

**GUIDE  
TECHNIQUE**



SYNDICAT FRANÇAIS DE  
**L'INDUSTRIE  
CIMENTIÈRE**



**LIGNES DIRECTRICES**

**« ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER »**

**LES IMPACTS SUR LES MILIEUX NATURELS :  
DÉCLINAISON AU SECTEUR DES CARRIÈRES**

GUIDE  
TECHNIQUE

MINISTÈRE  
DE LA TRANSITION  
ÉCOLOGIQUE  
ET SOLIDAIRE  
*Liberté  
Égalité  
Fraternité*

SYNDICAT FRANÇAIS DE  
L'INDUSTRIE  
CIMENTIÈRE

UNICEM

## LIGNES DIRECTRICES

« ÉVITER, RÉDUIRE, COMPENSER »

LES IMPACTS SUR LES MILIEUX NATURELS :  
DÉCLINAISON AU SECTEUR DES CARRIÈRES

Document piloté par l'Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction (UNICEM) et le Ministère de la Transition Écologique et Solidaire (MTES) et réalisé par Biotope.

**Comité de pilotage et validation :**

- Ministère de la Transition écologique et solidaire : G. ALLIGAND (CGDD/IDDPP), D. BELLENOUE (DGALN/DEB), T. LEGENDRE (CGDD/IDDPP), V. LEMAITRE (CGDD/IDDPP), D. MATON (CGDD/IDDPP), F. MILLARD (CGDD/IDDPP), J.F. MORAS (DGALN/DEB), M. PERRET (DGALN/DEB), J.L. PERRIN (DGPR/SRT) ;
- Union Nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM) : C. BERANGER, F. BIO BERI, F. FREBOURG, M. HIBLOT, V. RAYNAUD, M. WARAU ;
- Syndicat Français de l'Industrie Cimentière (SFIC) : C. LEMAITRE ;
- Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement (CEREMA) : S. HUBERT ;
- Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL) ainsi que la Direction Régionale et Interdépartementale de l'Environnement et de l'Énergie d'Île-de-France (DRIEE) : B. LEFEVRE (DREAL Hauts-de-France), M. BOUVAROT (DREAL Corse), M. CHATELAIN (DREAL Auvergne-Rhône Alpes), S. ECHANTILLAC (DREAL Nouvelle Aquitaine). M. RICHEUX (DRIEE Île-de-France) ;
- ONG : France Nature Environnement (FNE) : S. MORELLE ; Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels (FCEN) : B. MOUNIER ; Humanité et Biodiversité (HB) : C. BEGUE ; Ligue pour la Protection des Oiseaux (LPO) : M. GROUAZEL.

Conception, Rédaction et infographie :

Coordination : T. FLAVENOT (Biotope)

Rédaction : T. FLAVENOT, R. BOULNOIS, F. QUETIER, F. MELKI (Biotope)

Nous remercions les professionnels de l'industrie extractive et d'une façon plus générale tous les contributeurs pour leur participation active et constructive à l'élaboration et aux différentes relectures de ce document.



## PRÉFACE DU MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

Introduite en droit français par la loi relative à la protection de la nature de 1976 et renforcée en août 2016 par la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages, la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) vise une conception de projets, plans ou programmes de moindre impact environnemental, en se fondant sur une intégration de leurs enjeux environnementaux le plus en amont possible. Cette séquence donne ainsi la priorité aux étapes d'évitement des atteintes à l'environnement, puis elle invite à une réduction des impacts qui n'auraient pu être évités et, enfin en dernier lieu, elle requiert une compensation des effets notables qui n'ont pu être ni évités, ni suffisamment réduits.

Les principes de cette séquence doivent être concrètement appliqués dans les différents secteurs d'activités, ce qui suppose d'en réaliser des déclinaisons sectorielles, selon les besoins exprimés par les maîtres d'ouvrage de la séquence ERC.

C'est dans ce contexte que le ministère de la Transition écologique et solidaire a soutenu et accompagné l'engagement de l'Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM) dans sa volonté de rédaction du présent guide, qui décline la démarche ERC aux milieux naturels pour le secteur des carrières. Ce nouveau guide s'inscrit dans le prolongement de la doctrine et des lignes directrices nationales élaborées par le ministère de la Transition écologique et solidaire, tout en étant complémentaire du guide national d'aide à la définition des mesures ERC, paru en 2018. Son élaboration s'est enrichie des apports techniques d'un comité de pilotage élargi qui a suivi l'initiative et auquel ont participé des représentants d'associations environnementales (France Nature Environnement, Humanité et Biodiversité, la Ligue de Protection des Oiseaux), de

gestionnaires d'espaces naturels (Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels) et de directions régionales de l'environnement, de l'aménagement et du logement. Il a également été présenté au Conseil national de la protection de la nature avant sa finalisation.

J'exprime mes vifs remerciements à l'ensemble des organisations et des personnes qui ont contribué à la rédaction de cet outil pratique à destination de toutes les parties prenantes (porteurs de projet, bureaux d'études, administrations, collectivités locales, associations...) et je forme le vœu qu'il soit très largement utilisé pour la conception et la mise en œuvre de projets prenant pleinement en compte la biodiversité.

La secrétaire d'État, auprès du ministre d'État,  
ministre de la Transition écologique et solidaire  
**Emmanuelle Wargon**



## AVANT-PROPOS DE LA PROFESSION

Garantir l'approvisionnement durable des territoires en matériaux minéraux tout en veillant à la préservation de l'environnement est depuis très longtemps une priorité de l'Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM).

En effet, dès les années 90, la profession a initié un vaste programme d'études afin de mieux cerner ses impacts environnementaux et d'apporter les réponses opérationnelles et techniques permettant de les éviter et de les réduire. De nombreux ouvrages scientifiques et techniques ont ainsi été publiés en collaboration avec des organismes partenaires variés (associations environnementales, organismes de recherche, services de l'État...). Le dernier en date est le guide *Autorisation Environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes* pour l'élaboration des études d'impacts, lequel vise à permettre aux exploitants de carrières, l'administration et les bureaux d'études de partager la même approche de l'étude des impacts d'un projet de carrière.

La loi de 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages a considérablement renforcé la séquence « éviter, réduire, compenser » des impacts des projets sur les milieux naturels. Elle réaffirme notamment les principes fondateurs de la compensation écologique. Il nous est donc apparu nécessaire de renforcer l'accompagnement des adhérents en mettant à leur disposition un guide permettant d'appliquer cette séquence ERC dès la phase de conception d'un projet jusqu'à l'élaboration de l'étude d'impact et des autres démarches réglementaires environnementales.

Structuré en six grandes parties, ce guide :

- Rappelle de manière synthétique la réglementation relative à la séquence ERC et son application aux industries de carrières au regard de leurs spécificités ;
- Donne des recommandations sur l'application de la séquence ERC dans le cadre de la conduite d'un projet de carrière, notamment la transcription de l'application de cette séquence dans le dossier d'étude d'impact ;
- Présente une liste non exhaustive d'exemples de mesures d'évitement, de réduction et de compensation qui peuvent être mis en œuvre.

Cet ouvrage réalisé conjointement avec le ministère de la Transition écologique et solidaire représente la première déclinaison sectorielle des lignes directrices ERC à un secteur d'activité, celui des industries extractives. Il permet à tous les acteurs de partager un référentiel commun qui doit désormais nous guider dans l'appréhension des enjeux de protection et du développement de la biodiversité avec une prise en compte des impacts proportionnée aux enjeux du projet dans son territoire.

Nous comptons sur l'appui de l'ensemble de nos partenaires pour accompagner nos entreprises dans l'application des recommandations de ce guide.

Enfin, cet ouvrage n'aurait pu voir le jour sans l'expertise et l'implication des professionnels de l'industrie extractive, de représentants du ministère de la Transition écologique et solidaire, de DREAL, d'associations (FNE, Humanité et Biodiversité, LPO) et de gestionnaires d'espaces naturels (FCEN). Que tous soient ici vivement remerciés pour ce travail collaboratif d'ampleur.

**Nicolas VUILLIER**  
Président de l'UNICEM



## SOMMAIRE

Préface du ministère de la Transition écologique et solidaire .....	3
Avant-propos de la profession .....	4
<b>I. INTRODUCTION .....</b>	<b>6</b>
<b>I.1. Pourquoi ce guide ? .....</b>	<b>7</b>
I.1.1 Origine du guide .....	7
I.1.2 Comment a été élaboré ce guide ? .....	8
<b>I.2. Champ d'application .....</b>	<b>9</b>
I.2.1 Quels sujets sont traités dans ce guide ? .....	9
I.2.2 À qui s'adresse ce guide ? .....	9
<b>I.3. Comment utiliser ce guide ? .....</b>	<b>10</b>
I.3.1 Le texte .....	10
I.3.2 Les encadrés .....	10
I.3.3 Les renvois aux guides méthodologiques .....	10
I.3.4 Le logigramme de synthèse .....	10
<b>II. LA DÉCLINAISON DE LA SÉQUENCE ERC AU SECTEUR DES CARRIÈRES :</b>	
<b>CLÉS POUR COMPRENDRE LA DÉMARCHE .....</b>	<b>12</b>
<b>II.1. Contexte réglementaire de la séquence ERC .....</b>	<b>13</b>
<b>II.2. Comprendre les notions de base de la séquence ERC .....</b>	<b>14</b>
II.2.1 Les nombreux services fournis par la biodiversité à nos sociétés. ....	14
II.2.2 L'urgence de la protection de la biodiversité. ....	14
II.2.3 La séquence ERC appliquée aux milieux naturels vise l'absence de perte nette de biodiversité ..	14
<b>II.3. Les spécificités des carrières au regard de la séquence ERC appliquée aux milieux naturels .....</b>	<b>19</b>
II.3.1 Les contraintes générales de l'exploitation .....	19
II.3.2 Les carrières, une activité très encadrée. ....	19
II.3.3 Une activité industrielle évolutive dans le temps et l'espace .....	20
II.3.4 Une activité présentant des potentialités écologiques. ....	21
<b>III. L'APPLICATION DE LA SÉQUENCE ERC À LA CONCEPTION ET LA MISE EN ŒUVRE</b>	
<b>DU PROJET DE CARRIÈRE .....</b>	<b>36</b>
<b>III.1. Démarche générale .....</b>	<b>37</b>
<b>III.2. Description de la démarche étape par étape .....</b>	<b>39</b>
III.2.1 L'étude de faisabilité et la phase amont .....	39
III.2.2 Choix et adaptation du projet .....	43
III.2.3 Après la cessation d'activité de la carrière .....	79
<b>Annexes</b>	
Annexe 1 - Canevas pour la transcription de la séquence ERC dans l'étude d'impact .....	82
Annexe 2 - Recueil d'exemples de mesures ERC appliquées au secteur des carrières .....	87
Annexe 3 - Liste des sigles et acronymes utilisés .....	106
Annexe 4 - Glossaire .....	107
Annexe 5 - Liste des guides et études ressources .....	114
Annexe 6 - Compléments techniques .....	120
Annexe 7 - La séquence ERC dans les textes législatifs et réglementaires nationaux .....	123



# INTRODUCTION

I



## I.1 // POURQUOI CE GUIDE ?

### I.1.1 // Origine du guide

Introduite dans le droit français en 1976<sup>1</sup>, la séquence « éviter, réduire, compenser » (ERC) a pour objectif la conception de projets, plans ou programmes de moindre impact environnemental. Cette séquence s'applique à l'ensemble des composantes de l'environnement<sup>2</sup>, dont en particulier la faune, la flore et les milieux naturels qui font l'objet du présent document. Concernant les milieux naturels, le MTES<sup>3</sup> a publié en mai 2012, une *doctrine nationale* détaillant les conditions d'application de la séquence ERC. Les *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels* sont ensuite publiées en octobre 2013 par le MTES à l'issue d'une intense phase de concertation.

En 2015, dans le cadre des travaux sur la modernisation du droit de l'environnement, la séquence ERC fait l'objet d'un groupe de travail<sup>4</sup> piloté par le CGEDD<sup>5</sup>. Ces travaux ont conclu à l'intérêt d'établir des déclinaisons de la séquence ERC pour les secteurs d'activités présentant des particularités au regard des milieux naturels, ce qui est le cas des industries extractives.

En effet, le secteur des carrières présente des spécificités fortes qui revêtent une importance particulière dans l'application de la séquence ERC :

- cette activité industrielle est **temporaire**<sup>6</sup> : d'une part, la carrière est limitée par la durée de l'autorisation préfectorale d'exploitation et la ressource ; d'autre part, les terrains exploités retrouvent leur vocation initiale ou peuvent faire l'objet d'un autre usage à l'issue de l'exploitation (vocation écologique, agricole, forestière, de loisirs, urbaine...), en fonction notamment des souhaits de l'environnement socio-économique ;
- l'exploitation est **progressive** : elle évolue de manière séquencée dans le périmètre de l'emprise et fait l'objet d'une **remise en état et d'un réaménagement coordonnés** à l'exploitation ;
- les milieux directement issus de l'exploitation présentent le plus souvent un caractère pionnier et peuvent être favorables à de nombreuses espèces animales et végétales. Il en est de même pour certains milieux remis en état, et réaménagés ;

- l'activité extractive est par nature contrainte par la géologie ; les Schémas Départementaux puis Régionaux des Carrières (SDC puis SRC à partir de 2020) définissent les conditions générales d'implantation de carrières dans le cadre du scénario d'approvisionnement le plus satisfaisant d'un point de vue environnemental, paysager, patrimonial, social, technique et économique.

Par ailleurs, pour exposer les choix ayant permis d'aboutir au périmètre de moindre impact, l'exploitant transcrit la séquence ERC au sein de l'étude d'impact réalisée au titre des ICPE.

L'UNICEM<sup>7</sup> et le MTES se sont ainsi engagés dans la rédaction d'un guide de déclinaison de la séquence ERC pour le secteur des carrières, appliquée aux milieux naturels. En continuité des précédents travaux comme le guide d'évaluation des incidences des projets d'extraction au regard des sites Natura 2000, ou encore le guide de recommandations pour l'élaboration des études d'impact en carrière, ce document apporte un cadre opérationnel pour la mise en œuvre de la séquence ERC tout au long de la conduite d'un projet de carrière.

Ce guide pourra être régulièrement mis à jour afin de s'enrichir des futurs retours d'expérience et des évolutions réglementaires. À ce titre, le guide ne traite pas dans cette version de la nouvelle procédure de protection des habitats naturels décrits par le décret n° 2018-1180 du 19 décembre 2018 relatif à la protection des biotopes, des habitats naturels et fixant les conditions d'application de l'article 124 de loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010 portant engagement national pour l'environnement.

1. Loi n° 76-629 du 10 juillet 1976 relative à la protection de la nature.

2. Article L. 122-1 du code de l'environnement.

3. Ministère de la Transition Écologique et Solidaire.

4. Groupe « Améliorer la séquence ERC » présidé par Romain Dubois.

5. Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable

6. Le terme « temporaire » ne fait pas référence au L.181-1 du code de l'environnement

7. Union Nationale des Industries de Carrières et Matériaux de construction

### I.1.2 Comment a été élaboré ce guide ?

Le document a été élaboré à partir des éléments suivants :

- la pratique professionnelle des membres du comité de pilotage ;
- une étude bibliographique globale ;
- un recueil de retours d'expérience nationaux issus de la mise en œuvre des mesures ERC en carrières. Ces retours d'expérience ont permis de guider la rédaction de ce document et d'y intégrer un recueil d'exemples de mesures ERC applicables à l'activité.

Un comité de pilotage composé de représentants de différentes directions du Ministère de la Transition écologique et solidaire (CGDD<sup>8</sup>, DGALN<sup>9</sup>, DGPR<sup>10</sup>), du CEREMA<sup>11</sup>, de DREAL, de la DRIEE, de l'UNICEM et de ses branches associées (MIF<sup>12</sup>, SNIP<sup>13</sup> et SFIC<sup>14</sup>), des associations (FNE<sup>15</sup>, LPO<sup>16</sup>, Humanité & Biodiversité) ainsi que de la FCEN<sup>17</sup> a été constitué.

Ce guide a été rédigé dans le cadre d'une démarche dynamique permettant d'aboutir à un document conforme aux dernières mises à jour réglementaires et techniques dans le domaine de l'environnement, jusqu'au 1<sup>er</sup> décembre 2018. Il s'appuie notamment sur :

- la *Doctrine nationale ERC* (2012) et sa déclinaison dans le cadre des *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels* (CGDD/DEB<sup>18</sup>, 2013) ;
- les nouvelles dispositions issues de la réforme de l'évaluation environnementale (ordonnance du 3 août 2016, décret du 11 août 2016, loi du 2 mars 2018 ratifiant les ordonnances du 3 août 2016) ;
- les nouvelles dispositions énoncées par la loi du 8 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages ;
- le *guide d'aide à la définition des mesures ERC* (CGDD/ CEREMA, 2018).

Sonneur à ventre  
jaune (*Bombina  
variegata*), amphibien  
affectionnant les  
milieux humides  
pionniers créés sur la  
zone d'exploitation.  
© F. Melki/Biotope



8. Commissariat Général au Développement Durable.  
9. Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature.  
10. Direction générale de la prévention des risques.  
11. Centre d'Études et d'expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement.  
12. Syndicat des Minéraux Industriels français.  
13. Syndicat national des industries du plâtre.  
14. Syndicat Français de l'Industrie Cimentière.  
15. France Nature Environnement.  
16. Ligue pour la Protection des Oiseaux.  
17. Fédération des Conservatoires d'Espaces Naturels.  
18. Direction de l'Eau et de la Biodiversité.



## I.2 // CHAMP D'APPLICATION

### I.2.1 Quels sujets sont traités dans ce guide ?

● *Ce document ne propose pas une série de recettes qu'il suffirait d'appliquer à la lettre, mais donne des pistes, des exemples, des écueils à éviter. Il convient de l'utiliser à bon escient, en adaptant la méthode énoncée à la nature et à l'importance du projet, ainsi qu'à la sensibilité des milieux concernés.*

Ce guide traite de la déclinaison de la séquence ERC appliquée **aux milieux naturels** pour le secteur des industries extractives.

Afin de prendre connaissance de l'application de la séquence ERC à l'ensemble des composantes de l'environnement (air, bruit, eau, sols, etc.), le lecteur pourra se reporter aux nombreuses références existantes dont plusieurs sont développées par la profession (Guide étude d'impact, Outil d'évaluation des GES – ADEME/UNICEM, etc.).

Ce guide ne traite pas des mesures de compensation forestière prises en application de la loi d'avenir pour l'agriculture, l'alimentation et la forêt du 13 octobre 2014 dans le cas de demande d'autorisation de défrichement, ni des mesures de « compensation agricole collective » issue de la même loi et de son décret d'application du 31 août 2016.

Seule **l'échelle du projet de carrière** est développée dans ce guide. L'application de la séquence au Schéma Régional des Carrières est citée, mais n'est pas approfondie. Le lecteur pourra à ce sujet se reporter à l'Instruction du Gouvernement du 4 août 2017 relative à la mise en œuvre des schémas régionaux des carrières (BO-MTES, n° 14 du 25 septembre 2017).

Les principes détaillés dans ce document s'appliquent aux carrières de roches meubles et roches massives, de granulats, matériaux industriels (argile, sables siliceux, etc.) et de roches ornementales. Du fait de leurs fortes particularités, **les carrières souterraines et les activités d'extraction de granulats marins ne sont pas abordées dans ce guide.**

Enfin, du fait de fortes spécificités des milieux naturels d'Outre-mer, **ce guide s'applique principalement aux situations métropolitaines**, y compris Corse. Néanmoins, les principes et méthodes énoncées dans ce guide peuvent inspirer la mise en œuvre de la séquence ERC aux projets de carrières situées en Outre-Mer.

Le guide se concentre sur les principaux éléments de la séquence ERC pour lesquels une déclinaison au secteur des carrières s'est révélée pertinente. Pour les autres aspects non spécifiques à l'activité, le

lecteur pourra compléter son information à l'aide des ouvrages de référence cités dans ce guide :

- les *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels* (CGDD/DEB, 2013) ;
- *le guide d'aide à la définition des mesures ERC* (CGDD, 2018) pour tout complément en lien avec la séquence ERC ;
- *le guide d'aide au suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts d'un projet sur les milieux naturels* (CGDD- CDC Biodiversité, 2019) <http://www.mission-economie-biodiversite.com/downloads/cahier-de-biodiv2050-n13-guide-au-suivi-des-mesures-erc/> ;
- *Autorisation Environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes* pour tout complément en lien avec la procédure d'étude d'impact appliquée aux carrières ;
- les modèles de rédaction des prescriptions relatives aux mesures de compensation « milieux aquatiques et humides ». Projets soumis à déclaration loi sur l'eau ou à autorisation environnementale (DEB & AFB, 2017) ;
- tout autre guide en lien avec les sujets traités.
- Les ouvrages de référence sont cités au fil du guide et reportés dans la bibliographie.

### I.2.2 À qui s'adresse ce guide ?

Ce guide est prioritairement destiné aux exploitants de carrières. Il constitue également un référentiel commun pour l'ensemble des acteurs concernés par l'application de la séquence ERC au secteur des carrières, quel que soit leur degré d'implication :

- bureaux d'études, prestataires spécialisés ;
- services de l'État ;
- collectivités ;
- organismes de recherche scientifique ;
- opérateurs de compensation ;
- opérateurs du foncier ;
- associations de protection de la nature et de l'environnement.



## I.3 // COMMENT UTILISER CE GUIDE ?

• Les références réglementaires citées dans ce guide sont celles en vigueur au 1er décembre 2018.

### I.3.1 Le texte

Le guide est structuré en 6 grandes parties :

- une introduction (Partie 1) présentant le contexte du document et son champ d'application ;
- un rappel synthétique de la réglementation (Partie 2), en lien avec la séquence ERC appliquée aux carrières, ainsi que l'articulation avec les autres réglementations le plus souvent concernées ;
- une proposition d'application de la séquence ERC dans le cadre de la conduite du projet de carrière (Partie 3) ;
- une synthèse de la restitution de l'application de la séquence ERC dans le contenu de l'étude d'impact (Annexe 1) ;
- un recueil d'exemples, non exhaustif, de mesures ERC appliquées aux carrières (Annexe 2). Les exemples sont issus des retours d'expériences des membres du COPIL et sont classés selon la typologie proposée dans le *guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018)* ;
- un glossaire ainsi que des compléments d'informations techniques et réglementaires (Annexes 3-4-5-6-7-8).

Les mesures ERC citées dans ce guide sont indexées conformément au *guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018)*. Par exemple : « Absence de rejet dans le milieu naturel (**Code : E3.1a**) ».

### I.3.2 Les encadrés

Dans le corps du texte, 4 types d'encadré sont utilisés pour mettre en évidence des recommandations, des exemples, des définitions et des remarques (dans la marge).

- Dans la marge, des « Remarques » visent à éclairer ou compléter brièvement un propos.

