espèces protégées nicheuses)	E/R : espèces protégées
		13	Crapaud calamite (espèce protégée) - avifaune - ecureuil roux - mésange huppée - petits mammifères, reptiles, insectes (non protégés qui vont bénéficier des mesures)	mesures prises pour des espèces protégées mais considérées comme des espèces parapluies
		14	espèces protégées et patrimoniales - toutes espèces	surtout espèces protégées
Quelles surfaces impactées ont fait l'objet de mesures d'évitement / réduction ?	- Habitat naturels recréés - Habitat naturels préservés - Eléments naturels (<i>ici : haies, bosquets etc...</i>)	1	Evitement : réduction de l'emprise du projet de 35 000m2 dans une zone déjà bâtie - Zones de travaux /Sites de reproduction - pas d'information sur le type d'habitat	
		2	haies et bosquets (identifiés comme à enjeu modéré) - qualité de l'eau du ruisseau qui doit rester bonne (enjeux forts) - espaces urbanisés (création de noues et fossés)	éléments naturels + zones urbaines
		3	habitats naturels patrimoniaux - habitats humides et	espaces naturels

			aquatiques	
		4	- bocage -mares	espaces naturels
		5	espaces naturels	espaces naturels
		6	boisements milieux naturels	espaces naturels
		7	habitats naturels espaces urbains	espaces naturels et urbains
		8	habitats naturels - espaces urbains	espaces naturels et urbain
		9	espaces urbains - espaces verts	espaces urbains et verts
		10	habitats naturels (milieux humides) espaces urbanisés (éclairage, haies)	éléments naturels + zones urbaines
		11	habitats naturels patrimoniaux habitats remarquables hors emprise projet	espaces naturels
		12	espaces verts préservés “allées vertes”	espaces naturels
		13	- bassins et mares - boisements / haies - prairie	espaces naturels
		14	habitats naturels - éléments bâtis (barrages)	espaces naturels et éléments bâtis
Les mesures d'évitement et de réduction permettent-elles d'obtenir un résultat satisfaisant ?	- Impact résiduel (IR) [quantitatif et qualitatif]	1	OUI (moyen)	OUI
		2	NON (sauf si contact avéré avec Crapaud calamite en phase chantier)	NON
		3	NON	NON

		4	négligeable	NON
		5	faibles SI réussite des opérations de transplantation	NON (si réussite)
		6	NON	NON
		7	oui (avifaune, mammifères, reptiles)	OUI
		8	aucun	NON
		9	oui (hérisson d'europe) sinon impacts +	OUI
		10	OUI	OUI
		11	NON (faible)	NON
		12	NON	NON
		13	- pas de réelle mise en évidence d'impacts résiduels, ceux-ci semblent être faibles	NON
		14	Oui moyen à fort en phase travaux	OUI
Quelle(s) échelle(s) prise(s) en compte pour les mesures d'évitement / réduction ? A t'on mis écologiquement en lien le projet avec son environnement ?	- Echelle du projet ? - Echelle du (des) patch(s) écologique(s) ? - Echelle de l'unité paysagère ?	1	bien que deux échelles aient été évoquées les mesures d'évitement et de réduction sont prises en compte uniquement au niveau du projet	projet
		2	uniquement au niveau du projet on peut voir une cohérence avec le fait que l'espace est enclavé et qu'il a principalement une vocation à être un espace de densification urbaine	projet
		3	au niveau du projet	projet
		4	Niveau projet mais aussi	Projet et son

			au niveau du secteur dans lequel il s'insère	insertion dans l'environnement
		5	Projet car pas de lien entre les différents sites concernés	Projet
		6	au niveau du projet	projet
		7	A l'échelle du projet	Projet
		8	Echelle du projet + en lien avec parc	Projet + lien avec parc
		9	A l'échelle du projet	Projet
		10	uniquement au niveau du projet (cohérent avec le fait que ce soit un espace enclavé)	projet
		11	au niveau du projet même si certaines mesures permettent de protéger les espaces à proximité	projet
		12	uniquement au niveau du projet (COHERENT car projet enclavé au sein d'une zone urbaine) mais peut être lien avec les prairies alentours ?	projet
		13	Prise en compte au niveau du projet	Projet
		14	Echelle projet	Projet

Tableau 3: Résultats de la grille de lecture

CITERES

UMR 7324
*Cités, Territoires,
Environnement et
Sociétés*

*Equipe IPA-PE
Ingénierie du Projet
d'Aménagement,
Paysage,
Environnement*



35 allée Ferdinand de Lesseps
BP 30553
37205 TOURS cedex 3

Directeurs de recherche :

Isselin Francis
Tarabon Simon

Maillard Lucile
Projet de Fin d'Etudes
DAE5
2017-2018

Dans les projets d'aménagement et la séquence «Eviter-Réduire-Compenser», quelle mise en œuvre et quelles possibilités d'amélioration des phases d'évitement et de réduction des dommages causés à la biodiversité ?

Résumé :

La prise en compte de l'évitement, la réduction et la compensation (ERC) dans les projets d'aménagement est une problématique actuelle. On cherche, au niveau législatif, à mieux réussir l'intégration de la biodiversité dans les projets. Cependant, lorsque l'on s'intéresse aux études réalisées sur cette thématique, on peut voir que la mise en œuvre n'est pas toujours adaptée. Ce constat est souvent effectué pour les phases de compensation, soit la phase finale de la séquence, et peu d'études font état des mesures d'évitement ou de réduction. Ce projet a donc pour but de donner un aperçu de la manière dont sont traitées les questions de l'évitement et de la réduction. On cherchera par la suite à voir quelles sont les possibilités d'amélioration de ces étapes cruciales pour la préservation de la biodiversité. Le but étant de faire des propositions concernant les modalités d'action qui favoriseraient ces étapes.

Mots Clés : Séquence ERC – Evitement – Réduction - Biodiversité – Continuités écologiques – Etude d'impact –