#### INFORMATIONS OU RECOMMANDATIONS

•• Il s'agit de faire ressortir des informations ou des conseils en matière de mise en œuvre de la séquence ERC, de contenu de l'étude d'impact, de constitution du dossier de demande, d'encadrement de bureaux d'études, etc.

**EXEMPLES** •• Il s'agit d'illustrer les propositions méthodologiques par des cas d'études appliqués aux carrières, réels ou fictifs.

**DÉFINITIONS** •• Il s'agit de définir les notions clés en lien avec la séquence ERC et le secteur des carrières.

### I.3.3 Les renvois aux guides méthodologiques

Ce guide n'a pas pour vocation de reprendre l'intégralité des guides et ouvrages de référence abordant la séquence ERC. Il cherche à compléter les référentiels existants en se focalisant sur les spécificités de l'activité. Des liens vers des ouvrages sont rappelés dans le corps du texte du présent document, afin que le lecteur puisse facilement s'y référer si besoin.

*Autorisation Environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes, UNICEM, 2018*

### I.3.4 Le logigramme de synthèse

Un logigramme de synthèse présentant la démarche ERC appliquée aux projets de carrière est présenté en Partie 3, chapitre 1. Ce logigramme résume l'articulation des différentes démarches :

- la conception et la mise en œuvre du projet de carrière ;
- les étapes de la démarche ERC appliquées au projet de carrière : chacune des étapes est ensuite décrite dans la partie 3 ;
- les procédures administratives liées à l'évaluation environnementale.



Leste sauvage (*Lestes barbarus*), libellule pouvant être observée sur les mares temporaires et permanentes ainsi que les bassins de décantation de carrières. © M. Briola/Biotope

# LA DÉCLINAISON DE LA SÉQUENCE ERC AU SECTEUR DES CARRIÈRES : CLÉS POUR COMPRENDRE LA DÉMARCHE





## II.1 // CONTEXTE RÉGLEMENTAIRE DE LA SÉQUENCE ERC

La séquence ERC apparaît pour la première fois en droit français dans la loi relative à la protection de la nature du 10 juillet 1976. Depuis, elle a fait l'objet de nombreuses mises à jour à la suite des évolutions réglementaires dans le domaine de l'environnement :

- les transpositions du droit communautaire en droit français (depuis 1985 avec la directive N°85/337/CEE concernant l'évaluation des incidences de certains projets publics et privés sur l'environnement) ;
- la parution des lois Grenelle I et II (2009 et 2010) et leurs décrets d'application (dont la réforme des études d'impact en 2011) ;
- la loi n°2016-1087 du 08 août 2016 pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages.

La séquence ERC est aujourd'hui intégrée dans la conception et la mise en œuvre des plans et programmes et des projets. Elle fait notamment partie de l'autorisation environnementale des projets, qui peut intégrer différentes procédures depuis le 1er mars 2017<sup>1</sup>, notamment :

- autorisation environnementale au titre des Installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) ;
- autorisation environnementale au titre des Installations, Ouvrages, Travaux et Activités (IOTA) ;
- évaluation des incidences Natura 2000 ;
- dérogation à la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages ;
- autorisation de défrichement ;
- etc.

### LES NOUVEAUTÉS INTRODUITES par la loi de reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages d'août 2016, concernant les projets •••

- l'objectif d'**absence de perte nette** voire de gain de biodiversité (L. 110-1 et L.163-1) ;
- l'obligation de **résultat** des mesures de compensation (L. 163-1) ;
- l'**effectivité** des mesures pendant toute la durée des impacts (L. 163-1) ;
- la **proximité fonctionnelle** des mesures vis-à-vis du site endommagé (L. 163-1) ;
- la **géolocalisation** des mesures compensatoires (L. 163-5) ;
- la **non-autorisation du projet en l'état** si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante (L. 163-1) ;
- la mise en place d'un dispositif de compensation par l'offre appelé « **sites naturels de compensation** » (L. 163-3).



Pilulaire (*Pilularia globulifera*), petite herbe vivace affectionnant les carreaux humides et fosses de carrière de roche massive acide © A. Chapuis/Biotope

1. Ordonnance n° 2017-80 du 26 janvier 2017, Décret n° 2017-81 du 26 janvier 2017, Décret n° 2017-82 du 26 janvier 2017.



## II.2 // COMPRENDRE LES NOTIONS DE BASE DE LA SÉQUENCE ERC

### II.2.1 Les nombreux services fournis par la biodiversité à nos sociétés

La biodiversité est définie comme la variabilité des organismes vivants de toute origine, y compris les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques, ainsi que les complexes écologiques dont ils font partie. Elle comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces, la diversité des écosystèmes, ainsi que les interactions entre les organismes vivants<sup>2</sup>.

Environ 1,8 million d'espèces ont été décrites sur notre planète, alors que les spécialistes estiment que 5 à 100 millions d'espèces la peuplent.

La biodiversité est à l'origine de nombreux services qui bénéficient à l'Homme. Plusieurs catégories de services sont généralement distinguées :

- les services d'approvisionnement : l'Homme tire de nombreux biens matériels des écosystèmes (nourriture, eau potable, fibres, combustibles, substances chimiques, matériaux de construction, etc.);
- les services de régulation : l'Homme bénéficie du bon fonctionnement des écosystèmes, par exemple pour le maintien de la qualité de l'air et de l'eau (absorption et recyclage des polluants et déchets, soutien d'étiage, etc.);
- les services culturels et sociaux constituent les bénéfiques non-matériels exprimés à travers l'éducation, l'enrichissement spirituel, les expériences esthétiques, etc. (récréation et écotourisme, valeurs éducatives, etc.).

### II.2.2 L'urgence de la protection de la biodiversité

Dans le cadre de sa dernière mise à jour des listes rouges des espèces menacées fin 2017, l'UICN<sup>3</sup> a estimé que 28 % des espèces mondiales sont menacées, dont 41 % des amphibiens, 25 % des mammifères, 13 % des oiseaux. Les milieux naturels sont également fragilisés : sur l'ensemble de la planète, 60 % d'entre eux ont été dégradés au cours des 50 dernières années.

Si certaines causes naturelles peuvent expliquer la disparition d'espèces ou d'habitats, le rythme actuel est largement attribuable aux activités humaines. Au niveau international, cinq causes majeures d'atteinte

à la biodiversité sont aujourd'hui identifiées :

- la destruction et la fragmentation des milieux naturels liées à l'aménagement du territoire ;
- la surexploitation d'espèces sauvages ;
- les pollutions de l'eau, des sols et de l'air ;
- l'introduction d'espèces exotiques envahissantes ;
- le changement climatique.

La réalisation de ce guide constitue un nouvel élément pour permettre au secteur des industries extractives de faire face à ces enjeux de déclin de la biodiversité.

### II.2.3 La séquence ERC appliquée aux milieux naturels vise l'absence de perte nette de biodiversité

#### II.2.3.1 La séquence ERC

La séquence « éviter, réduire, compenser » vise « un objectif **d'absence de perte nette** de biodiversité, voire de gain de biodiversité<sup>4</sup> ». Elle guide le maître d'ouvrage dans le choix du projet de moindre impact environnemental.

Les 3 phases de la séquence ERC sont hiérarchisées selon leur ordre de priorité :

**1. l'évitement modifie le projet initial (localisation, phasage, etc.) afin de supprimer toute perte de biodiversité que ce projet engendrerait.**

La phase d'évitement doit être la priorité pour tout projet. Elle seule permet de supprimer entièrement les pertes de biodiversité liées au projet. Cette phase peut permettre à l'exploitant de limiter les dépenses liées aux mesures environnementales, et réduire les délais d'instruction et de mise en œuvre du projet. L'exploitant peut ainsi éviter ou restreindre le recours aux mesures de réduction et de compensation.

**2. la réduction ne permet pas de supprimer totalement les pertes de biodiversité mais en limite l'étendue, la portée ou l'intensité.**

La phase de réduction intervient lorsque les impacts négatifs sur les espèces, habitats et fonctions ne peuvent pas être intégralement ou suffisamment évités. Elle traduit les moyens mis en œuvre par l'exploitant pour diminuer les impacts négatifs de son projet. Elle peut lui permettre de limiter voire éviter les engagements et obligations liés à la compensation, dès lors que le projet n'engendre pas de perte de biodiversité après réduction.

2. Article L. 110-1 du Code de l'Environnement.

3. La Liste rouge de l'Union internationale pour la conservation de la nature (UICN) constitue l'inventaire mondial le plus complet de l'état de conservation global des espèces. Depuis 2007, le Comité Français de l'UICN réalise une liste rouge des espèces menacées en France en collaboration avec le Muséum national d'Histoire naturelle. Ces listes sont régulièrement actualisées et permettent d'évaluer les enjeux relatifs aux espèces menacées dans le cadre de l'état initial de l'environnement.

4. L.110-1 du Code de l'Environnement.

○ L'objectif de gain net peut parfois relever d'une obligation, par exemple dans le cas d'espèces dont l'état de conservation est particulièrement dégradé ou bénéficiant d'un Plan National d'Action (art. L. 411-3 du Code de l'Environnement), ainsi que dans le cas de destruction de zones humides (SDAGE).

### 3. la compensation, qui intervient en dernier lieu, apporte une contrepartie aux pertes de biodiversité qui n'ont pu être évitées ou suffisamment réduites.

La phase de compensation intervient en dernier lieu. Elle n'est pas systématique et concerne uniquement les impacts résiduels, c'est-à-dire les impacts ni évités, ni suffisamment réduits, dès lors que ces impacts engendrent une perte de biodiversité. Elle ne remplace pas les mesures précédentes mais vient en complément et vise « un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire un **gain** [net] de biodiversité »<sup>5</sup>. Le gain net est atteint lorsque le gain, c'est à dire l'amélioration du niveau de biodiversité induit par la séquence ERC, est supérieur aux pertes. Le coût financier des mesures compensatoires peut être élevé, ce qui constitue une raison supplémentaire de privilégier l'évitement ou la réduction.

D'autres mesures dites **d'accompagnement** peuvent être proposées en complément des mesures d'évitement, de réduction et de compensation pour renforcer l'efficacité de ces dernières. Ces mesures ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire (cf. Chap. 3 §2.2.7).

#### II.2.3.2 L'équivalence

En application de l'article L163-1 du code de l'environnement, le respect du principe d'équivalence est une condition nécessaire pour atteindre l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité. Dans son dossier de demande, l'exploitant doit démontrer que la séquence ERC respecte bien ce principe. La recevabilité de cette justification relève du cas par cas.

Le principe d'équivalence recouvre 3 dimensions :

- écologique – cette dimension doit être recherchée en priorité par l'exploitant ;
- géographique ;
- temporelle.

#### Dimension écologique

L'**équivalence écologique** est étudiée sur le plan **qualitatif et quantitatif**.

- **Qualitatif** : la séquence ERC est appliquée de telle sorte que les pertes et gains portent sur les mêmes espèces, habitats naturels et fonctions, afin de garantir le maintien de la fonctionnalité des écosystèmes impactés ;
- **Quantitatif** : à l'issue de la séquence ERC, le projet ne doit pas engendrer de perte de biodiversité. Si des pertes sont observées après les phases d'évitement et de réduction, la compensation doit apporter

### LA SÉQUENCE ERC et l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité ●●●

« Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité » (L 163-1 du code de l'environnement).

En l'état actuel, on considérera dans ce guide que les pertes de biodiversité correspondent aux impacts remettant notamment en cause :

- le maintien de l'état de conservation des habitats naturels ;
- le maintien du bon accomplissement des cycles biologiques et de l'état de conservation des noyaux de populations d'espèces de flore sauvage et des noyaux de population de faune sauvage dans leur aire de déplacement ;
- le maintien des fonctions des continuités écologiques, des zones humides et cours d'eau.

Cette définition reste écologiquement valable quelle que soit la procédure réglementaire envisagée.

Les **gains de biodiversité** correspondent à la plus-value écologique générée par la mesure compensatoire, mesurée pour chaque composante du milieu naturel concerné par rapport à l'état initial.

On parle d'absence de **perte nette** si les gains sur un enjeu ciblé sont au moins égaux aux pertes, et de **gain net** lorsque les gains écologiques estimés sur un enjeu ciblé sont supérieurs aux pertes. **La notion de gain net s'entend dans ce guide comme la notion de gain au sens de l'article L 163-1 du code de l'Environnement.**

La notion « d'objectif d'absence de perte nette » de biodiversité intègre ainsi le fait que tout projet est susceptible de générer des impacts, mais que ces derniers peuvent être évités ou minimisés par les mesures d'évitement et de réduction, puis, si nécessaire, compensés, de telle sorte que la résultante soit nulle, voire positive, en termes de biodiversité.

une plus-value au moins équivalente aux pertes. Il est même recommandé, voire prescrit dans certains cas, d'atteindre un gain net<sup>6</sup> de biodiversité. Un gain net est obtenu après application des mesures ERC, lorsque les gains générés par la mise en œuvre des mesures compensatoires sont supérieurs aux pertes issues des impacts résiduels du projet.

Si l'impact porte sur un habitat de faible intérêt écologique (par exemple plantations forestières artificielles, prairies améliorées...), la compensation peut porter sur un habitat différent, mais présentant une plus-value pour les espèces impactées.

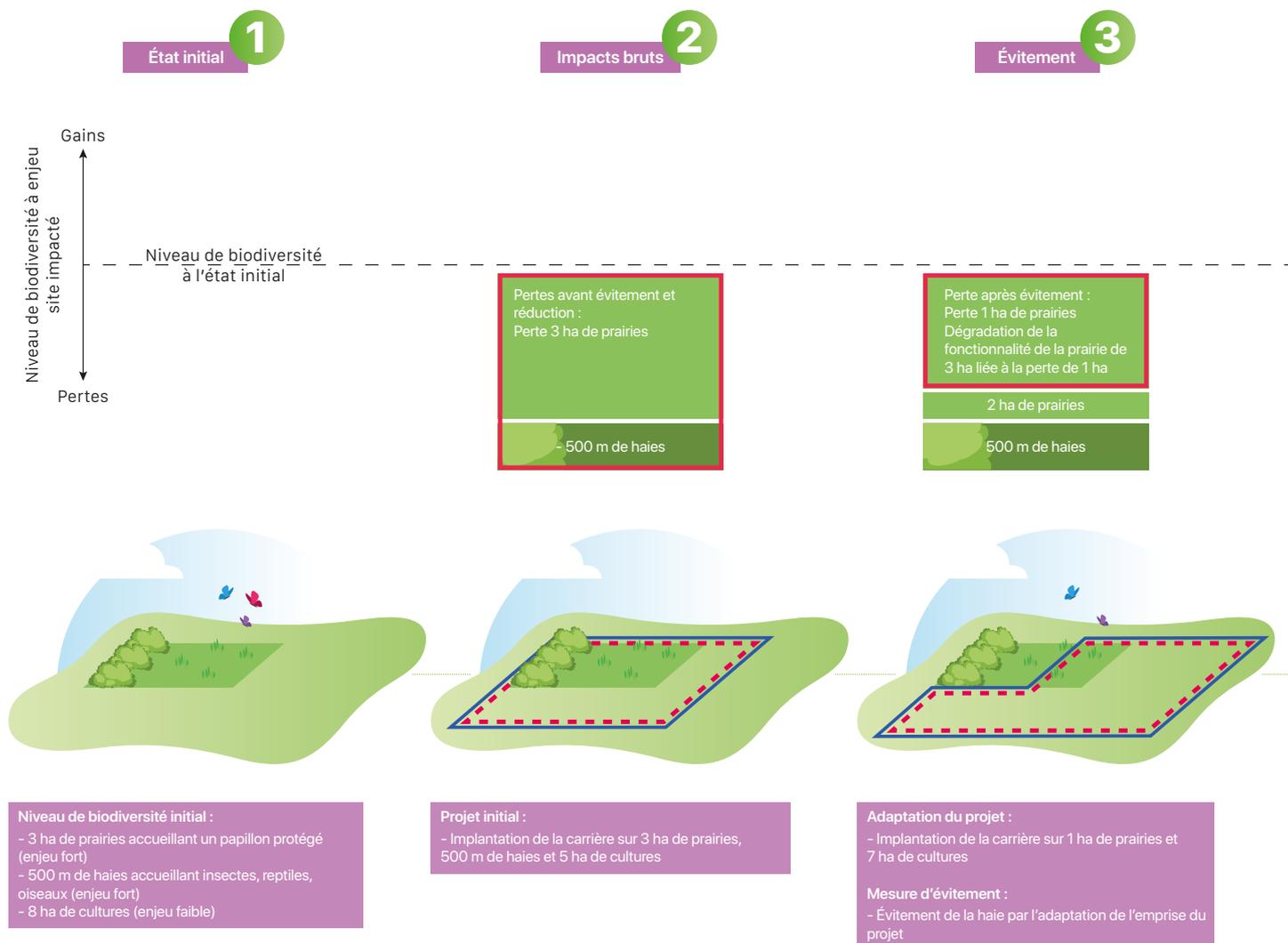
Le respect des conditions d'équivalence qualitative et quantitative concerne l'ensemble des composantes impactées (cf. Tableau 1).

5. L163-1 du Code de l'environnement.

6. La notion de gain net s'entend dans ce guide comme la notion de gain au sens du L 163-1 du code de l'Environnement.

# Illustration schématique de la séquence ERC

L'exemple présenté est fictif. Le dimensionnement de la compensation est le résultat d'une analyse précise, évaluée au cas par cas, de manière proportionnée aux enjeux, et doit intégrer différents critères tels que l'intensité des pertes et la nature de la mesure compensatoire envisagée. De plus, et dans un souci de simplification, cet exemple considère uniquement les impacts directs.



## 1. État initial

L'aire d'étude rapprochée présente :

- 3 ha de prairie à enjeu accueillant une population de papillon protégé, le Cuivré des marais ;
- 500 m de haies à enjeu constituant un habitat pour des insectes saproxylophages protégés (Grand Capricorne), des oiseaux bocagers protégés (Linotte mélodieuse, Fauvette des jardins), ainsi que des reptiles (Couleuvre à collier) ;
- 8 ha de cultures de faible intérêt écologique (à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée, ces cultures ne jouent pas de rôle écologique particulier tel que site de reproduction ou d'hivernage pour les oiseaux de milieux ouverts, etc.).



Perte de biodiversité



Périmètre administratif du projet



Périmètre exploité

## 2. Évaluation des impacts bruts avant ERC

La première emprise envisagée impacte :

- 500 m de haies ; cet impact porte atteinte à l'état de conservation des populations locales qui se retrouvent privées de cet habitat à l'échelle de l'aire d'étude rapprochée (insectes, oiseaux, reptiles) ;
- 3 ha de prairies ; cet impact porte atteinte à l'état de conservation de la population locale de Cuivré des marais ;
- 5 ha de cultures ; dans ce cas fictif, cet impact ne porte pas atteinte à l'état de conservation des populations locales inventoriées sur l'aire d'étude rapprochée ; il n'engendre pas de perte de biodiversité et n'est donc pas ciblé par la séquence ERC.

## 3. Évitement

L'exploitant propose d'adapter l'emprise de la carrière. La nouvelle emprise recouvre désormais 1 ha de prairies et 7 ha de cultures.

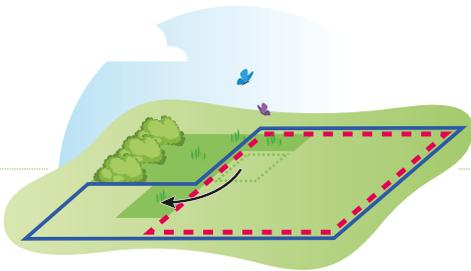
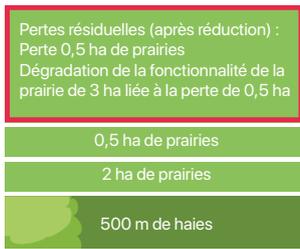
Cette mesure permet d'éviter intégralement les impacts sur la haie.

La surface impactée de prairies est réduite de 3 ha à 1 ha. Toutefois, l'habitat du Cuivré des marais n'a pas été intégralement évité, car la destruction de 1 ha de prairies fragilise l'état de conservation de la population locale. Pour le Cuivré des marais, l'adaptation de l'emprise constitue donc une mesure de réduction et non d'évitement.

Les impacts non évités comprennent donc la destruction de 1 ha de prairies et la dégradation des fonctionnalités pour le Cuivré des marais en raison de la réduction de surface de prairies de 3 à 2 ha.

## 4

### Réduction



#### Mesures de réduction :

- Limitation de la destruction des surfaces de prairies par l'adaptation de l'emprise du projet (2 ha de prairies sont exclues de l'emprise)
- Limitation de la destruction des surfaces de prairies par le transfert de 0,5 ha de prairies à proximité immédiate

### 4. Réduction

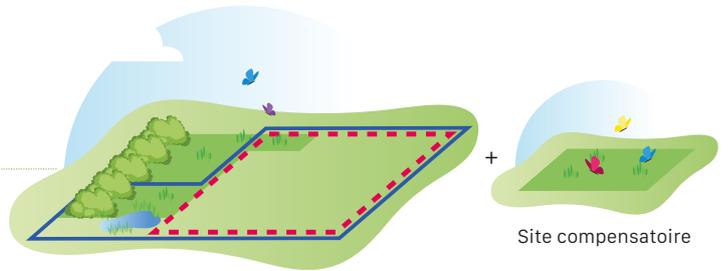
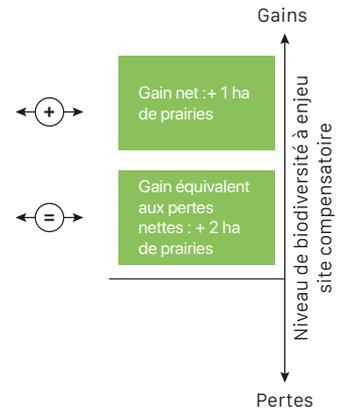
L'adaptation de l'emprise envisagée dans le cadre de l'évitement (2 ha de prairies sont exclues de l'emprise) constitue une première mesure de réduction pour le Cuivré des marais.

En complément, l'exploitant propose d'adapter une nouvelle fois son périmètre pour permettre de transférer une partie du milieu naturel à proximité immédiate des prairies endommagées : 0,5 ha de prairies seront ainsi semées grâce à de la « fleur de foin » récoltée sur les prairies évitées. Dans ce cas fictif, cette mesure est considérée comme de la réduction, car bénéficie de retours d'expériences fructueux (voir Partie 3 Chapitre 2.2.4).

Les impacts résiduels, c'est-à-dire ni évités ni réduits, comprennent donc la destruction de 0,5 ha de prairies et la dégradation des fonctionnalités pour le Cuivré des marais en raison de la réduction de surface de prairies de 3 à 2,5 ha.

## 5

### Compensation et accompagnement



#### Besoin compensatoire :

- 2 ha de prairies fonctionnelle pour le papillon

#### Mesure de compensation :

- Réouverture de 3 ha de prairies fonctionnelle pour le papillon pour viser un gain net de biodiversité

#### Mesures d'accompagnement :

- Plantation de 300 m de haies
- Création d'une mare

### 5. Compensation et accompagnement

#### Compensation

Dans ce cas fictif, les impacts résiduels sont traduits selon un besoin compensatoire de 2 ha de prairie fonctionnelle pour le Cuivré.

Si la mesure de compensation se limite au gain de 2 ha de prairie à fonctionnalité équivalente, l'objectif d'absence de perte nette est atteint.

Si elle aboutit à la restauration de plus de 2 ha, il s'agira d'un gain net (le gain net peut être recherché en particulier pour les milieux dégradés, compte tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état écologique des milieux).

L'exploitant choisit de restaurer 3 ha prairies embroussaillées à fonctionnalité nulle pour le Cuivré. Les prairies restaurées sont fonctionnelles et rapidement colonisées par le Cuivré. La compensation permet ainsi de répondre à l'objectif d'absence de perte nette de biodiversité sur 2 ha, et engendre un gain net de 1 ha supplémentaire.

#### Accompagnement

En complément, l'exploitant propose de créer une mare et d'implanter 300 m de haies supplémentaires à proximité du site impacté.

Ces mesures ne permettent pas de répondre aux pertes engendrées sur l'habitat du Cuivré mais contribuent à une diversification du milieu. Ne répondant pas au principe d'équivalence qualitative par rapport au milieu endommagé, ces mesures relèvent donc de l'accompagnement (voir Annexe 2, mesure A.3.b. Aide à la recolonisation végétale).

### Dimension géographique

Les mesures de réduction peuvent être appliquées sur le site endommagé ou à proximité afin de garantir leur efficacité. Certaines mesures de réduction doivent nécessairement être mises en œuvre à proximité immédiate du site impacté (par exemple : récupération et transfert d'une partie du milieu naturel, voir Partie 3 – Chapitre 2.2.4).

Les mesures de compensation sont appliquées en priorité sur le site endommagé ou à **proximité fonctionnelle** de celui-ci, afin de garantir le maintien des fonctions du site.

### Dimension temporelle

La séquence ERC est appliquée de façon anticipée dans le cadre du phasage d'exploitation afin que le site endommagé ne subisse aucune perte avant que les mesures compensatoires ne soient mises en œuvre et effectives.

Tableau 1 : Conditions de respect des critères d'équivalence qualitative et quantitative en fonction des différentes composantes impactées par le projet

Composante impactée	Conditions d'équivalence qualitative	Conditions d'équivalence quantitative
Habitats naturels	Mêmes habitats naturels	Gain en termes d'état de conservation (surfaces, etc.) au moins équivalent aux pertes
Espèces (individus et habitats d'espèces)	Mêmes espèces et habitats d'espèces présentant les mêmes fonctions (reproduction, hivernage, etc.)	Gain sur les habitats d'espèces présentant les mêmes fonctions (surfaces, nombre de sites de reproduction, gîte, hivernage, transit, repos, alimentation) et en termes d'état de conservation (surfaces d'habitats, effectifs, etc.) au moins équivalent aux pertes
Continuités et fonctions écologiques	Continuités présentant les mêmes fonctions (réservoir, corridor)	Gain en termes de fonctions réservoir/corridor au moins équivalent aux pertes (linéaire, surfaces, etc.)
Zones humides et cours d'eau	Mêmes fonctions (biologiques, hydrauliques et hydrogéochimiques)	Gain en termes de fonctions (évaluation quantitative des fonctions biologiques, hydrauliques, hydrogéochimiques) au moins équivalent aux pertes

Orpin de Nice (*Sedum sediforme*), espèce de pelouse xérophile observée sur des secteurs réaménagés de carrières de roche massive calcaire.  
© T. Menut/Biotope





## II.3 // LES SPÉCIFICITÉS DES CARRIÈRES AU REGARD DE LA SÉQUENCE ERC APPLIQUÉE AUX MILIEUX NATURELS

### II.3.1 Les contraintes générales de l'exploitation

L'implantation d'une carrière est d'abord contrainte par la géologie, la proximité de bassins de consommation de matériaux, l'environnement local et les infrastructures de transport disponibles. Ces contraintes limitent les marges de manœuvre de l'exploitant pour le choix d'implantation de la carrière :

- les caractéristiques du gisement (composition, épaisseur, taux de recouvrement, qualité...) sont des prérequis pour son exploitabilité ; le choix de l'emplacement de la carrière est donc avant tout conditionné par la localisation et la qualité du gisement ;
- le transport des ressources minérales entre dans le bilan économique et environnemental du site pour une part importante (nuisances, émission de Gaz à Effet de Serre...). Le choix d'implantation d'un site est ainsi conditionné par la localisation du bassin de ressources par rapport au bassin de production des matériaux, la qualité des infrastructures de transport et l'existence d'installations de traitement ou de transformation des matériaux bruts extraits. Ce dernier aspect peut conduire à privilégier les extensions de site aux créations de nouveaux sites.

### II.3.2 Les carrières, une activité très encadrée

#### II.3.2.1 L'existence d'un plan spécifique au secteur des carrières: le Schéma Régional des Carrières (SRC)

Le Schéma Régional des Carrières (SRC) définit à l'échelle régionale le scénario d'approvisionnement de moindre impact. Il énonce les dispositions nécessaires à l'implantation de projets de carrière de moindre impact.

Les différentes dispositions du SRC traduisent également celles énoncées dans les plans et programmes avec lesquelles le SRC est compatible ou qu'il prend en compte (cf. Annexe 8).

Tout projet de carrière doit justifier de sa compatibilité avec le SRC au regard de ces dispositions.

#### II.3.2.2 Le cadre ICPE et l'étude d'impact

Les carrières et leurs principales activités connexes (traitement des matériaux, stockage notamment) sont inscrites dans la nomenclature des Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Les carrières relèvent de la rubrique 2510. Elles sont sou-

#### EXEMPLES DE DISPOSITIONS ERC ISSUES DES SDC •••

**Évitement amont:** Évitement des secteurs à enjeux environnementaux majeurs identifiés dans le schéma (secteurs d'exclusion, secteurs à haute sensibilité écologique, etc.).

**Réduction technique:** Favoriser le réaménagement coordonné pour aider à la recolonisation progressive du milieu.

**Compensation:** Mise en œuvre des mesures compensatoires in situ, dans le cadre du réaménagement, lorsque les conditions d'exploitation le permettent.

mises au régime de l'autorisation et sont les seules activités classées (avec les Installations de Stockage des Déchets -ISD) à être autorisées pour une durée limitée.

Elles disposent depuis 1998 d'une obligation de mise en place de garanties financières destinées à assurer la remise en état du site conformément aux prescriptions de l'arrêté préfectoral d'autorisation en cas de défaillance de l'exploitant.

Les projets de carrière relevant de la rubrique 2510-1 - à l'exception de certaines demandes pouvant être instruites en modifications non substantielles - doivent faire l'objet d'un dossier de demande d'autorisation environnementale comprenant **une étude d'impact** afin d'obtenir l'autorisation visée aux articles L.181-1 et L. 512-1 du code de l'environnement.

L'étude d'impact constitue un document central pour l'exploitant. Conduite comme un véritable outil d'aide à la décision, elle lui permet d'aboutir à la conception d'un meilleur projet d'un point de vue économique, environnemental et sociétal.

Dans le cas d'une demande de dérogation à la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement, le projet devra satisfaire aux conditions réglementaires édictées : il devra ainsi justifier de l'absence d'autre solution satisfaisante, que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle et que le projet réponde à un des cinq motifs dérogatoires. Le dossier cherchera notamment à traduire l'intérêt à long terme du projet et à démontrer qu'il apporte un gain pour la collectivité du point de

● Au 1<sup>er</sup> janvier 2020, toutes les régions doivent être dotées d'un SRC. Les Schémas Départementaux des Carrières (SDC) seront caducs dès l'adoption du SRC. Dans l'attente des Schémas Régionaux, il convient de se référer aux Schémas Départementaux.

vue socio-économique ou environnemental pour pouvoir justifier de l'intérêt public majeur du projet. En outre, l'intérêt du projet doit être mis en balance avec l'objectif de protection et de conservation de la nature et l'intensité du gain collectif analysé en proportion de l'atteinte des enjeux environnementaux. À l'issue de cette analyse, la nature des mesures ERC doit permettre de concilier les différents enjeux en présence. La séquence ERC est traitée à travers les différents chapitres de l'étude d'impact (cf. Annexe 1).

● Les APG peuvent également s'appliquer à certaines rubriques de la nomenclature des installations, ouvrages, travaux et activités (IOTA) soumises à autorisation ou déclaration.

**Autorisation environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes, UNICEM, 2018**

### II.3.2.3 Les Arrêtés de Prescriptions Générales (APG)

Les conditions minimales d'implantation et de limitation des risques et nuisances des carrières (aménagement, accès, rejets, poussières...) des carrières sont fixées par différents arrêtés ministériels jouant le rôle d'Arrêtés de Prescriptions générales (APG) :

- pour les installations de premier traitement des matériaux (criblage, concassage, lavage, etc.) : arrêté ministériel du 26 novembre 2012 modifié notamment par l'arrêté du 22 octobre 2018 ;
- pour les carrières (hors installation) : arrêté ministériel modifié du 22 septembre 1994, accompagné de sa circulaire d'application n° 96-52 du 2 juillet 1996.

Lorsqu'un APG s'applique au dossier déposé par l'exploitant, ce dernier est tenu d'en respecter les prescriptions générales, sans préjudice de l'application d'autres prescriptions fixées au titre d'autres rubriques et d'autres législations. En l'absence de dérogations spécifiques, **le respect des prescriptions de l'APG est donc obligatoire.**

Les APG peuvent énoncer le respect de la mise en œuvre de la séquence ERC ou en porter des mesures (qui ne se limitent alors pas au seul respect des dispositions légales). Ils sont susceptibles de traduire en partie la séquence ERC, mais ne s'y substituent pas. Outre ces dispositions d'ordre réglementaire, la séquence ERC intervient alors en complément de ces APG. Lors de la description des mesures ERC dans son dossier de demande, l'exploitant précisera s'il y a lieu à quel APG se rapporte les mesures E, R ou C proposées (voir Annexe 2).

### **PRISE EN COMPTE DES PRESCRIPTIONS générales issues de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 dans la séquence ERC ●●●**

#### **Exemples de mesures d'évitement (ou de réduction) géographiques complémentaires aux prescriptions de l'APG :**

Les bords des excavations doivent être tenus à 10 m des limites du périmètre autorisé. Si l'APG prescrit uniquement l'interdiction d'exploiter dans cette bande des 10 m, elle n'y limite pas l'aménagement de pistes ou de merlons. La préservation d'une haie située dans cette bande constitue donc une mesure d'évitement géographique complémentaire aux prescriptions de l'APG.

#### **Exemple de mesures de réduction technique complémentaires aux APG :**

- **Mesure APG :** Bâchage des bennes sortant de l'installation pour les matériaux de granulométrie inférieure ou égale à 5 mm pour limiter l'envol de poussières.
- **Mesure de réduction complémentaire aux APG :** Bardage de bandes transporteuses acheminant les matériaux entre le site d'extraction et l'installation de traitement.

## II.3.3 Une activité industrielle évolutive dans le temps et l'espace

### II.3.3.1 Des conditions d'implantations spécifiques aux activités extractives

➔ Voir encadré page ci-contre.

### II.3.3.2 Une activité évolutive organisée selon un phasage dans le temps et l'espace

La durée de vie d'une carrière est limitée dans le temps selon les dispositions de l'arrêté préfectoral d'autorisation. La durée maximale d'autorisation est de 30 ans. Au-delà, l'autorisation doit être renouvelée. L'activité de la carrière peut être distinguée selon 3 phases :

- les travaux préliminaires de la carrière: travaux de clôture, d'accès (pistes), d'infrastructures (quai, convoyeurs, etc.), les travaux archéologiques, la construction de l'installation de traitement éventuellement, etc.);
- l'exploitation (intégrant le décapage, l'exploitation du gisement et la remise en état);
- le réaménagement qui prolonge la remise en état.

Les carrières constituent une activité séquencée dans le temps et l'espace : ces étapes se répètent et se succèdent pour chacune des phases d'exploitation de la carrière (Figure 2).

#### LES PHASES TRAVAUX ET EXPLOITATIONS sont confondues dans le cas des carrières •••

À la différence de la plupart des activités d'aménagements, la distinction des phases « travaux » et « exploitation » pour les carrières n'est pas pertinente. Les étapes de décapage, exploitation, remise en état et réaménagement sont le plus souvent réalisées de manière simultanée et coordonnée.

Au sens du *guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD, 2018)*, les phases travaux et exploitation sont donc considérées comme confondues dans le cas des carrières. Les mesures ERC des phases travaux et exploitation s'y appliquent indifféremment.

On parlera de « phase exploitation » dans la suite du document pour faire référence aux « phases travaux » et « exploitation ».

Conséquence du phasage de l'activité, la transformation des surfaces est progressive y compris pour les phases de remise en état et de réaménagement ; les impacts sont donc échelonnés dans le temps et dans l'espace. Ce phasage peut permettre aux espèces animales de se déplacer et de coloniser progressivement d'autres milieux de substitution créés, restaurés ou gérés à cet effet. Les milieux réaménagés peuvent offrir des milieux de substitution (voir Figure 2).

**L'efficacité de la séquence ERC est favorisée par sa mise en œuvre planifiée et anticipée dès la conception du dossier et pour chacune des phases d'exploitation (voir Partie 3).**

## II.3.4 Une activité présentant des potentialités écologiques

### 3.4.1 Les potentialités écologiques des carrières

L'exploitation d'une carrière crée différentes ruptures d'ordre :

- anthropique : les pressions peuvent apparaître plus importantes (bruit, poussières vibrations) ou au contraire plus faibles (délaisés et zones réaménagées). La fréquentation humaine étant limitée durant l'activité des carrières, la carrière peut offrir des zones de quiétudes pour la faune sauvage ;
- topographique et climatique : les différents reliefs induits par la carrière forment des habitats contrastés (fronts de taille, etc.). Cette topographie accidentée, combinée à l'exposition, peut être à l'origine de microclimats chauds et secs, ou au contraire froids et humides. Cette situation est souvent observée en carrières de roches massives ;
- édaphique : le sol issu de l'activité d'extraction est majoritairement minéral, tassé, oligotrophe et de faible réserve utile en eau. Les travaux de décapage et de terrassement peuvent réactiver des banques de graines mises en dormance dans le sol. L'extraction peut également modifier la nature géologique du sol superficiel, par exemple, lors de la mise à nu de bancs d'argile ou calcaires se substituant à un milieu sableux préalablement exploité ;
- hydrique : l'activité peut modifier le fonctionnement hydraulique ou hydrogéologique, donnant lieu à la création de dépressions humides, plans d'eau, zones asséchées, etc.

Ces ruptures peuvent occasionner des impacts importants pour la biodiversité, mais également constituer une opportunité pour des habitats et espèces atypiques ou en régression localement (ex: habitats et espèces de milieux pionniers, etc.).

## LES DIFFÉRENTS PÉRIMÈTRES D'UN PROJET DE CARRIÈRE •••

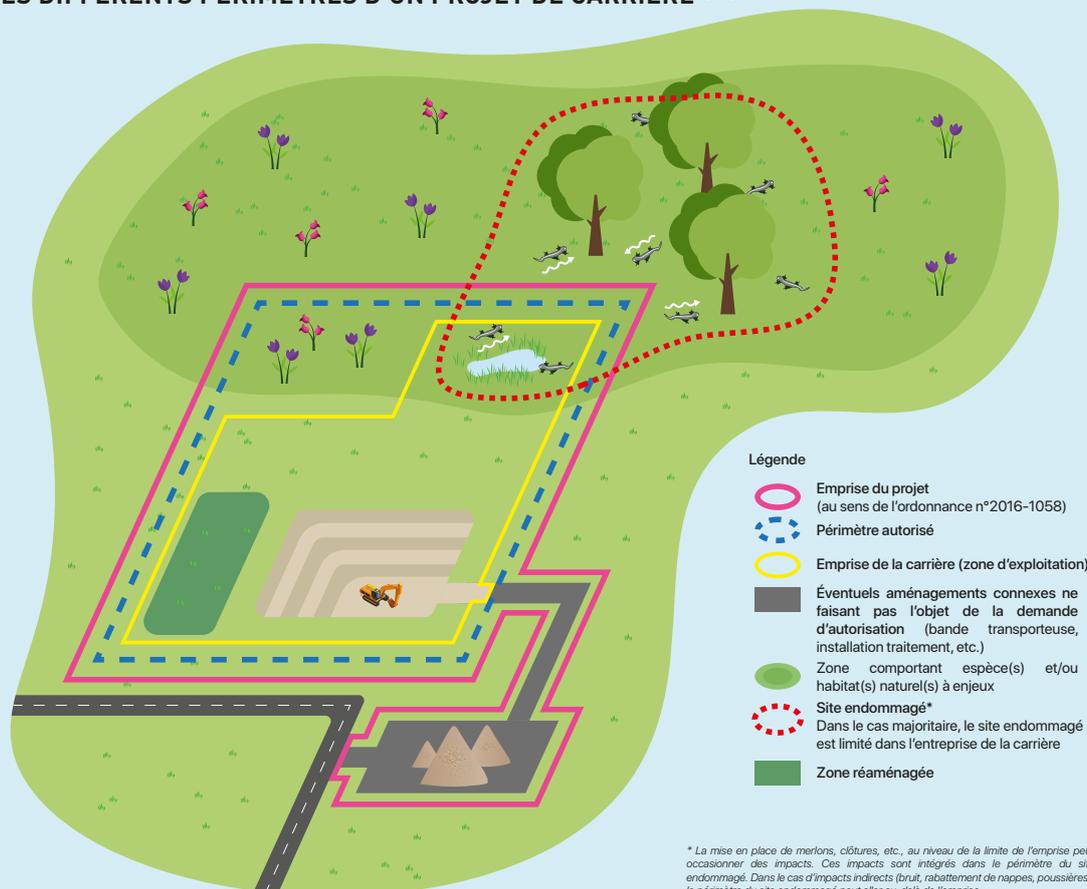


Figure 1 : Les différents périmètres d'un projet de carrière.

**Emprise du projet :** Emprise du projet telle que définie conformément à l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016. Le projet y est défini comme « la réalisation de travaux de construction, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol<sup>7</sup> ». Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations et ouvrages connexes (installation de traitement, transport de matériaux, etc.), ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage.

**Emprise de la carrière :** Correspond à l'emprise réellement liée à l'activité de la carrière en phases travaux et exploitation (ces phases sont confondues dans le cas des activités extractives). L'emprise de la carrière comprend les zones de travaux, d'interventions, d'exploitation des ressources du sol, d'installations et ouvrages, voies d'accès des engins de travaux, stocks, etc. L'emprise de la carrière est nécessairement incluse dans l'emprise du projet qu'elle sous-tend. Elle est toujours incluse mais non systématiquement équivalente au périmètre autorisé.

La notion « d'emprise du projet » définie dans le *guide d'Aide à la définition des mesures ERC, (CGDD, 2018)* peut se rapporter à la fois à « l'emprise du projet » ou « l'emprise de la carrière » au sens de ce guide.

**Périmètre autorisé :** Périmètre administratif correspondant au périmètre accordé par l'arrêté préfectoral d'autorisation. Dans le cas où un site a fait l'objet de plusieurs extensions successives, le périmètre autorisé correspond au périmètre de l'ensemble des autorisations en vigueur.

**Site endommagé :** Zone où sont occasionnés des impacts directs ou indirects, permanents ou temporaires engendrant des pertes de biodiversité.

Dans le cas des carrières, le site endommagé est majoritairement observé à l'intérieur du périmètre autorisé. Des pertes peuvent toutefois être observées à l'extérieur pour les espèces, habitats, zones humides ou cours d'eau, par exemple lorsque la carrière occasionne :

- l'émission de poussières, pollution lumineuse, vibrations, bruit ;
- la modification du fonctionnement hydrique et hydrogéologique ;
- la destruction ou l'altération d'une partie d'un habitat naturel, habitat d'espèce, continuité écologique étendue au-delà du périmètre autorisé.

7. Article L 122.1 du Code de l'Environnement.

## REMISE EN ÉTAT ET RÉAMÉNAGEMENT •••

**La remise en état :** Selon l'article 12.2 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié, l'exploitant est tenu de remettre en état le site affecté par son activité, compte tenu des caractéristiques essentielles du milieu environnant. La remise en état du site doit être achevée au plus tard à l'échéance de l'autorisation, mais réalisée le plus souvent de manière coordonnée avec l'exploitation. Elle comporte au minimum les dispositions suivantes :

- la mise en sécurité des fronts de taille ;
- le nettoyage de l'ensemble des terrains et, d'une manière générale, la suppression de toutes les structures n'ayant pas d'utilité après la remise en état du site ;
- l'insertion satisfaisante de l'espace affecté par l'exploitation dans le paysage, compte tenu de la vocation ultérieure du site.

La remise en état est à distinguer des notions de réaménagement et d'aménagement<sup>8</sup> (voir ci-dessous).

**Le réaménagement :** Ce processus est complémentaire à la remise en état. Synthèse du processus de concertation locale, d'engagements de l'exploitant et/ou de sa propre volonté, il peut apporter à la carrière une nouvelle vocation d'ordre économique, social ou environnemental. On parle de réaménagement coordonné à l'exploitation lorsqu'il est réalisé au fur et à mesure de l'avancement de l'exploitation.

Des mesures de réduction, compensation ou d'accompagnement peuvent être réalisées dans le cadre du réaménagement. On parle alors de « mesures de réaménagement » ou de mesures de réduction, compensation ou d'accompagnement liées au réaménagement. En particulier, les mesures de réaménagement écologique peuvent valoir mesure de compensation sous condition du respect des critères de la compensation (voir Partie 3, chapitre 2.2.5).

Exemple schématique de mise en œuvre de la remise en état et du réaménagement au cours du cycle de vie de la carrière :

L'exemple présente une exploitation s'organisant selon 4 phases, et présentant au sein de l'emprise de la carrière une zone à fort enjeu écologique. Durant chacune des phases s'opèrent les différentes étapes : les travaux préliminaires, l'exploitation (décapage, exploitation, remise en état) et le réaménagement. Dans le cas de carrières de roches massives exploitées en « dent creuse » ou fosse, la remise en état et le réaménagement peuvent être achevés à la fin de la vie de la carrière.

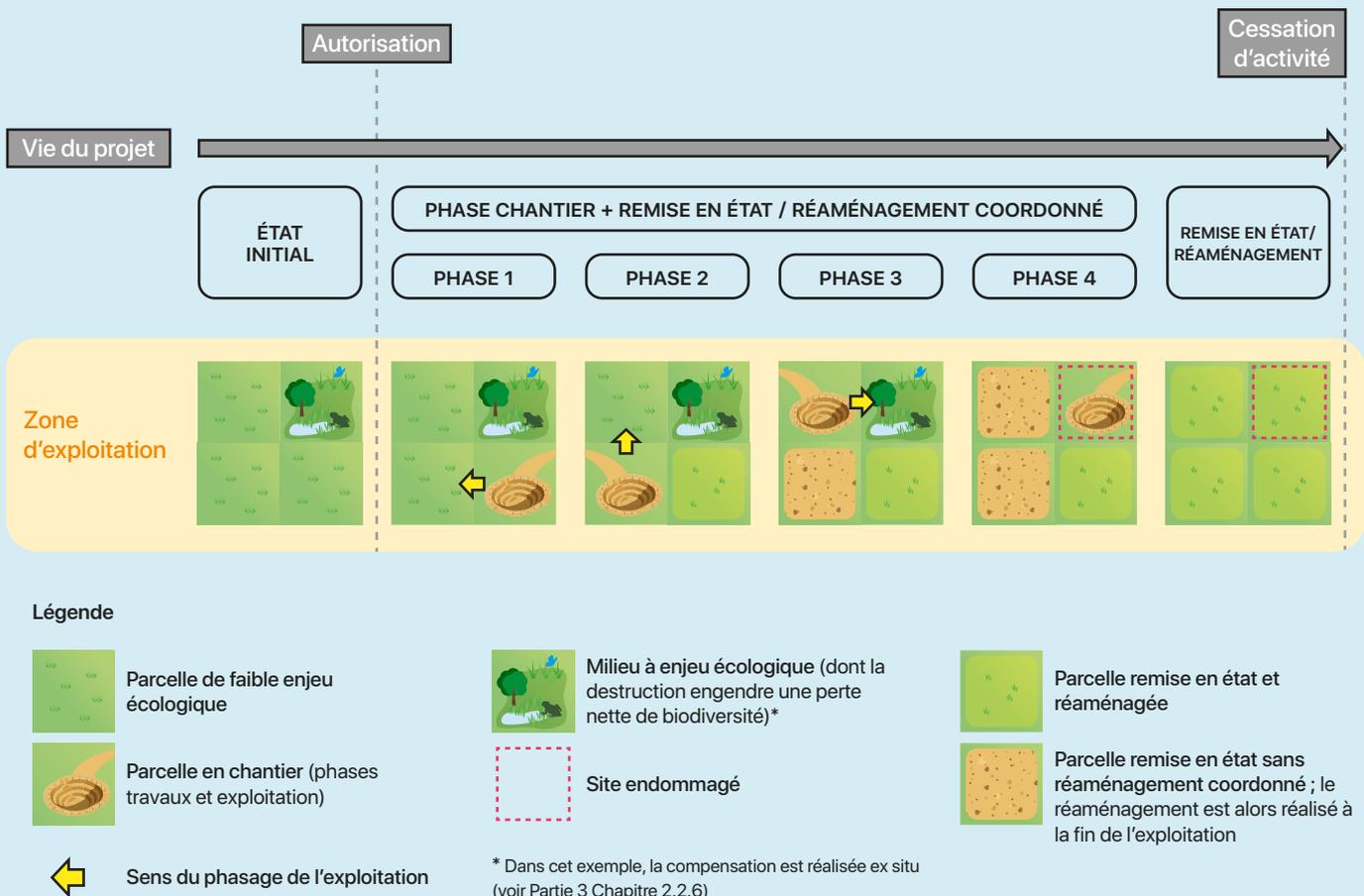


Figure 2 : Illustration schématique du phasage de l'exploitation de carrière.

8. La circulaire n° 96-52 du 2/7/96 relative relative à l'application de l'arrêté du 22/09/94 relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrières précise que « [La remise en état du site] ne doit pas être confondue avec l'aménagement qui peut certes en constituer le prolongement mais qui est une opération distincte ayant pour effet de valoriser les lieux par la création d'équipements ou d'infrastructures et de leur donner une affectation nouvelle souvent différente de l'affectation originelle ».

En effet, les carrières donnent lieu à de nouveaux milieux, généralement diversifiés et différents de l'environnement dans lequel elles s'inscrivent. Les zones de quiétude des délaissés de carrière situés au sein de l'emprise (zones réaménagées, anciens fronts de taille, etc.) ou à l'extérieur (bande des 10 m, etc.) peuvent attirer des espèces rares ou menacées, sensibles au dérangement (Grand corbeau, etc.) ou inféodées aux milieux pionniers ou rupicoles (Gentiane amère, Faucon pèlerin, etc.).

La carrière en activité ou réaménagée peut créer des milieux de substitution pour des espèces dont l'habitat est en régression (Hirondelle de rivage, etc.). Sous certaines conditions, les carrières peuvent aussi contribuer au renforcement des continuités écologiques (Crapaud calamite...).

Le réaménagement écologique peut permettre également d'améliorer la qualité environnementale ou « niveau de biodiversité » du site par rapport à l'état initial. Différents programmes d'études (voir ci-après) ont permis de mettre en avant les potentialités écologiques de ces milieux néoformés.

**Zones humides et carrières - Le patrimoine écologique des zones humides issues de l'exploitation des carrières.** Écosphère et Charte Environnement des industries de carrières, 2001  
**Guide pratique d'aménagement écologique des carrières en eau.** Charte Environnement des industries de carrières, 2002  
**Une gravière, des hommes, des oiseaux : pour une cohabitation harmonieuse.** LPO Loire et Haute-Savoie et UNICEM Rhône-Alpes, 2004  
**Une carrière, des hommes, des oiseaux : pour une cohabitation harmonieuse.** LPO Loire et Haute-Savoie et UNICEM Rhône-Alpes, 2005  
**Potentialités écologiques des carrières de roches massives et roches meubles.** UNICEM, 2008  
**Carrières, biodiversité et fonctionnement des hydrosystèmes.** Buchet Chastel - UNPG, 2011  
**Évaluation de l'effet des carrières sur la connectivité du paysage.** Flavenot T, 2014.

### II.3.4.2 Gérer les potentialités écologiques des carrières: éviter l'effet « puits », favoriser l'effet « source »

#### Cas général

Les carrières peuvent être attractives pour de nombreuses espèces. Ces espèces peuvent également y être « piégées » si on n'y prête pas attention. On parle alors d'effet « puits » pour la biodiversité. Cet effet peut être notamment observé dans les situations suivantes :

- prélèvements dans les matériaux (front de tailles, stocks, etc.) accueillant des terriers d'amphibiens, reptiles, oiseaux (hirondelle de rivage, etc.);
- modifications ou entretien des milieux aquatiques en carrière, tels que les mares pionnières (ornières, etc.) et les bassins de décantation (lors du curage ou d'apports irréguliers de fortes concentrations de matières en suspension) accueillant des amphibiens et odonates.

Cet effet puits est difficile à évaluer *a priori*. Une étude a ainsi montré que les carrières en activité pouvaient constituer des sources de population pour le Crapaud calamite, en dépit du risque de mortalité lié à l'exploitation (Flavenot *et al.*, 2015). Néanmoins, dans le cas des espèces protégées, l'exploitant est tenu d'éviter toute destruction d'individus et d'habitats d'espèces au titre du régime de protection stricte des espèces.

Dans le cadre de la création de carrière ou de renouvellement-extension, l'exploitant cherchera à être prudent et pourra adopter l'approche suivante (voir Partie 3 Chapitre 2.2.4) :

- éviter de créer des conditions favorables à l'installation d'espèces ou habitats à enjeu au niveau des secteurs à risque (zones en attentes d'exploitation, emprise exploitée de la carrière, zones du périmètre autorisé à proximité immédiate de l'emprise, pistes, stocks, etc.) pour limiter la colonisation des espèces; il peut mettre en place des dispositifs permettant d'éloigner les espèces à enjeu et limitant leur installation (mesure R2.1i);
- tirer parti des potentialités écologiques de la carrière (effet « source ») sur les zones de quiétude à vocation écologique (zones accueillant une mesure compensatoire *in situ*, une mesure de réaménagement écologique, un délaissé éloigné de l'emprise exploitée, etc.). Il peut mettre en œuvre ou adapter les mesures de gestion temporaire des habitats dans le périmètre autorisé (mesure R2.1o);



### **RÉAMÉNAGEMENT et équivalence qualitative sur les habitats et espèces impactés •••**

Lors de la conception de son projet de carrière, l'exploitant peut orienter tout ou partie du réaménagement du site vers :

- un réaménagement « à l'identique » visant à maintenir ou recréer tout ou partie du milieu initialement impacté (transfert, restauration, création d'habitat, etc.); ces mesures peuvent être considérées comme des mesures de réduction ou de compensation (voir Partie 3, Chapitres 2.2.4 et 2.2.6);
- un réaménagement « de diversification », générant de nouveaux milieux favorables à d'autres espèces ou habitats que ceux ciblés par la séquence ERC (création d'îlots, maintien de fronts de tailles fracturés, aménagement d'éboulis, etc.). Ces mesures sont considérées comme des mesures d'accompagnement (voir Partie 3, Chapitre 2.2.7), car elles ne respectent pas l'équivalence sur le plan qualitatif. Cependant, elles peuvent contribuer à améliorer significativement le bilan écologique du projet et la qualité du dossier de demande d'autorisation.

Le choix du réaménagement est toujours évalué au regard du contexte local (faisabilité et contraintes réglementaires, techniques, économiques, écologiques, paysagère, sociales, sécurité, etc.).

Dans le cas général, et si le contexte local le permet, **l'exploitant cherchera en priorité un réaménagement « à l'identique » pour réduire et compenser les pertes de biodiversité**. Cette démarche est encouragée par l'instruction du ministère de l'environnement du 4 août 2017 relative à la mise en œuvre des schémas régionaux des carrières: « Le phasage de l'exploitation, comprenant un réaménagement exemplaire en matière de biodiversité des parcelles affectées lors des toutes premières phases, doit être encouragé. Il contribue à la compensation des atteintes à la biodiversité des parcelles exploitées ultérieurement dès lors que le réaménagement respecte, en matière de biodiversité, les critères d'équivalence et d'effectivité pendant toute la durée des atteintes sur la zone exploitée. »

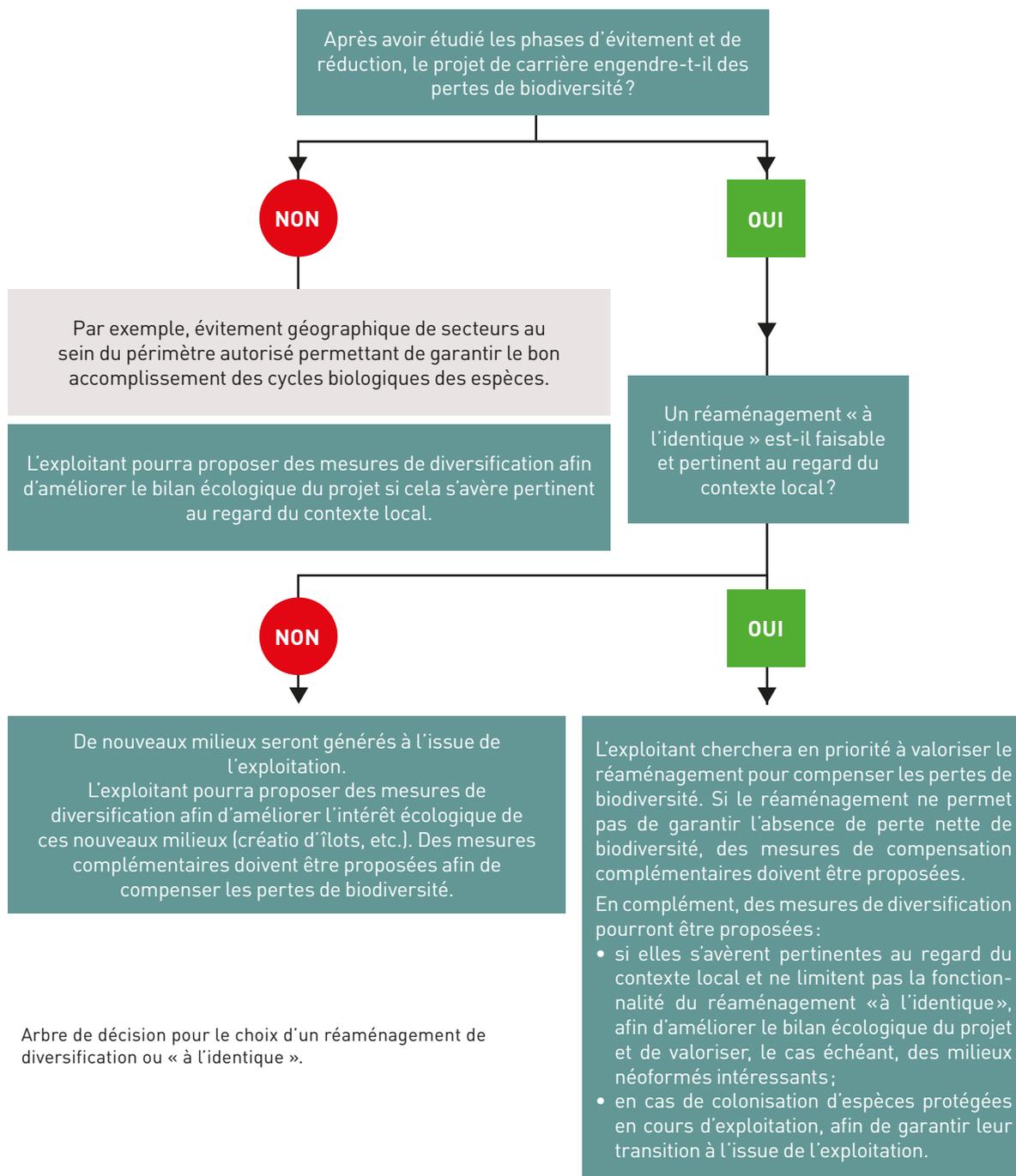
En complément, des mesures de diversification pourront être proposées :

- si elles s'avèrent pertinentes au regard du contexte local et ne limitent pas la fonctionnalité du réaménagement « à l'identique », afin d'améliorer le bilan écologique du projet et de valoriser, le cas échéant, des milieux néoformés intéressants tels que des milieux humides oligotrophes, fronts d'exploitation accueillant des espèces rupicoles patrimoniales, etc.);
- en cas de colonisation d'espèces protégées en cours d'exploitation, afin de garantir leur transition à l'issue de l'exploitation (voir Partie 2 Chapitre 3.4).

**EXEMPLE •••** Une carrière alluvionnaire exploite un secteur de 2 ha de prairies humides accueillant une population d'Azurée de la sanguisorbe, un papillon protégé à l'échelle nationale. À l'issue de l'exploitation, la carrière sera réaménagée en plan d'eau avec des îlots pour la reproduction de sterne pierregarin, espèce non impactée par le projet.

La mesure de création d'îlots pour Sterne ne crée aucun gain pour l'Azurée, espèce impactée par le projet. Elle apporte néanmoins une plus-value écologique au milieu. Cette mesure peut à ce titre être présentée dans le dossier de demande comme mesure d'accompagnement (voir Annexe 2, mesure A.3.b. Aide à la recolonisation végétale) et permettre ainsi d'améliorer le bilan écologique du projet par rapport à une simple remise en état en plan d'eau.

Avant tout, l'exploitant doit toutefois mettre en œuvre une mesure de compensation pour atteindre l'absence de perte nette pour l'Azurée, par exemple par la création de prairies humides sur une surface appropriée, présentant un état de conservation comparable à celles impactées.



Arbre de décision pour le choix d'un réaménagement de diversification ou « à l'identique ».



Couleuvre de Montpellier (*Malpolon monspessulanus*), reptile affectionnant les milieux ouverts et bien exposés en carrière.  
© M. Briola/Biotope

- dès lors que l'exploitant constate l'installation d'une espèce protégée au sein du périmètre autorisé, il est tenu de la prendre en compte pendant l'exploitation et de garantir sa transition<sup>9</sup> après exploitation. Pour ce faire, il peut mettre en œuvre ou adapter les mesures de gestion temporaire des habitats dans le périmètre autorisé (mesure R2.1o).

Dans des cas exceptionnels où la conservation le nécessite, le pétitionnaire peut demander à adapter le plan de phasage et/ou de remise en état. La modification des conditions de l'arrêté préfectoral doit être réalisée avec l'appui des services instructeurs et des parties prenantes.

#### **Cas particulier des renouvellement-extensions**

L'exploitant portera une attention particulière aux secteurs ayant fait l'objet de la précédente autorisation, et ayant vocation à être exploités ou réutilisés dans le cadre de la nouvelle demande, par exemple : délaisés, secteurs remis en état et réaménagés mais pouvant être valorisés (zone de stockage, gisement exploitable, etc.) lorsque ces secteurs sont susceptibles d'avoir été colonisés par des espèces protégées lors de la précédente autorisation.

Dès lors que l'exploitant a connaissance de la colonisation d'une espèce protégée (notamment sur la base du nouvel état initial), il est tenu de la prendre en compte pendant l'exploitation et de garantir sa transition après exploitation. Pour ce faire, il peut mettre en œuvre ou adapter les mesures de gestion temporaire des habitats dans le périmètre autorisé (mesure R2.1o).

Épipactis pourpre noirâtre (*Epipactis atrorubens*), espèce des pelouses calcicoles mésophiles colonisant les carreaux, banquettes ou secteurs anciennement décapés de carrières de roche massive  
© M.-A. Bouchet/Biotope

9. Ceci implique que les populations sont maintenues durant les phases de remise en état et de réaménagement. À l'issue du réaménagement, le maintien des populations n'est plus de la responsabilité de l'exploitant. Les populations pourront alors rester en place ou coloniser d'autres secteurs en fonction de l'évolution du milieu.



## RETOURS D'EXPÉRIENCE DE GESTION POUR 3 ESPÈCES PIONNIÈRES RENCONTRÉES EN CARRIÈRE

### RETOUR D'EXPÉRIENCE 1 : cas du Crapaud calamite ●●●



Crapaud calamite (*Epidalea calamita*). © M. Geng/Biotope

**Rappel:** Le Crapaud calamite (*Epidalea calamita*) affectionne les milieux ouverts et pionniers humides (prairies inondables, bancs sableux des cours d'eau, etc.). L'industrie extractive joue un rôle particulier pour la conservation du Crapaud calamite : face à la réduction des milieux pionniers naturels, cette espèce se retrouve exclusivement en carrières sur certaines sections de vallée (ex : Seine aval, Flavenot, 2014). Cette espèce s'y enterre le jour dans les zones sableuses ou gravillonneuses (stocks, terrils, merlons grossiers) et sort la nuit pour chasser ou se reproduire. La reproduction a lieu dans les milieux aquatiques de faible profondeur présentant peu ou pas de végétation (fossés, ornières, bassins de décantation, etc.).

**Retour d'expérience :** Dans le cadre d'une ouverture de carrière alluvionnaire, l'état initial met en évidence la présence de Crapaud calamite à proximité de l'emprise. L'exploitant adopte la démarche suivante :

- éviter de créer des conditions favorables à l'installation de crapauds au niveau des secteurs à risque (cf. mesure R2.1i) : maintien en bon état des pistes et des zones de circulations (Fig. B) afin d'éviter la création d'ornières (Fig. A) ;
- tirer parti des potentialités écologiques de la carrière sur les zones de quiétude à vocation écologique (cf. mesures R2.2l et R2.1p) : des mares temporaires (habitat de reproduction) ainsi que des tas de sables (habitat de repos et d'hivernage) sont créés en périphérie de l'emprise au niveau de la bande des 10 m (Fig. C) ;
- prendre en compte les nouvelles populations observées sur l'emprise (cf. mesures E2.1a/E.2.2a) : les milieux nouvellement colonisés (fossés, etc.) sont balisés ;
- garantir la transition des populations après exploitation (cf. mesures R2.2l et R2.1p) : le plan de réaménagement permet de créer des prairies humides favorables au Crapaud (Fig. D). Les prairies font l'objet d'une gestion par pâturage. Les mares de substitution et talus aménagés dans la bande des 10 m sont maintenus dans le cadre du réaménagement, mais ne font pas l'objet de gestion. Les populations de crapauds iront progressivement coloniser d'autres sites au fur et à mesure de la fermeture naturelle du milieu.

**Espèces présentant des problématiques semblables :** Alyte accoucheur (*Alytes obstetricans*), Crapaud vert (*Bufo viridis*), Pélodyte ponctué (*Pelodytes punctatus*).

### Zone à risque : pistes



**Figure A :** la présence d'ornières et dépressions au niveau de zones à risque, comme ici au niveau de zones de circulation à proximité de l'installation de traitement, attire le Crapaud calamite. Les pontes observées au premier plan peuvent être écrasées par les passages des engins si elles ne font pas l'objet d'un balisage.

### Zone sécurisée : pistes aménagées



**Figure B :** les pistes sont entretenues afin d'éviter la création d'ornières. Les points d'eau temporaires sont limités aux fossés de récupération des eaux (à gauche de la piste) afin d'éviter tout risque d'écrasement des pontes lors du passage des engins.

Le Crapaud n'utilise pas le fossé isolément mais les environs proches du fossé :

- le jour, les individus s'enterrent dans le merlon (à gauche) ;
- la nuit, les individus parcourent la carrière pour chasser et se reproduire dans les fossés, bassins de décantation, etc.

L'exploitant pourra ainsi aménager des corridors écologiques au sein de sa carrière (merlons, délaissés, bande des 10 m, réseau de fossés, etc.) afin d'orienter les déplacements des individus vers des zones sécurisées.

### Zone sécurisée : bande des 10 m



**Figure C :** des mares de substitution et amas de matériaux sableux sont créés sur la bande des 10 m afin de sécuriser la reproduction et le gîte des crapauds susceptibles de coloniser la carrière.

### Zone sécurisée : réaménagement écologique



**Figure D :** le réaménagement donne progressivement lieu à la création de prairies humides qui accueillent de façon pérenne les nouvelles populations de crapauds.

## RETOUR D'EXPÉRIENCE 2 : cas de l'Hirondelle de rivage •••



Hirondelles de rivage (*Riparia riparia*). © O. Larrey/Biotope

**Rappel :** L'Hirondelle de rivage (*Riparia riparia*) est un oiseau migrateur rupicole, typique des milieux humides et aquatiques (berges érodées des rivières, falaises côtières, talus, etc.). Elle est très fréquente en carrière où elle creuse ses nids directement dans les stocks de matériaux ou les fronts sableux. Dans certaines régions (Bretagne, Alsace, etc.), cette espèce se retrouve presque majoritairement en carrière (UNICEM 2016, UNICEM 2017).

**Retour d'expérience :** Une carrière de sable non alluvionnaire est colonisée un printemps par une petite population d'Hirondelle de rivage. L'Hirondelle a installé des nids au sein de plusieurs stocks de matériaux fins (Fig. A). L'exploitant adopte la démarche suivante :

- **prendre en compte les nouvelles populations observées sur l'emprise (cf. mesures E2.1a/E.2.2a) :** les milieux nouvellement colonisés (stocks, fronts sableux) sont balisés afin d'éviter leur destruction (Fig. B) ;
- **éviter de créer des conditions favorables à l'installation d'hirondelles au niveau des secteurs à risque (cf. mesure R2.1i) :** talutage à 45° des stocks et fronts sableux en cours d'exploitation et mise en place de rubans effaroucheurs (Fig. B) ; il s'agira alors de s'assurer de l'absence de nids lors des opérations ; ces mesures sont ainsi préférentiellement accomplies en dehors de la période de nidification (entre mi-mars et mi-août) ;
- **tirer parti des potentialités écologiques de la carrière sur les zones de quiétude à vocation écologique (cf. mesures R2.2l et R2.1p) :** aménagement d'un nichoir artificiel sur talus sableux au niveau d'un délaissé à vocation écologique (Fig. D) ou création d'un stock dédié sur une zone non exploitée ou remise en état ;
- **garantir la transition des populations après exploitation écologique (cf. mesures R2.2l et R2.1p) :** le plan de réaménagement est légèrement modifié afin de maintenir un ou plusieurs fronts sableux apparents après exploitation (Fig. D). À l'issue du réaménagement, ces milieux ne font pas l'objet d'une gestion particulière. Les individus d'hirondelles iront progressivement coloniser d'autres sites au fur et à mesure de la dégradation progressive des fronts sableux.

**Espèces présentant des problématiques semblables :** Guêpier d'Europe (*Merops apiaster*), Martin pêcheur (*Alcedo atthis*).

**Zone à risque : carreau en cours  
d'exploitation colonisés**



Figure A : ce stock de matériaux fins en cours d'exploitation a été colonisé par une population d'Hirondelle de rivage. © Charte Environnement UNICEM

**Zone sécurisée :  
stocks balisés non exploités**



Figure B : les stocks colonisés par l'Hirondelle de rivage sont balisés afin d'éviter toute perturbation de la population installée. © Charte Environnement UNICEM

**Zone sécurisée :  
stocks exploités rendus non colonisables**



Figure C : les stocks exploités non colonisés sont talutés à 45° afin d'éviter toute nouvelle colonisation (des rubans effaroucheurs peuvent également être installés à proximité).

**Zone sécurisée :  
zone réaménagée à vocation écologique**



Figure D : front artificiel aménagé pour l'Hirondelle de rivage au niveau de délaissés ou sur l'emprise réaménagée. © Y.Capon/Biotope

### RETOUR D'EXPÉRIENCE 3 : cas du Petit gravelot •••



Petit gravelot (*Charadrius dubius*). © J. Tranchard/Biotope

**Rappel:** Le Petit Gravelot (*Charadrius dubius*) est un petit échassier des zones humides, bords de mer, de lacs ou de rivières à fonds mobiles. Comme la plupart d'entre eux, il niche à même le sol, sur les plages de gravier. Faute de plages naturelles disponibles, il s'est adapté aux grèves caillouteuses des carrières en eau et aux carreaux des carrières de roche massive. Le passage des engins, la modification rapide des travaux (décapage, exploitation, remblais) peut occasionner la destruction des nichées.

**Retour d'expérience:** Une partie du carreau d'une carrière de roche massive est colonisée au printemps par un couple de Petit Gravelot (Fig. A). L'exploitant adopte la démarche suivante :

- **prendre en compte les nouvelles populations observées sur l'emprise (cf. mesures E2.1a/E.2.2a):** la zone colonisée est balisée par l'installation de blocs (ou autres dispositifs) afin d'éviter leur destruction par le passage des engins (Fig. B);
- **tirer parti des potentialités écologiques de la carrière sur les zones de quiétude à vocation écologique (cf. mesures R2.2l et R2.1p):** une ancienne zone de stockage éloignée de toute activité est aménagée: le profil de terrain est légèrement retravaillé afin d'aboutir à une surface accidentée, légèrement vallonnée et comportant de petites dépressions et une granulométrie variée. Les empreintes laissées par les engins peuvent contribuer à aménager le profil (Fig. C);

(suite Retour d'expérience 3)

- **garantir la transition des populations après exploitation (cf. mesures R2.2l et R2.1p):** le plan de réaménagement est légèrement modifié afin de maintenir des zones minérales dépourvues de terre végétale (Fig. D). À l'issue du réaménagement, ces milieux ne font pas nécessairement l'objet d'une gestion particulière. Les couples de Gravelot iront progressivement coloniser d'autres sites au fur et à mesure de la fermeture du milieu.

**Espèces présentant des problématiques semblables:** Œdicnème criard, Sternes etc.

**Zone à risque : carreau d'exploitation colonisé**



Figure A : ce carreau a été colonisé par un couple de Petit Gravelot : il présente les conditions favorables au gravelot : mares temporaires, végétation pionnière clairsemée, graviers grossiers.  
© T.Flavenot/Biotope

**Zone sécurisée : zone décapée sécurisée**



Figure B : la zone de nidification est balisée par le positionnement de blocs. La circulation des engins et le passage à pied contournent la zone balisée. © Y. Février/ENCEM

**Zone sécurisée :  
délaisé aménagé**



Figure C : une ancienne zone de stockage éloignée de toute activité est aménagée : le profil de terrain est légèrement retravaillé afin d'aboutir à une surface accidentée, légèrement vallonnée et comportant de petites dépressions et une granulométrie variée. Les empreintes laissées par les engins peuvent contribuer à aménager le profil. © T.Flavenot/Biotope

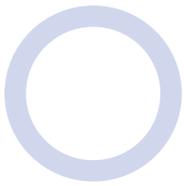
**Zone sécurisée :  
zone réaménagée à vocation écologique**



Figure D : réaménagement des zones minérales dépourvues de terre végétale. © T.Flavenot/Biotope

# L'APPLICATION DE LA SÉQUENCE ERC À LA CONCEPTION ET LA MISE EN ŒUVRE DU PROJET DE CARRIÈRE





### III.1 // DÉMARCHE GÉNÉRALE

La séquence ERC s'applique à l'ensemble du cycle de vie du projet de carrière. De la conception du projet à sa mise en œuvre, elle permet d'aboutir au projet le plus satisfaisant, c'est-à-dire de moindre impact environnemental et de meilleure efficacité technique à un coût économiquement acceptable.

Cette partie détaille l'application de la séquence ERC tout au long du projet de carrière ainsi que les principales étapes administratives associées (cadrage préalable, étude d'impact, suivis, etc.) :

- **l'étude de faisabilité** : cette première étape permet à l'exploitant de s'assurer que l'ensemble des éléments justifiant l'opportunité et la faisabilité de son projet sont réunis au regard des diverses exigences (économiques, réglementaires, environnementales, etc.). À ce stade, les premières mesures d'évitement sont envisagées à l'échelle du bassin de production, notamment en respectant les prescriptions du SRC. L'exploitant peut solliciter un cadrage préalable auprès des services de l'État afin de sécuriser sa démarche d'évaluation environnementale ;
- **le choix et la conception du projet de moindre impact** : Après avoir évalué la faisabilité et établi le choix de son projet avec l'objectif de déposer une demande d'autorisation environnementale, le pétitionnaire, avec l'aide de son bureau d'études, met en œuvre la séquence ERC de manière itérative, jusqu'à ce que soit obtenu le projet le plus satisfaisant du point de vue économique, environnemental et sociétal.

Ces étapes sont retranscrites et développées par l'exploitant dans l'étude d'impact qui sera soumise dans le cadre du dépôt de la demande d'autorisation environnementale à l'instruction des services de l'État ; l'étude d'impact est le document de référence qui permet à l'exploitant de justifier de la pertinence de ses choix, de l'impact résiduel de son projet et des éventuelles mesures de compensation qu'il propose. L'étude d'impact servant de base pour la rédaction de l'arrêté préfectoral, les mesures ERC décrites doivent être claires et réalistes.

- **la mise en activité de la carrière** : Après le dépôt de la demande d'autorisation, l'instruction et l'obtention de l'arrêté préfectoral d'autorisation, la carrière est mise en activité. L'activité comprend les travaux d'aménagement préliminaires, l'exploitation, la remise en état et le réaménagement. Les mesures ERC proposées par le pétitionnaire ainsi que les éventuelles mesures supplémentaires prescrites

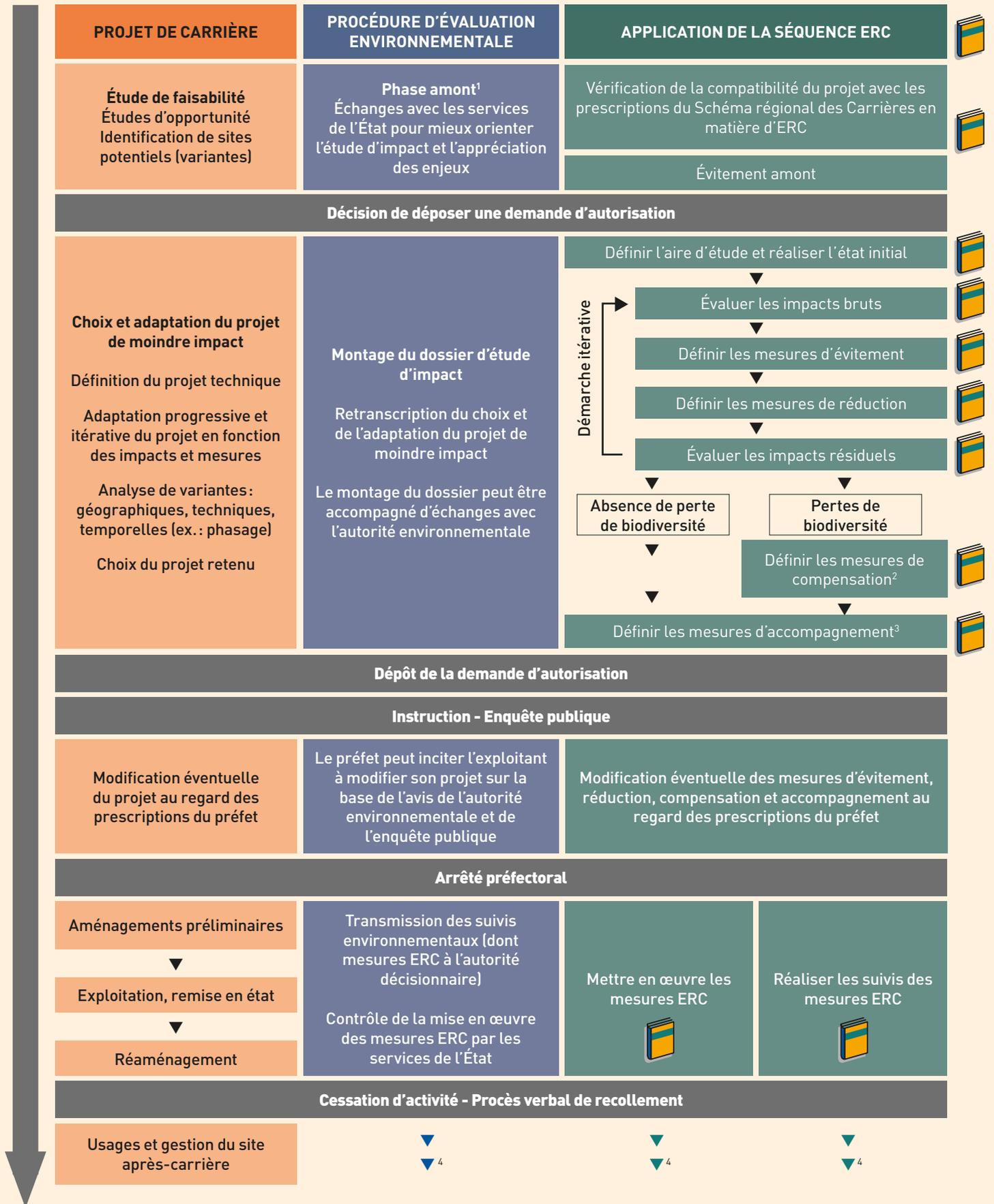
par l'arrêté préfectoral sont alors mises en œuvre. Certaines font l'objet de suivis visant à vérifier leur effectivité et leur efficacité<sup>1</sup>.

Les chapitres suivants 2.1 à 2.4 décrivent la démarche généralement employée dans le cas de l'ouverture d'une nouvelle carrière ainsi que les spécificités liées aux extensions et renouvellement d'autorisation à périmètre constant.

Cette démarche est illustrée par le logigramme page suivante.

1. Article L1631-1 du Code de l'Environnement : Les mesures compensatoires « doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes ».

## L'application de la séquence ERC à la conception et la mise en œuvre du projet de carrière

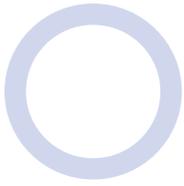


1. Démarche optionnelle, réalisée à l'initiative de l'exploitant.

2. La mesure de compensation est mise en œuvre pour garantir l'absence de perte nette de biodiversité.

3. Mesure optionnelle, réalisée à l'initiative de l'exploitant, toutefois, cette mesure sera rendue obligatoire si elle est inscrite dans l'arrêté préfectoral d'autorisation.

4. La mise en œuvre et le suivi des mesures de compensation et d'accompagnement peuvent se poursuivre après la cessation d'activité, en fonction de la date à laquelle les mesures ont été mises en œuvre, leur efficacité et leur durée prévue par l'arrêté préfectoral d'autorisation.



## III.2 // DESCRIPTION DE LA DÉMARCHÉ ÉTAPE PAR ÉTAPE

### III.2.1 L'étude de faisabilité et la phase amont

● Pour une description exhaustive de l'étude de faisabilité, voir Autorisation environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes, chapitre 7 Description des solutions de substitution raisonnables.

#### III.2.1 Élaborer son étude de faisabilité

Cette étape est réalisée à l'échelle du bassin de production dont la taille peut varier selon le type de matériaux extraits et la stratégie d'entreprise (métropole, département, région, pays, etc.). Elle permet à l'exploitant de :

- expliquer l'**opportunité** et la **faisabilité** du projet au regard des diverses exigences et contraintes économiques, réglementaires, environnementales ;
  - vérifier la **compatibilité** du projet avec le scénario retenu par le **Schéma Régional des Carrières** ;
  - définir les réponses les plus appropriées à la question « comment valoriser mon gisement dans les meilleures conditions économiques, sociales et environnementales ? » ;
  - choisir un site parmi plusieurs sites potentiels ;
  - évaluer la nécessité d'une demande de dérogation à la protection stricte des espèces protégées, et le cas échéant, préparer les éléments pouvant justifier des raisons impérieuses d'intérêt public majeur du projet et l'absence de solutions alternatives satisfaisantes.
- L'exploitant collecte d'abord l'ensemble des informations disponibles à l'échelle du bassin de production (voir Tableau 2 concernant les milieux naturels). Le niveau d'information doit être suffisant pour qu'il puisse évaluer et justifier la faisabilité du projet d'un point de vue technique, économique et

environnemental, et en particulier au regard de la réglementation.

De manière itérative, l'exploitant :

- s'assure de la pertinence de son projet au regard des besoins en matériaux à l'échelle du bassin de production, des caractéristiques du gisement et des sources éventuelles de matériaux secondaires (matériaux du BTP recyclés), notamment au regard des dispositions du SRC ;
- hiérarchise les secteurs à enjeux écologiques et réglementaires, puis évalue les principaux impacts pressentis sur les milieux naturels pour les différents sites d'implantation identifiés ;
- intègre les préconisations environnementales et techniques issues du SRC ;
- adapte et hiérarchise les sites potentiels d'implantation de la carrière ;
- *in fine*, choisit le site, à l'échelle du bassin de production, pour lequel le projet sera de moindre impact environnemental et à coût économiquement viable.

Les **mesures d'évitement amont** prévues lors de la conception du projet et telles que présentées dans le dossier de demande peuvent porter sur l'évitement des populations connues d'espèces protégées à forts enjeux (E1.1.a), l'évitement des sites à enjeux environnementaux majeurs (E1.1.b) ou encore la redéfinition des caractéristiques du projet (E1.1.c).

#### RETOUR D'EXPÉRIENCE 1 : la comparaison de différents sites d'extension ●●●

L'exploitant d'une carrière de roche massive envisage une extension de son périmètre autorisé.

Un premier scénario d'extension a été étudié à proximité du site existant. La première campagne d'inventaires écologiques a montré la présence d'un secteur à haute valeur écologique au sein du périmètre d'extension envisagé. À l'issue d'une première étude de faisabilité, les impacts résiduels ont été jugés trop élevés et le projet risqué (délais, dépenses environnementales, incertitudes quant à l'autorisation, etc.). Ce premier scénario a donc été abandonné.

Une solution alternative a été envisagée par la suite, portant sur le gisement situé de l'autre côté de l'autoroute traversant le secteur de projet. L'étude de faisabilité réalisée l'année suivante a démontré l'absence d'impacts résiduels. Cette solution a été jugée acceptable au regard du fonctionnement de la carrière. La mise en œuvre de ce projet a nécessité l'aménagement d'un passage en tunnel permettant de relier la zone d'extension à l'installation de traitement.

Cette mesure a ainsi permis d'éviter totalement les habitats naturels, individus et habitats d'espèces protégées présents au niveau du premier secteur envisagé. Elle relève d'une mesure d'évitement amont – évitement des populations connues d'espèces protégées à forts enjeux (E1.1.a).

## RETOUR D'EXPÉRIENCE 2 : choix du renouvellement à périmètre constant plutôt qu'une extension

...

En vue de prolonger son activité, l'exploitant d'une carrière de roche massive étudie un premier site potentiel d'extension de l'autorisation en cours. Ce site est localisé à proximité immédiate du périmètre autorisé.

Un premier diagnostic écologique note la présence d'un secteur à haute valeur écologique sur le site envisagé. Ce secteur accueille un cortège d'orchidées remarquables à l'échelle de la région : plus de 1 000 pieds d'une orchidée protégée et plusieurs stations d'autres espèces végétales à enjeu. Plusieurs sites alternatifs sont alors envisagés.

À l'issue de l'étude de faisabilité, le choix d'un approfondissement plutôt que d'une extension a été considéré comme la solution la plus satisfaisante au regard des critères techniques, économiques et environnementaux. Cette mesure permet d'éviter totalement le secteur ainsi que l'ensemble des spécimens d'orchidées. Elle relève d'une mesure d'évitement amont – redéfinition des caractéristiques du projet (E1.1.c).

## RETOUR D'EXPÉRIENCE 3 :

En vue d'une extension, l'exploitant acquiert plusieurs parcelles localisées sur un gisement de terrasses alluviales présentant majoritairement des secteurs de faible enjeu (cultures, friches eutrophes, boisements de résineux). L'ensemble foncier comprend également un secteur de 1,4 ha de pelouses silicicoles à enjeu écologique potentiel, mais enfrichées. Il envisage alors un scénario permettant d'éviter, de réouvrir les secteurs de pelouses, ainsi que de réaménager (après exploitation) une partie des secteurs de faible intérêt écologique en landes. Il bénéficie par ailleurs de retours d'expérience locaux de restauration de pelouses silicicoles sur carrières. Ces mesures volontaires de réouverture et de réaménagement des pelouses relèvent de l'accompagnement, dès lors qu'elles n'entrent ni dans une logique de réduction, ni de compensation d'impacts pour ces pelouses.

## RETOUR D'EXPÉRIENCE 4 :

Certains secteurs de vallée de Loire, Seine ou du Rhin constituent des corridors écologiques historiques pour de nombreux amphibiens tels que le Crapaud calamite ou le Crapaud vert. La fonctionnalité de ces corridors est aujourd'hui fortement dégradée. L'implantation de carrières sur des terrains agricoles de faible intérêt écologique, mais situés à quelques kilomètres de sites de reproduction existants, ont permis à ces espèces de coloniser les nouvelles carrières. Sur certains secteurs (Rhin, Seine aval), on retrouve ces espèces exclusivement sur les sites de carrière où elles bénéficient de mesures de gestion spécifique (aménagement de zones de quiétude, etc.).

Crapaud vert  
(*Bufo viridis*),  
amphibien  
affectionnant les  
milieux humides  
pionniers des  
carrières de l'est de  
la France.  
© T. Roussel/Biotope



## RÉUSSIR ET VALORISER son étude de faisabilité •••

### Envisager différents sites potentiels

Il est vivement conseillé à l'exploitant d'étudier plusieurs sites potentiels afin de :

- comparer différentes variantes et justifier le choix du projet retenu dans les dossiers réglementaires (cf. Annexe 1). Le projet retenu doit être celui de moindre impact. Cette justification est impérative pour les procédures d'évaluation des incidences Natura 2000 et de dérogation à la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages (articles L 414-4 et L 411-2 du CE).
- identifier une solution alternative si le site initial se révèle non pertinent d'un point de vue de l'environnement et de la réglementation ;

Dans le cas d'une extension, et selon les caractéristiques du gisement, l'exploitant peut comparer différents scénarios d'extension avec le scénario d'une extension articulée à un approfondissement. Dans certains cas, ce dernier peut s'avérer la meilleure solution d'un point de vue technique, économique et environnemental (cf. Retour d'expérience 2).

Dans le cas d'un renouvellement à périmètre constant, l'exploitant doit veiller à évaluer précisément les enjeux écologiques au sein du périmètre autorisé. Ces informations sont utiles pour comparer les différentes variantes de la manière la plus objective. Certains délaissés ou zones partiellement exploitées peuvent en effet abriter des habitats naturels et espèces à enjeu. Des zones humides peuvent également être créées par l'activité de la carrière. Pour éviter ces situations, l'exploitant peut recourir à des mesures de réduction permettant de limiter l'installation d'espèces à enjeu sur les secteurs à risque (cf. Exemple p. 54).

### Capitaliser les informations issues de l'étude de faisabilité

L'exploitant veillera à conserver les informations sur ses comparaisons de sites potentiels, leur hiérarchisation et leur adaptation (études d'opportunité, cartes, tableaux comparatifs, etc.). Ces éléments seront synthétisés dans le dossier de demande afin de justifier le choix du projet retenu et de comparer les variantes envisagées dans les différentes procédures réglementaires.

Considérer les impacts positifs des carrières dans le choix du projet

En fonction du contexte écologique et des conditions d'exploitation, une carrière peut présenter des impacts écologiques positifs pour (cf. Partie 2, Chapitre 2.4) :

- des espèces et habitats observés sur le site d'implantation potentiel ; les secteurs à enjeu sont évités ; des mesures de génie écologique (réduction technique) sont mises en œuvre au sein du périmètre autorisé, éventuellement dans le cadre du réaménagement par la gestion, restauration ou création de milieux (voir Partie 3, Chapitre 2.2.4) (cf. Retour d'expérience 3) ;
- des espèces et habitats à enjeu absents du site d'implantation potentiel, mais susceptibles de coloniser le milieu. Ces impacts positifs relèvent alors d'une diversification favorable au milieu, et peuvent être l'occasion de renforcer la Trame Verte et Bleue locale ou de créer une zone refuge dans un contexte de faible intérêt écologique (milieu périurbain, cultures intensives, etc.) (cf. Retour d'expérience 4).

**D'une façon générale, l'exploitant visera en priorité l'évitement et la réduction des impacts négatifs avant de rechercher à valoriser les impacts positifs.**

Tableau 2 : Exemple de données relatives aux milieux naturels pouvant être collectées dans le cadre de l'étude de faisabilité (liste non exhaustive)

Éléments	Description	Source
Secteurs environnementaux sensibles décrits par le Schéma Régional des Carrières	Eventuels secteurs d'exclusion, secteurs à haute sensibilité environnementale	Schéma Régional des Carrières
Principales continuités écologiques	Localisation des principaux réservoirs de biodiversité et des corridors écologiques à l'échelle régionale	SRCE/SRADDET, Scot, PLU/PLUi, charte de PNR
Zonages d'inventaires, zonages réglementaires	Zonages d'inventaires (Znieff, ZICO...) Sites Natura 2000 Zonages réglementaires (APB, Réserve, EBC, ZSGE...) Parcs Naturels Nationaux et Régionaux	Bases de données et portails cartographiques régionaux (Carmen...)
Principales populations connues d'espèces patrimoniales protégées et/ou menacées	Localisation des principales populations d'espèces patrimoniales à l'échelle nationale ou régionale, avec indication de leur état de conservation (statut au regard des directives Oiseaux et Habitats ; statut au titre de la liste rouge de l'UICN aux niveaux national et régional quand ces statuts sont disponibles) ainsi que des éventuelles actions de restauration dont elles font l'objet (Plan National d'Action ou plan régional/local de restauration).	INPN, bibliographie locale, Associations, CBN, Atlas communaux, réalisation éventuelle d'un pré-diagnostic auprès d'un prestataire, SCoT, PLU
Zones humides et cours d'eau	Localisation des zones humides potentielles (enveloppes d'alerte) ou avérées	Inventaires communaux, intercommunaux, DREAL, DDT(M), banque Hydro, OFB, bases de données nationales <sup>2</sup> , SAGE, SDAGE
	Dispositions particulières relatives aux impacts liés aux zones humides et aux milieux aquatiques	SAGE, SDAGE

<sup>2</sup> Ces données ne sont pas systématiquement issues d'inventaires de terrain conformes à la réglementation. L'exploitant pourra être amené à confirmer ces données dans la réalisation de son état initial.

### III.2.1.2 La phase amont de l'autorisation environnementale

#### Contenu de la phase amont

En complément à la réalisation de son étude de faisabilité et avant le dépôt de la demande d'autorisation environnementale, l'exploitant peut engager différentes démarches d'échanges et de cadrages auprès des autorités administratives :

- les **échanges préalables informels**, engagés auprès de l'autorité décisionnaire, permettent d'obtenir des informations pour concevoir le projet et le dossier de demande d'autorisation ;
- le **cadrage préalable**, sollicité auprès de l'autorité décisionnaire qui transmet à l'Autorité Environnementale, permet d'obtenir des informations sur-le-champ et le degré de précision des informations à fournir dans l'étude d'impact ;
- le **certificat de projet**, établi avec l'autorité décision-

naire, permet à l'exploitant et à l'autorité décisionnaire de s'engager sur les procédures auxquelles le projet est soumis et sur les délais dans lesquels les décisions administratives seront rendues. Le certificat de projet mentionne également les éventuelles difficultés détectées à ce stade, et si nécessaire, les informations destinées à améliorer la conception du projet.

#### Précisions sur le cadrage préalable

Le cadrage est sollicité au plus tôt après la réalisation de l'étude de faisabilité et de préférence avant la réalisation des études environnementales nécessaires à l'étude d'impact. Cette démarche a lieu sur demande de l'exploitant auprès de l'autorité décisionnaire.

Lors du cadrage, l'exploitant présente à l'autorité environnementale le maximum d'éléments permettant de décrire le projet ainsi que les éléments justifiant sa faisabilité :

● *Fiches n°10, n°11 lignes directrices ERC (CGDD, 2013).*

- la description technique succincte du projet;
- les éléments cartographiques figurant la localisation globale du projet de carrière;
- les questions auxquelles il souhaite que le cadrage réponde spécifiquement;
- les mesures d'évitement amont proposées et liées pour partie aux dispositions du SRC;
- les principales variantes envisagées à ce stade (si possible) et leur faisabilité, notamment au regard de l'environnement et de la réglementation associée;
- les principaux enjeux environnementaux identifiés.

En fonction des demandes formulées et des données préalablement transmises par l'exploitant, l'autorité compétente pourra rendre son avis de cadrage sur :

- le degré de précisions des informations à fournir dans l'étude d'impact;
- les principaux enjeux et zonages applicables au projet auxquels le maître d'ouvrage devra porter une attention particulière;
- le périmètre approprié pour l'étude de chacun des impacts du projet.

● *En cas de doute sur le périmètre de l'aire d'étude, le pétitionnaire peut consulter l'autorité administrative compétente (cf. article R. 122-4 du code de l'environnement, relatif à la procédure de cadrage préalable).*

### III.2.2 Choix et adaptation du projet

Après avoir pré-identifié un site potentiel et évalué sa faisabilité à l'échelle du bassin de production, l'exploitant prend la décision de déposer une demande d'autorisation. La recherche du projet de moindre impact doit être poursuivie à l'échelle du site et la séquence ERC déployée de manière itérative à chacune des étapes suivantes :

- la réalisation de l'état initial;
- l'évaluation des impacts bruts (directs, indirects, permanents, temporaires et cumulés);
- la définition des mesures d'évitement à l'échelle du site;
- la définition des mesures de réduction;
- l'évaluation des impacts résiduels et leur qualification précise (engendrent-ils une perte de biodiversité, et par conséquent doivent-ils être compensés?);
- la définition des mesures de compensation, s'il y a lieu;
- la définition des mesures d'accompagnement, à l'initiative de l'exploitant.

L'exploitant rapporte ces étapes dans l'étude d'impact qui sera soumise dans le cadre du dépôt de la demande d'autorisation (voir partie 4).

#### III.2.2.1 Réaliser l'état initial

L'exploitant s'attachera à réaliser un état initial de bonne qualité (protocoles, cycle biologique complet, compétences du prestataire) afin de garantir la qualité de la séquence ERC (voir Partie 3 Chapitre 2.3.1). L'effort engagé pour réaliser l'état initial est proportionnel aux impacts pressentis. La réalisation d'un état initial incomplet ou de mauvaise qualité peut engendrer des difficultés pour mener à bien le projet: retards et coûts d'expertises additionnels liés à des demandes de compléments de la part des services instructeurs, risque de contentieux pénal et administratif augmenté, etc.

L'état initial peut être mis à jour par des investigations complémentaires ou l'application de nouveaux protocoles, afin d'évaluer plus finement l'état de conservation d'une espèce ou d'un habitat naturel à enjeu visé par les mesures ERC.

Par exemple, l'observation d'un arbre à cavités lors d'un premier passage peut donner suite à des inventaires complémentaires pour évaluer la présence de gîtes pour les chiroptères (enregistrements de sons à proximité, observation d'activité, etc.).

*Autorisation environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes, UNICEM, 2018*

*Base de données campanule du Muséum national d'Histoire naturelle <http://campanule.mnhn.fr/>*

*Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels. MNHN, AFIE, UNPG, 2015*

*Guide de bonnes pratiques - Aide à la prise en compte du paysage et du milieu naturel dans les études d'impact de carrières de PACA, DREAL PACA, 2006*

*Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact. Direction régionale de l'environnement de Midi-Pyrénées, 2002*

#### Définir l'aire d'étude

La délimitation d'une aire d'étude adaptée est l'une des conditions importantes du respect de la démarche ERC et de la qualité de l'étude d'impact.

La définition de l'aire d'étude est un exercice relativement complexe. Elle dépend des territoires susceptibles d'être affectés directement ou indirectement par le projet et ses différentes parties d'aménagement et variantes, au fur et à mesure qu'il est construit et affiné. L'aire d'étude doit être de taille suffisante pour permettre :

- la prise en compte des écosystèmes susceptibles d'être affectés et de leur fonctionnement (continuités écologiques, etc.);

## DÉFINIR L'AIRE D'ÉTUDE

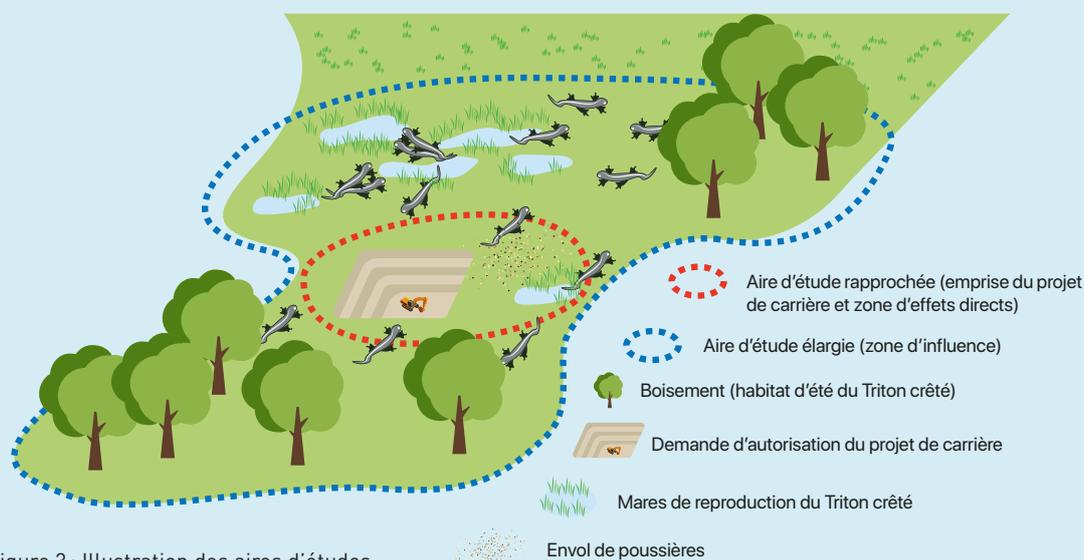


Figure 3 : Illustration des aires d'études rapprochée et élargie (ou éloignée)

Dans cette situation, la zone potentielle d'implantation de la carrière est localisée au sein d'habitats de Triton crêté (boisements et mares).

- L'aire d'étude rapprochée correspond à l'emprise directe de la carrière et à sa périphérie (dans ce cas considéré comme restreint au périmètre autorisé et aux environs proches susceptibles d'être impactés par les vibrations, poussières, etc.);
- L'aire d'étude élargie (ou éloignée) englobe l'ensemble des habitats susceptibles d'être utilisés par la population locale de tritons potentiellement impactée par le projet.

- l'étude de plusieurs zones ou tracés d'implantation possible afin de réaliser un choix motivé, en croisant les critères techniques, environnementaux et économiques;
- l'identification des zones potentielles d'accueil de mesures de réduction ou de compensation.

On distinguera :

- l'aire d'étude rapprochée (ou aire d'étude immédiate) qui correspond à l'emprise de la carrière ainsi qu'à la zone d'effets directs des travaux (bruit, émission de poussières, rabattement de nappe, etc.) et qui fera l'objet d'une analyse détaillée;
- l'aire d'étude élargie (ou zone d'influence), plus large, qui prend en compte l'ensemble des unités écologiques potentiellement impactées par le projet de carrière (mare utilisée par la population de tritons utilisant l'aire d'étude rapprochée, etc.). Elle comprend la zone au sein de laquelle sont présentes les populations locales d'espèces susceptibles d'utiliser les habitats impactés. Le

dimensionnement de cette aire est estimé à dire d'expert sur la base des capacités de déplacement des espèces inféodées aux habitats impactés.

### Recueil préliminaire d'informations

En complément à l'étude de faisabilité, le recueil préliminaire d'informations contribue à identifier plus précisément les enjeux écologiques **à l'échelle de l'aire d'étude élargie**, ce qui permet de mettre en œuvre la séquence ERC dès cette étape et garantir la proportionnalité de l'étude d'impact aux enjeux environnementaux du projet.

Pour ce faire, l'exploitant peut :

- rassembler le maximum d'informations à sa disposition (Tableau 2), en particulier à partir des états initiaux ou suivis réalisés dans le cadre des dossiers de demande précédents ou déposés par d'autres pétitionnaires. Pour cela, **le site internet [projets-environnement.gouv.fr](http://projets-environnement.gouv.fr) capitalise et met à disposition depuis 2018 les études d'impact des projet ([www.projets-environnement.gouv.fr](http://www.projets-environnement.gouv.fr))**;

• *Le pétitionnaire doit veiller à justifier l'aire d'étude, notamment au regard des enjeux environnementaux majeurs (ex : espèces protégées à considérer). Ainsi, les aires adaptées à des espèces aussi différentes que l'Aigle de Bonelli ou le Vertigo (mollusque) seront à apprécier différemment.*

- consulter des personnes et organismes susceptibles de détenir des informations sur les milieux naturels et les espèces de la zone considérée: DREAL, Direction Départementale des Territoires/et de la Mer (DDTM), Département (notamment pour les Espaces Naturels Sensibles), Office National des Forêts (ONF), Office français de la biodiversité (OFB), Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS), fédérations de chasse et de pêche, Conservatoires botaniques nationaux, associations naturalistes, spécialistes locaux, et, le cas échéant, Parcs Nationaux, Réserves Naturelles, Parcs Naturels Régionaux, Conservatoires d'espaces naturels etc.
- la bioévaluation que constitue l'évaluation scientifique de la sensibilité et de la vulnérabilité des espèces et des milieux concernés par le projet, établie à partir des informations recueillies sur le site (importance des populations, fragmentation, tendances évolutives, etc.) croisées avec les données générales que l'on possède, sur un référentiel géographique: abondance, éléments biogéographiques, évolution des populations, etc.

Pour les milieux aquatiques (cours d'eau et zones humides en particulier), la hiérarchisation des enjeux s'analyse également au regard des enjeux définis dans les SDAGE/SAGE, des objectifs de qualité de la masse d'eau et des fonctions associées aux milieux (CGDD, 2013).

### **Hiérarchisation des enjeux**

Les données issues des inventaires de terrain doivent ensuite être synthétisées et les enjeux hiérarchisés. La présentation de l'état initial du site et de son environnement doit aboutir à une évaluation globale de sa qualité, intégrant sa sensibilité et sa vulnérabilité de manière à garantir la proportionnalité de l'étude d'impact aux enjeux environnementaux. Pour cela, deux types d'informations doivent être croisés :

- le statut des espèces et des espaces qui traduit l'intérêt que les autorités compétentes et les experts au niveau local, régional, national, communautaire ou international leur accordent, en fonction de critères réglementaires, administratifs et/ou écologiques (listes rouges, annexes directives Oiseaux et Habitats);

### **Étude de terrain**

Les études de terrain constituent une phase essentielle pour l'établissement de l'état initial. Elles doivent être réalisées au moins sur un cycle biologique complet en fonction de l'espèce concernée, selon des protocoles adaptés aux habitats et aux espèces recherchées (en particulier au regard des périodes de prospection), et être menées sur les principaux groupes susceptibles d'être présents.

Dans le cas d'une demande d'extension ou de renouvellement à périmètre constant, de nombreuses espèces protégées peuvent avoir colonisé la carrière durant la précédente autorisation. L'exploitant veillera à inventorier précisément l'ensemble des secteurs

• La procédure détaillée de communication des données brutes de biodiversité est précisée en Annexe 4 – 1.2.

## **LE VERSEMENT DES DONNÉES PRODUITES dans le cadre de l'état initial à l'État •••**

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2018, les maîtres d'ouvrage sont tenus de verser à l'État les données brutes de biodiversité qu'ils auront collectées dans leurs études d'impacts et données de suivis.

Cette disposition est une obligation réglementaire (article L411-1 du Code de l'environnement). Elle fait l'objet du décret d'application du 29/11/2016 ainsi que de l'arrêté ministériel du 17 mai 2018.

Cette procédure doit être réalisée avant le lancement de l'enquête publique via naturfrance ou projet-environnement.gouv.fr. L'exploitant a la possibilité de déléguer tout ou partie de cette procédure à ses bureaux d'études.

Considérer les impacts positifs des carrières dans le choix du projet

En fonction du contexte écologique et des conditions d'exploitation, une carrière peut présenter des impacts écologiques positifs pour (cf. Partie 2, Chapitre 2.4) :

- des espèces et habitats observés sur le site d'implantation potentiel; les secteurs à enjeu sont évités; des mesures de génie écologique (réduction technique) sont mises en œuvre au sein du périmètre autorisé, éventuellement dans le cadre du réaménagement par la gestion, restauration ou création de milieux (voir Partie 3, Chapitre 2.2.4) (cf. Retour d'expérience 3);
- des espèces et habitats à enjeu absents du site d'implantation potentiel, mais susceptibles de coloniser le milieu. Ces impacts positifs relèvent alors d'une diversification favorable au milieu, et peuvent être l'occasion de renforcer la Trame Verte et Bleue locale ou de créer une zone refuge dans un contexte de faible intérêt écologique (milieu périurbain, cultures intensives, etc.) (cf. Retour d'expérience 4).

- L'évaluation des impacts concerne le projet global de la carrière (carrière et aménagements connexes).

exploités afin d'anticiper les éventuelles mesures d'évitement et réduction à mettre en œuvre dans le cadre de sa nouvelle autorisation.

## 2.2.2 Évaluer les impacts bruts

### Identifier les facteurs d'impacts liés au projet de carrière

En premier lieu, on identifie les différents facteurs d'impacts liés à l'activité de la carrière :

#### LES DIFFÉRENTES NATURES D'IMPACTS ●●●

##### Impacts temporaires

Impacts réversibles et limités dans le temps.

*Exemples : dérangement temporaire d'une zone de fourrés à proximité de l'emprise par le bruit des engins de chantier, empêchant des couples de Linotte mélodieuse de s'y installer pour la reproduction (le chantier est établi avant la période de reproduction afin de ne pas engendrer de mortalité de juvéniles). Ces fourrés sont de nouveau colonisés après le repli du chantier.*

##### Impacts permanents

Impacts irréversibles liés généralement à la phase de fonctionnement dans le cas d'aménagements permanents.

*Exemple : la destruction totale ou partielle d'habitats lors de modification de la nature des sols (imperméabilisation, topographie, substrat).*

##### Impacts directs

Conséquences immédiates du projet dans l'espace et le temps.

*Exemple : destruction directe d'une prairie humide dans le cadre des travaux de décapage.*

##### Impacts indirects

Impacts résultant d'une relation de cause à effet, dans l'espace et dans le temps, ayant pour origine le projet ou l'un de ses impacts directs. Ces impacts intègrent notamment les effets des mesures d'évitement et de réduction prises en faveur d'une espèce mais impactant une autre espèce. La prise en compte de ces impacts nécessite une coordination entre les prestataires des études.

*Exemple : assèchement d'une prairie humide en période de chantier (effet direct), conduisant progressivement à une modification du cortège végétal et à la disparition d'espèces végétales ou animales inféodées aux conditions hydrologiques initiales (effet indirect).*

On distingue également les **impacts induits**. Ces impacts ne sont pas liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications d'usage induits par le projet. Cet impact est généralement sous-estimé car il se déclare sur un pas de temps plus long.

##### Cumul d'incidences avec d'autres projets

Impacts générés avec les projets actuellement existants ou approuvés qui ont fait l'objet d'une étude d'impact, d'une étude d'incidence environnementale ou ont fait l'objet d'une évaluation environnementale et pour lesquels un avis de l'autorité environnementale a été rendu public. Des effets pris isolément peuvent ne pas engendrer de perte de biodiversité, tandis qu'une perte pourra être observée à l'échelle des impacts cumulés.

*Exemple : un projet de carrière et un projet de ZAC sont envisagés sur le même secteur de grandes cultures, site de reproduction du Busard Saint-Martin. Pris isolément, les impacts des deux projets n'engendrent pas de perte. Cumulés, l'aire de reproduction est réduite en raison de la fragmentation du secteur par l'addition des deux projets. Une perte est engendrée au regard des cycles biologiques du Busard Saint-Martin (fonction de reproduction impactée).*

**Impacts résiduels :** Impacts du projet évalués après application des mesures d'évitement et de réduction ; concernent toutes les catégories d'impact précitées. Les impacts résiduels qui engendrent une perte de biodiversité doivent être compensés.

● Les impacts sur les services écosystémiques ne sont pas analysés à ce jour.

- le défrichement (bois, bosquets, haies, etc.);
- le décapage;
- la modification des conditions hydrologiques/hydrogéologiques;
- les modifications de la qualité de l'eau (y compris les risques de pollution accidentelle);
- les perturbations/altérations des habitats et de leur(s) fonctionnalité(s) (continuité écologique) pouvant favoriser la colonisation d'espèces pionnières indésirables et d'espèces exotiques envahissantes;
- les destructions d'habitats et de leurs fonctions (ex : continuités écologiques, etc.);
- la création de nouveaux habitats et de leurs fonctions (continuités écologiques);
- les bruits, lumières, vibrations, poussières;
- la présence et les mouvements d'engins ou de personnel;
- les mouvements de terrains;
- les obstacles physiques aux déplacements d'espèces (clôture, parois rocheuses, etc.);
- la destruction, l'altération ou la dégradation de sites remettant en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques d'espèces protégées;
- etc.

● L'exploitant portera une attention particulière à ce que cette qualification soit explicitée par le bureau d'études en charge de la rédaction du volet faune-flore de l'étude d'impact.

#### **Identifier, évaluer et hiérarchiser les impacts bruts**

À partir des différents facteurs d'impacts recensés, l'exploitant identifie, évalue et hiérarchise l'ensemble des impacts engendrés par son projet, au regard de l'état initial.

Les impacts sur les milieux naturels sont considérés comme :

- négatifs lorsqu'ils engendrent à court, moyen ou long terme, une atteinte à l'état de conservation des noyaux de populations d'espèces (mortalité d'individus d'espèces, etc.), l'état de conservation des habitats, les fonctions des corridors écologiques, zones humides et cours d'eau;
- positifs lorsqu'ils engendrent à court, moyen ou long terme, une plus-value sur l'état de conservation des noyaux de populations d'espèces, l'état de conservation des habitats ou les fonctions des corridors écologiques, des zones humides et cours d'eau.

L'évaluation des impacts consiste à analyser et quantifier, sur une échelle de valeur simplifiée, les différents paramètres entrant dans l'appréciation de l'impact, (indices d'impact, code couleur, cotations des impacts...).

Pour chaque élément subissant un impact (espèce, habitats naturels, fonctions écologiques) on indiquera dans un tableau :

- l'évaluation de l'enjeu écologique de l'élément au sein de l'aire d'étude (échelle de valeurs de 3 à 5 niveaux, basée sur la valeur patrimoniale, la responsabilité de l'aire d'étude, l'état de conservation de l'espèce, etc.);
- la nature de l'impact (destruction directe, fragmentation de l'habitat, obstacle aux déplacements, modification des conditions du milieu, etc.);
- le type d'impact (direct, indirect, éventuellement induit) ainsi que sa durée (temporaire ou permanent); la durée de l'impact doit être évaluée au regard des capacités de régénération ou d'adaptation du milieu;
- la mesure de l'impact sur la population concernée et sur la population locale ou régionale;
- de manière quantitative lorsque c'est possible (surface détruite ou dégradée ou effectifs concernés d'une population locale d'une espèce par rapport à l'état initial);
- ou à défaut la description qualitative des effets (altération des capacités de gîte, etc.);
- l'évaluation de l'impact, qui se fonde sur les sensibilités aux perturbations du milieu, ses capacités de régénération ou d'adaptation, qui contribueront à préciser le caractère permanent ou temporaire d'un impact. Cette évaluation est ensuite **qualifiée** sur une échelle de valeur à 3 à 5 niveaux (par exemple : nul – faible – moyen- fort – très fort).

Un projet de nature temporaire peut avoir des impacts permanents, si le milieu naturel ne peut retrouver sa trajectoire écologique d'origine. Il est important de bien connaître les caractéristiques techniques du projet en phase d'exploitation pour évaluer ces impacts sur les milieux naturels. De plus, ce n'est pas parce qu'un impact est temporaire que son importance sera faible. Les seules quantifications objectives possibles concernent les impacts de destruction directe qui sont évalués en pourcentage ou nombre d'individus ou de surface et/ou linéaire d'habitats détruits par rapport à l'existant sur le site et dans la région de référence et ceux relatifs aux impacts indirects. Toutefois, elle est généralement associée à davantage d'incertitude (par exemple, modification du cortège floristique d'une prairie humide à la suite d'un rabattement de nappe).

Tableau 3 : Exemple de modalités de quantification des impacts sur les milieux naturels

Cible	Zones humides	Continuités et fonctions écologiques	Espèces (individu et habitats d'espèce)	Habitats naturels
<b>Enjeu écologique</b>	Enjeu local et enjeu défini à l'échelle du SDAGE	Enjeu local et enjeu défini à l'échelle régionale (SRCE)	Fort, moyen, etc. Surfaces estimées, fonctionnalité, état de conservation...	Fort, moyen, etc. Surfaces estimées, fonctionnalité, état de conservation...
<b>Nature de l'impact</b>	Perte de surfaces biologiques, hydrauliques ou hydrogéochimiques (cf. Guide ONEMA 2016)	Fragmentations des corridors et réservoirs de biodiversité	Destruction d'individus ou de populations (destruction directe d'adultes, juvéniles, œufs...) Destruction ou dégradation d'habitats d'espèce (transit, reproduction...), fragmentation des populations Perturbation intentionnelle des individus de faune sauvage Altération biochimique des habitats d'espèces (pollution...)	Destruction ou dégradation physique Altération biochimique des milieux (pollution, etc.)
<b>Type d'impact</b>	Direct, indirect, induit Temporaire, permanent	Direct, indirect, induit Temporaire, permanent	Direct, indirect, induit Temporaire, permanent	Direct, indirect, induit Temporaire, permanent
<b>Phase<sup>6</sup></b>	Exploitation	Exploitation	Exploitation	Exploitation
<b>Mesure des Impacts bruts</b>	m <sup>2</sup> , ha Valeurs des fonctions biologiques, hydrauliques et hydrogéochimiques (cf. Guide ONEMA 2016) Années	m <sup>2</sup> , ha, m linéaires de corridors ou réservoirs de biodiversité Années	Nombre d'individus m <sup>2</sup> , ha m linéaires d'habitat d'espèce % d'altération de la qualité environnementale du milieu (qualité initiale ou milieu de référence) Années	m <sup>2</sup> , ha, m linéaires % d'altération de la qualité environnementale du milieu Années
<b>Évaluation des impacts bruts</b>	Fort, moyen, faible...	Fort, moyen, faible...	Fort, moyen, faible...	Fort, moyen, faible...

6. Pour rappel, la phase exploitation intègre l'ensemble des étapes de la carrière après la phase conception : travaux préliminaires, décapage, exploitation, remise en état, réaménagement.

L'exploitant pourra également réaliser un tableau permettant d'évaluer les impacts positifs.

Tableau 4: Exemple de modalités de quantification des impacts positifs sur les milieux naturels

Cible	Enjeu écologique	Nature de l'impact	Type d'impact	Phase	Mesure des Impacts bruts
Habitats naturels/ Espèces/ Zones humides/ Continuités	Fort, moyen,... Surfaces estimées, fonctionnalité, état de conservation...	Création d'habitat naturel, d'habitat d'espèce, de continuité, de zones humides	Direct, indirect, induit Temporaire, permanent	Chantier Remise en état (ou réaménagement)	m <sup>2</sup> , ha, m linaires % d'altération de la qualité environnementale du milieu Années

#### Anticiper les impacts cumulés à l'échelle d'un site

Certains gisements peuvent localement faire l'objet d'une pression d'exploitation importante, comme par exemple certaines sections de gisements alluvionnaires.

Sur de tels secteurs, les impacts cumulés des carrières pourront faire l'objet d'une première évaluation dans le cadre du Schéma Régional des Carrières. Cette démarche doit faire l'objet d'un pilotage adapté de l'État.

#### III.2.2.3 Définir les mesures d'évitement en priorité

##### Démarche générale

Lors de la réalisation de l'étude de faisabilité, l'exploitant a envisagé différentes mesures **d'évitement** à l'échelle du bassin de production. Il étudie ensuite des mesures d'évitement **à l'échelle du site retenu** :

- l'évitement géographique ;
- l'évitement technique ;
- l'évitement temporel.

#### EXEMPLE

Dans le cadre d'un projet de carrière, l'adaptation du périmètre de l'emprise permet d'éviter une mare accueillant une station de Flûteaux nageants et une population de Grenouilles rouges en période de reproduction. D'autre part, le même projet envisage le défrichage d'un boisement utilisé par la Grenouille rousse.

Dans cet exemple, l'optimisation de l'emprise constitue pour le Flûteau nageant une mesure **d'évitement** si la station est évitée dans son intégralité et si les caractéristiques physico-chimiques de la mare sont préservées ; il s'agira de s'assurer qu'aucune caractéristique physico-chimique de la mare ne soit modifiée.

Pour la Grenouille rousse, l'optimisation de l'emprise de la carrière évite l'habitat de reproduction (la mare). Néanmoins, l'application de la mesure ne permet pas d'éviter la destruction des boisements utilisés comme habitat de gîte, alimentation, repos et hivernage. Si des habitats de report existent pour les fonctions de gîte, alimentation, repos et hivernage, et ce en quantité et qualité suffisantes pour assurer la viabilité de la population dans le temps, la mesure est considérée comme une **mesure de réduction**.



Flûteau nageant  
(*Luronium natans*)  
© F. Tintilier/Biotope

Les mesures d'évitement permettent **d'éviter totalement** les impacts pour la cible considérée (habitat, espèce). Dans le cas d'une espèce, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement **garantit le maintien de l'intégralité des fonctions des milieux** pour l'espèce ciblée. Dans le cas contraire, il pourra s'agir de mesures de réduction (cf. Tableau 5).

**Tableau 5: conditions d'application des mesures d'évitement ou de réduction pour chaque classe d'impact potentiel**

Cible impactée	Évitement	Réduction
Habitat naturel	Absence totale d'impacts directs ou indirects du projet sur les surfaces et les conditions physiques, chimiques et biologiques nécessaires au maintien de cet habitat	La totalité de la surface d'habitat n'a pas été évitée et/ou les conditions physiques, chimiques et biologiques nécessaires au maintien de cet habitat ont été modifiées (modification d'alimentation de nappe, poussières...) mais ne remettent pas en cause la pérennité de la totalité de l'habitat
Espèce végétale	Absence totale d'impacts directs ou indirects du projet sur l'ensemble des pieds ou stations de l'espèce et des composantes physiques, chimiques et biologiques nécessaires au maintien de son biotope	Des impacts (permanents ou temporaires) persistent sur les pieds ou stations de l'espèce et/ou les conditions physiques, chimiques et biologiques nécessaires au maintien de son biotope ont été modifiées (modification d'alimentation de nappe, poussières...)
Espèce animale (individus)	Absence totale d'impacts directs ou indirects sur l'ensemble des individus	Des impacts (permanents ou temporaires) persistent sur les individus
Espèce animale (habitat d'espèce)	Absence totale d'impacts directs ou indirects du projet sur l'utilisation de l'habitat par l'espèce/ considéré (gîte, reproduction, alimentation, repos, transit)	La totalité de la surface d'habitat d'espèce n'a pas été évitée et/ou les conditions physiques, chimiques et biologiques nécessaires au maintien de l'habitat d'espèce ont été modifiées (modification d'alimentation de nappe, poussières...) de telle sorte qu'au moins une fonction soit impactée pour l'espèce considérée (gîte, reproduction, alimentation, repos, transit)
Zone humide	Absence totale d'impacts directs ou indirects sur l'emprise et/ou les fonctions de la zone humide	Des impacts (permanents ou temporaires) persistent sur l'emprise et/ou les fonctions

### **Les différentes mesures d'évitement**

#### **L'évitement géographique**

L'exploitant cherchera à optimiser l'emprise de la carrière afin d'éviter les secteurs à enjeu (stations d'espèce végétale, gîte, mare, etc.). La mesure permet alors de préserver l'intégralité des espèces, habitats et fonctionnalités.

Cette démarche peut concerner l'ensemble des composantes de la carrière : installation de traitement, zones de stockages, accès, pistes, zone d'extraction, bassins de décantation.

La mesure d'évitement géographique doit être étudiée au regard d'une démarche d'utilisation rationnelle et économe des ressources. Afin d'envisager l'évitement technique, l'exploitant doit considérer les conditions d'optimisation de l'exploitation de la ressource et les impacts indirects liés à l'évitement (transport, qualité du gisement, etc.).

#### **L'évitement technique**

L'exploitant cherchera à retenir la solution technique la plus favorable pour l'environnement. Ces mesures relèvent des choix de techniques notamment liés à l'exploitation de la carrière (mode d'extraction,

### EXEMPLES DE MESURES D'ÉVITEMENT GÉOGRAPHIQUE

**En phase conception :** réduction ou modification du tracé de l'emprise d'exploitation, contournement d'une station végétale par une piste, etc. (E2.1b/E2.2e).

La réduction du tracé de l'emprise peut faire suite à une modification technique (par exemple, approfondissement de la fosse d'exploitation, cf. mesure d'évitement technique).

**En phase chantier :** balisage préventif, mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables (E2.1a/E.2.2a)

rabattement partiel de nappe ou exploitation en eau, installations de traitement sur site ou plateforme multisites, recomposition, etc.), des infrastructures mises en place (piste, convoyeurs à bande...) ou encore du mode de transport des matériaux (route, voie d'eau, fer).

Différentes catégories de mesures peuvent être proposées dans le cadre de l'évitement technique :

- l'absence de rejet dans le milieu naturel (E3.1a) : par exemple, capotage de bandes transporteuses pour éviter les envols de poussières ;
- l'absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu (E3.2a) : par exemple, gestion de la végétation au sein du périmètre autorisé par gestion mécanique/thermique plutôt que chimique ;
- la redéfinition/modifications/adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet (E3.2b) : par exemple, utilisation de bandes transporteuses plutôt que de pistes pour les camions.

### EXEMPLES DE MESURES D'ÉVITEMENT TECHNIQUE

Exemples de mesures de « Redéfinition/Modifications/adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet (E3.2b).

#### 1. Le choix d'une bande transporteuse plutôt qu'une piste de convoyage par camion

A l'intérieur d'un site, choix de réaliser le transport du tout-venant par une bande transporteuse plutôt que par une piste afin de réduire l'impact des poussières et l'emprise au sol. Cette mesure peut permettre d'éviter totalement une station d'espèce végétale protégée, une mare, une haie, etc. Elle permet également d'éviter totalement l'émission de poussière sur la section de transport et le risque d'écrasement d'individu par les camions.

#### 2. La surélévation d'une bande transporteuse afin d'éviter une station de flore protégée

Dans le cadre d'une demande d'extension, l'installation d'une bande transporteuse est envisagée. Une station de pensées sauvages est identifiée au niveau du tracé de la bande transporteuse. Afin de préserver les conditions physiques (luminosité) et l'emprise de la station, il a été décidé de modifier localement la conception de la bande transporteuse en proposant une surélévation de l'ouvrage sur une longueur d'une dizaine de mètres.



Psammodrome algire (*Psammodromus algirus*), reptile affectionnant les milieux ouverts et bien exposés en carrière. © V. Koch/Biotope

## CONCEVOIR L'ÉVITEMENT TEMPOREL en prenant en compte l'ensemble des groupes d'espèces

...

Lors de la définition de mesures d'évitement ou de réduction temporels, il faut toutefois veiller à ce que les périodes envisagées coïncident bien avec l'activité ou la présence de l'ensemble des espèces observées à l'état initial. Par exemple, il arrive qu'en adaptant le calendrier de travaux uniquement en faveur des amphibiens, on oublie les impacts du nouveau calendrier sur les chiroptères ou les insectes. De plus, les périodes d'activités ou de présence des espèces ne doivent pas être sous-estimées.

**Exemple :** *La période de reproduction du groupe des amphibiens est généralement considérée comme limitée au printemps et au début de l'été en fonction des espèces. Néanmoins, le Pélodyte ponctué, espèce affectionnant les carrières, peut se reproduire jusqu'en octobre dans le sud de la France.*

● Fiches n°12  
lignes directrices  
CGDD.

### EXEMPLES DE MESURES D'ÉVITEMENT TEMPOREL

Exemples de mesures d'adaptation de la période des travaux sur l'année [E4.1/2.a].

**Exemple 1 :** Régalage de matériaux (terre végétale, stériles) sur des secteurs présentant un milieu semblable (espace agricole, friche minérale...) et utilisés ponctuellement par des espèces migratrices de milieu ouvert (Vanneau huppé, Œdicnème criard, Petit gravelot, etc.). Le régalaage est réalisé en dehors des périodes de reproduction des espèces ciblées.

**Exemple 2 :** Installation d'une bande transporteuses en périphérie de fourrés accueillant une population de Bruant proyer en période de reproduction, hors période de présence de l'espèce. En phase de fonctionnement, la bande transporteuse n'engendre aucun dérangement.

**Exemple 3 :** Certaines carrières sont caractérisées par un phasage court, c'est à dire que certaines parcelles peuvent être exploitées et réaménagées durant la même année (par exemple dans le cas des roches meubles, argilières) en évitant les périodes sensibles tout en garantissant le maintien des fonctions des habitats après réaménagement.

- état initial: milieu ouvert (friche, terres labourées...) utilisé par des espèces d'oiseaux migrateurs de milieux ouverts (Petit gravelot...),
- mesure d'évitement: la phase d'exploitation est planifiée en période hivernale, en période d'absence du Petit gravelot; le réaménagement est réalisé avant le retour de la population, et recrée un milieu aux fonctions équivalentes (réaménagement agricole ou réaménagement écologique de milieux ouverts).

### L'évitement temporel

L'évitement temporel correspond à la modification de la période des travaux sur certaines périodes de l'année [E4.1/2.a] ou sur la journée [E4.1/2.b] permettant d'éviter totalement certains impacts. Après mise en œuvre de la mesure, l'intégralité des fonctions des milieux est maintenue.

*A priori*, ce cas de figure se présente uniquement pour des oiseaux migrateurs. L'impact est engendré hors période de présence de l'espèce et son habitat conserve des fonctions équivalentes à son retour. Pour les autres groupes faunistiques, il pourra s'agir de mesures de réduction temporelle (voir Partie 3, Chapitres 2.2.3 et 2.2.4).



Mouette mélanocéphale (*Ichthyaetus melanocephalus*), espèce observée sur les îlots et berges de gravières en cours d'exploitation et ou réaménagées. © V. Koch/Biotope

● Les effets d'une mesure de réduction doivent être évalués au regard de la capacité de récupération du milieu dans le temps et du seuil de viabilité de la population locale ciblée par la mesure de réduction.

### III.2.2.4 Définir les mesures de réduction

#### Démarche générale

Après avoir défini les mesures d'évitement, l'exploitant proposera des mesures pour réduire les impacts qui n'auront pu être évités. Cela lui permettra d'aboutir à un projet pour lequel les impacts résiduels seront les plus faibles possibles.

On distingue trois catégories de mesures de réduction :

- la réduction géographique ;
- la réduction technique ;
- la réduction temporelle.

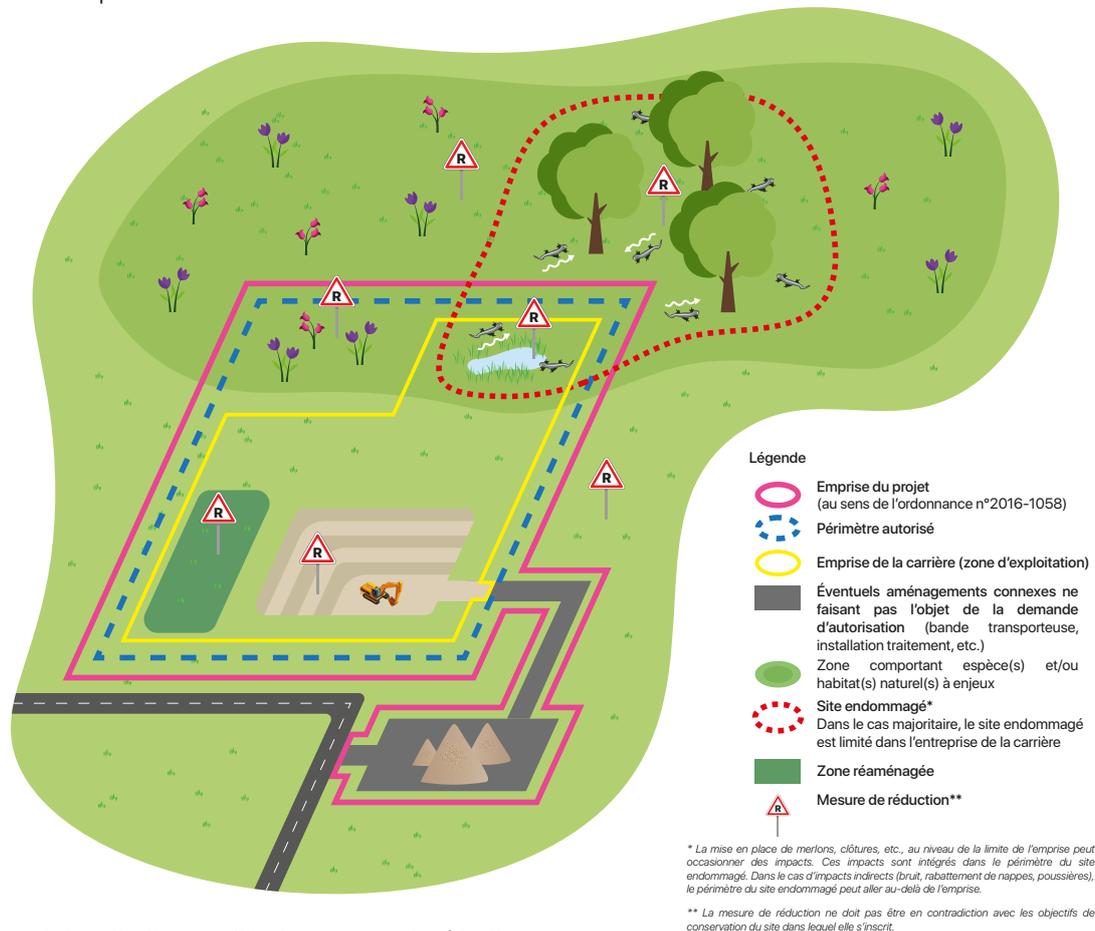


Figure 4 : Localisation possible des mesures de réduction

#### ÉVALUER L'EFFICACITÉ d'une mesure de réduction ●●●

Les effets d'une mesure de réduction doivent être évalués au regard de la **capacité de récupération** du milieu dans le temps et du **seuil de viabilité** de la population locale ciblée par la mesure de réduction.

Si l'effet de la mesure est très incertain, par exemple si la dégradation du milieu après application de la mesure est pressentie telle que la viabilité du milieu est fortement menacée dans le temps, la mesure sera considérée, en l'état, comme insuffisante. Pour être considérée comme efficace, elle sera couplée à d'autres mesures de réduction ou compensation permettant de garantir le maintien de la population à long terme.

**Exemple :** Dans le cadre d'un projet de carrière, l'adaptation du périmètre de l'emprise permet d'éviter une mare accueillant une population de Grenouille rousse en période de reproduction. D'autre part, le même projet envisage le défrichement d'un boisement utilisé par la Grenouille rousse.

L'optimisation de l'emprise de carrière évite l'habitat de reproduction (la mare). Néanmoins, l'application de la mesure ne permet pas d'éviter la destruction des boisements utilisés comme habitats de gîte, alimentation, repos et hivernage.

Si des habitats de report existent pour les fonctions de gîte, alimentation, repos et hivernage, et ce en quantité et qualité suffisantes pour assurer la viabilité de la population dans le temps, la mesure est considérée comme une mesure de réduction.

Dans le cas contraire, l'effet de la mesure sera considéré comme insuffisant si elle n'est articulée à aucune mesure complémentaire visant à maintenir la fonctionnalité d'habitats de gîtes, alimentation... à proximité de la mare ; dans ce cas, l'impact résiduel sera considéré équivalent à l'impact brut.

# Exemples de mesures de réduction technique

## DISPOSITIF PERMETTANT D'ÉLOIGNER LES ESPÈCES à enjeu et limitant leur installation (R2.1i)

L'activité de la carrière crée des conditions favorables pour la colonisation d'espèces pionnières (Crapaud calamite, Œdicnème criard, Hirondelle de rivage...) ou ubiquistes (Lézard des murailles...) au sein de l'emprise de la carrière. Or, ces espèces sont souvent protégées et peuvent donc constituer une contrainte réglementaire pour l'exploitation. Lorsque des espèces protégées non présentes à l'état initial ont colonisé l'emprise et qu'elles ont été identifiées, il revient au maître d'ouvrage de les prendre en compte durant l'exploitation et de garantir leur transition au moment de la remise en état ou du réaménagement (L411 -1 à L 411-6, R 411-1 à R 411-14 du CE).

Des mesures peuvent être mises en œuvre pendant l'exploitation afin de limiter la colonisation d'espèces au niveau des zones de chantier ou des futures zones d'exploitation :

- Carreau/pistes : Comblement des dépressions et ornières, drainage pour éviter l'installation d'amphibiens pionniers ;
- Stocks/dépôts fins/front de taille sableux : limitation de la présence de parois verticales dans la partie supérieure du dépôt par écrêtement à la pelle mécanique afin d'éviter l'installation (et donc à terme la destruction) de colonies d'oiseaux fouisseurs comme l'Hirondelle de rivage ;
- Zones agricoles : maintien d'une activité agricole sur les terrains en attente d'exploitation pour éviter la transformation du milieu en friche herbacée ou boisée susceptible de créer de nouveaux habitats attractifs pour d'autres espèces d'oiseaux que ceux identifiés initialement.

## DISPOSITIF D'AIDE à la recolonisation du milieu (R2.1q)

Des mesures de restauration écologiques peuvent être envisagées sur une zone exploitée afin de restaurer le milieu endommagé : travail du sol, ensemencement, plantation de ligneux, etc. Cette mesure doit répondre à deux conditions afin d'être considérée comme mesure de réduction :

- l'équivalence écologique est respectée. Autrement dit, la mesure vise à rétablir les mêmes habitats et ses fonctions (continuités écologiques, utilisation par des cortèges d'espèces impactées comme site de reproduction, gîte, etc.) que ceux du site endommagé ;
- la mesure bénéficie de retours d'expériences positifs. Elle ne relève pas d'un caractère expérimental.

Dans le cas contraire, cette mesure est considérée comme mesure d'accompagnement (voir Partie 3, Chapitre 2.2.7) :

L'exploitant s'assure par ailleurs que les conditions favorables à la recolonisation du milieu ont été recréées préalablement à la mise en œuvre de la mesure. L'activité d'extraction est susceptible de modifier le milieu récepteur (pH, alimentation en eau, qualité du substrat, etc.).

- Ces mesures peuvent être réalisées lors de la mise en place du chantier de mise en exploitation, pendant le chantier d'exploitation et dans le cadre du réaménagement.
- carreaux : apport de terre végétale et végétalisation ;
- fronts de taille : talutage des fronts de taille, création de talus entre les différentes banquettes à l'aide de stériles et éboulis ; plantation/ensemencement des talus.

### **RÉCUPÉRATION ET TRANSFERT d'une partie du milieu naturel (R2.1n), prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces (R2.1o)**

Cette mesure concerne le déplacement de milieu naturel et d'individus de spécimens d'espèces. Il s'agira de porter une attention particulière aux effets indirects sur la population d'accueil et/ou le milieu d'accueil (risque de compétition...).

Cette mesure doit répondre à trois conditions afin d'être considérée comme mesure de réduction ; dans le cas contraire, cette mesure sera considérée comme mesure d'accompagnement (voir Chapitre 3.3.7) :

- La mesure bénéficie de retours d'expériences ou de connaissances et ne relève pas d'un caractère expérimental ;
- Les spécimens et individus sont replantés/relâchés à proximité immédiate du site endommagé. Cette mesure peut être réalisée *in situ* (au sein de l'emprise de la carrière) ou *ex situ*, à proximité immédiate du site endommagé. Les spécimens d'espèce végétale peuvent être replantés à terme sur la station impactée dans le cadre du réaménagement ; une banque de semences de secours peut éventuellement être constituée en cas d'échec (mauvaises conditions météorologiques...);
- Les conditions édaphiques (conditions du milieu, sol, alimentation en eau, etc.) sont favorables à la biologie de l'espèce. La présence actuelle ou passée d'une population de la même espèce est un indicateur utile pour estimer le potentiel du milieu récepteur.

Ces mesures peuvent être réalisées lors de la mise en place du chantier, pendant le chantier et dans le cadre du réaménagement, par exemple :

- Transplantation par plaque de pelouses pionnières et landes acidiphiles vers une zone réaménagée au sein de l'emprise de carrière ;
- Transplantation de rhizomes d'Iris nain dans une zone périphérique à l'exploitation préalablement préparée.

### **GESTION ÉCOLOGIQUE TEMPORAIRE des habitats dans le périmètre autorisé (R2.1p)**

L'exploitant peut proposer des pratiques de gestion écologique afin d'entretenir les différents milieux créés par la carrière en activité :

- Merlons : fauche tardive (avec exportation des résidus de fauche), pâturage, conservation de friches annuelles.

Lorsque des espèces protégées non présentes à l'état initial et ayant colonisé l'emprise sont identifiées, il revient au maître d'ouvrage d'éviter la destruction intentionnelle et de garantir le maintien des populations durant l'exploitation et leur transition après l'exploitation au titre de la protection stricte des espèces (L 411-1 à L 411-6, R 411-1 à R 411-14 du CE).

L'exploitant peut alors recourir à la mise en œuvre d'un plan de gestion de ces milieux et populations :

- Carreau : évitement et balisage de zones de reproduction d'Œdicnème criard. Évitement et balisage de mares temporaires à Crapaud calamite ; lors du changement de pallier, maintien du bassin initial « relais » durant l'approfondissement de la fosse ;
- Points bas et dépressions humides, fossés : évitement et balisage des secteurs colonisés par des amphibiens en période de reproduction. À l'issue de la période de reproduction, ces secteurs peuvent être comblés/perturbés ;
- Fronts de taille sableux, stocks de matériaux fins : évitement et balisage des fronts colonisés par les Hirondelles de rivage durant la période de reproduction ; les fronts sableux colonisés par les Hirondelles de rivage sont exploités à l'issue de la période de reproduction ;
- Bassins de décantation : aménagement de pentes douces, création de trouées (par débroussaillage avec exportation des résidus de fauche) sur bassins de décantation végétalisés/végétalisation des bassins de décantation par héliophytes ou ligneux ; curage séquencé hors période de reproduction des amphibiens.

suite

## Exemples de mesures de réduction technique

### INSTALLATION D'ABRIS ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité (R2.1i)

De nombreux habitats ponctuels ou abris artificiels peuvent être aménagés *in situ* ou *ex situ*, à proximité immédiate du site endommagé, notamment dans le cadre du réaménagement. Ces abris peuvent concerner :

- hibernaculums ;
- perchoirs/nichoirs artificiels pour chiroptères ;
- bermes aménagées pour reptiles ;
- plaques pour reptiles ;
- nichoires artificiels ou reposoirs oiseaux, de dispositif artificiel écrevisses ;
- andains, d'apport de bois mort ;
- aménagement de front sableux ;
- lieux de pontes, murets et tas de pierre divers ;
- hôtels à insectes ;
- aménagement de fronts de tailles, de galeries ou de bâtiments pour l'accueil des chiroptères et des espèces cavernicoles via diverses actions : mise en place de corniches disjointes, espacements entre pont et piliers de soutènement, joints expansifs, espaces creux, etc.

La pertinence de cette mesure doit être évaluée avec rigueur afin d'éviter des effets contre-productifs :

- les sites d'accueil des abris comportent-ils des habitats d'espèces en état de conservation favorable ?
- l'abri peut-il se révéler comme véritable piège (« effet puits »), par exemple s'il est situé à proximité de zones de prédation importante ou de zones à risque (infrastructure routière...);
- une période de gestion ou un simple entretien sont-ils nécessaires, et si oui ont-ils été prévus ?

### PLANIFIER LES MESURES D'AMÉLIORATION de la qualité du milieu en cohérence avec une stratégie d'exploitation à long terme •••

De nombreuses mesures de réduction permettent d'améliorer la qualité du milieu : récupération et transfert d'une partie du milieu naturel, gestion écologique temporaire des habitats, installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune, etc. Certaines de ces mesures peuvent être mises en œuvre au sein du périmètre autorisé ou à proximité immédiate.

Dans la mesure du possible, l'exploitant veillera à mettre en œuvre les mesures de réduction dans les secteurs situés au sein de son périmètre autorisé ou à proximité et qui ne seront pas susceptibles d'être exploités dans le cadre d'une future demande (extension ou renouvellement à périmètre constant). Cette anticipation permet à l'exploitant d'éviter d'avoir à envisager de nouvelles mesures de réduction, voire de compensation pour des secteurs ayant fait l'objet de mesures d'amélioration de la qualité du milieu dans le cadre d'une autorisation précédente.

● *Fiches n°12  
lignes directrices  
CGDD.*

L'exploitant recherchera avant tout l'efficacité de la mesure et sa proximité par rapport à l'impact. Au regard de l'impact, et sous conditions d'efficacité et de proximité, la mesure pourra être mise en place :

- *in situ*, c'est-à-dire au sein de l'emprise de la carrière; par exemple, un dispositif d'aide à la recolonisation du milieu (voir mesure R2.1q);
  - *ex situ* mais à l'intérieur du périmètre autorisé (zones des délaissés), à proximité immédiate du site endommagé ou impacté; par exemple, l'installation de gîtes et abris artificiels pour la faune (voir mesure R2.2l);
  - *ex situ*, à l'extérieur du périmètre autorisé, si possible, à proximité immédiate du site endommagé; par exemple, récupération et transfert du milieu naturel (voir mesure R2.1n).
- « Si les atteintes liées au projet ne peuvent être ni évitées, ni réduites, ni compensées de façon satisfaisante, celui-ci n'est pas autorisé en l'état » (L 163-1 Code de l'Environnement).

L'efficacité de la mesure de réduction dépend de son effet sur l'impact, en termes d'intensité et d'étendue géographique et temporelle.

Les mesures de réduction sont mises en œuvre pendant l'activité (travaux préliminaires, exploitation, réaménagement).

### Les différentes mesures de réduction

#### La réduction géographique

- Les modalités des mesures de réduction géographique sont identiques aux mesures d'évitement géographiques. La seule différence tient au fait que la mesure de réduction ne permet pas d'éviter totalement l'impact considéré (voir exemple Partie 3 Chapitre 2.2.3).
- *Les principes de la compensation sont énoncés par l'article L 163-1 du Code de l'Environnement.*

#### La réduction technique

Différentes catégories de mesures de réduction technique peuvent être proposées. Elles font généralement appel à des techniques de génie écologique (restauration, gestion...). Elles sont détaillées en Annexe 2. Avant d'envisager une mesure de génie écologique, il est préférable de s'appuyer sur les retours d'expériences fructueux. Une mesure jugée trop expérimentale sera généralement considérée comme relevant de l'accompagnement, son efficacité n'étant pas garantie. L'exploitant cherchera donc à s'assurer que les mesures de réduction envisagées bénéficient de connaissances et savoir-faire déjà éprouvés. Il pourra recourir aux ouvrages et retours d'expérience publiés par la profession, ainsi qu'à la bibliographie technique et scientifique. Ces références doivent être explicitées dans l'étude d'impact afin de justifier du caractère non expérimental de la mesure.

Par ailleurs, il doit être rappelé que toute mesure de réduction faisant appel à la manipulation d'espèces

protégées fait l'objet d'une procédure de demande de dérogation à la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages (L411 -1 à L 411-6, R 411-1 à R 411-14 du CE).

Centre de ressources du Génie écologique :  
<http://www.genieecologique.fr/references-bibliographiques>

*Guide pratique d'aménagement écologique des carrières en eau.* Charte Environnement des industries de carrières, 2002

*Une gravière, des hommes, des oiseaux : pour une cohabitation harmonieuse.* LPO Loire et Haute-Savoie et UNICEM Rhône-Alpes, 2004

*Une carrière, des hommes, des oiseaux : pour une cohabitation harmonieuse.* LPO Loire et Haute-Savoie et UNICEM Rhône-Alpes, 2005

*Potentialités écologiques des carrières de roches massives et roches meubles.* UNICEM, 2008

*Carrières, biodiversité et fonctionnement des hydrosystèmes.* Buchet Chastel - UNPG, 2011

*Guide pratique de gestion et d'aménagement écologiques des carrières de roches massives.* UNPG, 2011

#### La réduction temporelle

Les mesures de réduction temporelle concernent l'adaptation de la période de travaux sur certaines périodes de l'année (R3.1a) ou sur la journée (R3.2b) afin d'éviter les périodes sensibles pour les espèces ciblées. Ces mesures peuvent être réalisées :

- durant la phase de travaux préliminaires: création des accès, installation des clôtures en dehors des périodes sensibles pour les espèces animales (périodes de reproduction, de mise-bas, d'hibernation);
- durant la phase d'exploitation/remise en état: adaptation du calendrier des opérations de décapage ou de défrichage afin d'éviter les périodes sensibles; décapage des milieux herbacés en dehors de la période sensible pour l'espèce considérée; comblement de mare en dehors de la période de reproduction des amphibiens; entretien des bassins (curage et nettoyage) en dehors de la période de reproduction des amphibiens; mise en défens et évitement de zones de reproduction d'espèces migratrices pionnières (Œdicnème criard) sur zone décapée/carreau non exploité durant la période de reproduction de l'espèce, adaptation du calendrier de tirs de mine;
- durant la phase de réaménagement: adaptation du calendrier des opérations de réaménagement en dehors des périodes sensibles.

● *Fiches n°13  
lignes directrices  
CGDD.*

La période de sensibilité dépend de l'espèce, de l'utilisation des habitats par cette espèce ainsi que de la région biogéographique dans laquelle est situé le projet. Elle peut faire l'objet de variations annuelles en fonction des conditions météorologiques et hydrologiques de l'année en cours.

*Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels.* MNHN, AFIE, UNPG, 2015.

### III.2.2.5 Évaluer l'impact résiduel

Il s'agit de fournir une évaluation qualitative et quantitative des impacts après évitement et réduction au regard de la sensibilité et de la vulnérabilité des enjeux identifiés. En cas **de perte** (cf. « Les mesures de compensation des atteintes à la biodiversité visent un objectif d'absence de perte nette, voire de gain de biodiversité » (L 163-1 du code de l'environnement).), cette étape conditionne le besoin compensatoire et son dimensionnement. L'impact résiduel doit donc être déterminé le plus précisément et de façon fiable et objective.

L'évaluation des impacts résiduels est réalisée selon la même démarche que celle adoptée pour les impacts bruts. La difficulté consiste à qualifier précisément les impacts qui ont été évités et réduits, et en déduire les impacts résiduels en termes d'intensité, durée et étendue.

Si l'impact résiduel est jugé trop important, il peut être opportun, pour l'exploitant, de reconsidérer les choix en matière d'évitement et de réduction, et notamment le choix de la variante, voire parfois la mise en œuvre du projet tel que défini à ce stade.

Afin que l'opportunité de son projet ne soit pas remise en cause à l'issue de la démarche, l'exploitant s'assurera de suivre la séquence ERC de manière itérative. Une attention particulière sera portée à :

- l'anticipation de la prise en compte des enjeux environnementaux dans la conception du projet ;
- l'analyse rigoureuse de la faisabilité du projet avant le dépôt du dossier d'autorisation ;
- la priorité donnée aux mesures d'évitement, puis de réduction.

Le choix du projet de moindre impact doit donc être pensé afin de s'assurer que l'ensemble des impacts résiduels susceptibles d'engendrer une perte de biodiversité pourra être compensé de façon pertinente (efficacité, efficience).

À ce jour, aucune méthode standardisée n'est disponible pour quantifier ou qualifier l'impact résiduel. Il revient donc à l'exploitant de choisir la méthode la plus adaptée à son projet et de pouvoir justifier ce choix.

### III.2.2.6 Définir les mesures de compensation

#### *Démarche générale*

Si des impacts négatifs résiduels demeurent après mise en place de mesures d'évitement et de réduction, il convient de définir des mesures de compensation.

Ces dernières visent « un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire de gain de biodiversité<sup>7</sup> ».

Le gain peut être recherché en particulier pour les milieux dégradés, compte tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état écologique des milieux. L'objectif de gain peut également relever d'une obligation, par exemple dans le cas d'espèces bénéficiant d'un Plan National d'Action (art. L. 411-3 du Code de l'Environnement).

Selon le contexte et la nature des impacts résiduels, les mesures de compensation permettront de **créer**, de **restaurer/réhabiliter ou de faire évoluer les pratiques de gestion des habitats naturels et habitats d'espèces** ou des populations d'espèces, pour lesquels un impact résiduel a été identifié.

Une mesure de compensation doit donc être conçue en réponse à un (ou plusieurs) impact(s) résiduel(s) engendrant une perte de biodiversité, ce qui permettra de définir un objectif clair pour chaque mesure.

#### *Les principes de la compensation écologique*

Les mesures de compensation doivent être conformes à plusieurs principes :

##### • **l'équivalence écologique :**

Le site permet-il de générer des gains de biodiversité au moins équivalents (qualitativement et quantitativement) aux impacts résiduels ? Les conditions environnementales sont-elles cohérentes avec les habitats et espèces impactés ?

### **S'ASSURER DU RESPECT DE L'ÉQUIVALENCE ÉCOLOGIQUE lors du dimensionnement des mesures de compensation •••**

Afin de s'assurer du bon dimensionnement des mesures de compensation, l'exploitant cherchera à justifier le respect de l'équivalence écologique pour chacun des impacts ayant engendré des pertes de biodiversité.

#### **Dimension qualitative (rappel)**

Dans le cadre général, la séquence ERC est appliquée de telle sorte que les pertes et gains portent sur **les mêmes espèces et habitats naturels**. Si cette condition est réalisée, on dira que **l'équivalence écologique est strictement respectée d'un point de vue qualitatif**.

Si le projet génère une plus-value pour des espèces ou des habitats naturels non concernés par les pertes, il s'agira d'une diversification du milieu, et non d'équivalence écologique. Les mesures générant uniquement une diversification ne relèvent pas des mesures ERC, mais de mesures d'accompagnement (voir Partie 3, Chapitre 2.2.7).

#### **Dimension quantitative (rappel)**

Le principe d'équivalence quantitative est respecté lorsque la plus-value apportée par la séquence ERC est supérieure ou égale aux pertes engendrées par le projet.

#### **Dimension temporelle**

Le délai séparant la date effective de l'impact sur les espèces et milieux et l'atteinte des objectifs de la mesure compensatoire sur ces mêmes espèces et milieux peut aboutir à des **pertes intermédiaires**.

Les pertes intermédiaires ne doivent en aucun cas affecter la capacité de récupération de l'espèce. Si le risque de décalage entre l'effectivité de la mesure compensatoire et les impacts est identifié, il conviendra d'en déduire les impacts résiduels et de définir des mesures compensatoires complémentaires. Ce critère doit être pris en compte dans le cadre du dimensionnement de la mesure compensatoire.

Ce délai peut être estimé sur la base des retours d'expérience et de la connaissance de la dynamique de régénération du milieu (centre de ressource du génie écologique de l'OFB, portail technique « espace naturels » de l'OFB, programme INGEC, etc.). Il sera nettement différent selon que l'on considère la fonctionnalité d'une mare ou d'un boisement, par exemple.

La prise en compte des pertes intermédiaires peut appeler l'utilisation de méthodes d'équivalence adaptées, à l'image de celles utilisées pour dimensionner les réparations « en nature » en cas de dommage accidentel aux milieux naturels (exemple : *Comment réparer les dommages écologiques de moindre gravité, CGDD, 2017*).

Afin de minimiser les pertes intermédiaires, l'exploitant cherchera à :

- mettre en œuvre la mesure compensatoire au plus tôt ;
- adapter son phasage d'exploitation afin de générer les impacts sur les milieux à enjeux au plus tard, lors des dernières phases d'exploitation.

● **L'additionnalité:**

- **additionnalité écologique:** la mesure peut-elle apporter une réelle plus-value écologique sur le site considéré ?
- **additionnalité aux engagements publics et privés:** la mesure se substitue-t-elle à des engagements publics ou privés? Il s'agira de vérifier que les mesures compensatoires soient notamment complémentaires aux actions suivantes:
  - les actions imposées par les SDAGE ou les SAGE qui définissent « les mesures nécessaires à la restauration et à la préservation de la qualité de l'eau et des milieux aquatiques, en fonction des différentes utilisations de l'eau » (art. L. 212-3 du Code de l'Environnement);
  - les actions liées à la remise en état du site d'exploitation, qui constitue une obligation réglementaire au titre de l'article 12.2 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994; les actions liées à un réaménagement défini par un autre arrêté préfectoral que celui du projet;

- des zones de compensation spécifiques à d'autres dossiers de demande. En effet, une mesure compensatoire ne peut ni se superposer ni se substituer à une mesure compensatoire affectée à un site et ou des impacts distincts - même si les enjeux visés par les deux mesures sont identiques;
- des mesures déjà prévues dans le cadre de la gestion du site Natura 2000, d'une réserve naturelle, d'un Espace Naturel Sensible, d'un plan national d'action en faveur d'une espèce, etc.



Réaménagement écologique d'un front de taille. © VALORHIZ

## ADDITIONNALITÉ ET RÉAMÉNAGEMENT •••

L'exploitant doit veiller à justifier l'additionnalité des mesures ERC dans son dossier de demande d'autorisation. Une attention particulière doit être portée aux situations impliquant le réaménagement comme mesure de réduction ou de compensation.

### **Cas 1 : justifier l'additionnalité des mesures de réduction ou de compensation réalisées dans le cadre du réaménagement par rapport à la remise en état**

Le réaménagement constitue une étape additionnelle à la remise en état *stricto sensu*, qui correspond au socle minimum des obligations légales (mise en sécurité du site, nettoyage des terrains et insertion satisfaisante du site dans le paysage). Alors que la remise en état recherche principalement la sécurisation du site (cf. 3.3.2), le réaménagement intervient pour donner une nouvelle vocation au site. Pour cette raison, les mesures de réaménagement qui excèdent ce socle minimum réglementaire peuvent intégrer des mesures de réduction ou de compensation (cf. Chapitres et 2.2.4 et 2.2.6).

L'exploitant pourra justifier l'additionnalité du réaménagement par rapport à la remise en état en rappelant dans son dossier de demande :

- la vocation du réaménagement, qui doit répondre à des objectifs de gains écologiques ciblés par les mesures de réduction et de compensation, et les gains écologiques attendus par rapport à une simple remise en état ;
- la définition issue de l'instruction du ministère de l'environnement du 4 août 2017 : « *La remise en état ne doit pas être confondue avec le réaménagement qui peut en constituer le prolongement mais qui est une opération distincte ayant pour effet de valoriser les lieux par la création d'équipements ou d'infrastructures afin de leur donner une affectation nouvelle souvent différente de l'affectation originelle (ex. : base de loisirs, golf, etc.). Le réaménagement va au-delà de la simple réintégration du site dans le paysage et ne découle pas d'une obligation réglementaire mais d'engagements pris préalablement par l'exploitant auprès du propriétaire, s'il ne l'est pas, et présenté dans l'étude d'impact contenue dans le dossier de demande d'autorisation. Le réaménagement peut supposer l'intervention d'autres acteurs* ».
- dans le cas d'une mesure de compensation, les orientations de l'instruction du ministère de l'environnement du 4 août 2017 : « *Le phasage de l'exploitation, comprenant un réaménagement exemplaire en matière de biodiversité des parcelles affectées lors des toutes premières phases, doit être encouragé. Il contribue à la compensation des atteintes à la biodiversité des parcelles exploitées ultérieurement dès lors que le réaménagement respecte, en matière de biodiversité, les critères d'équivalence et d'effectivité pendant toute la durée des atteintes sur la zone exploitée.* »

### **Cas 2 : justifier l'additionnalité de mesures de réduction ou de compensation réalisées dans le cadre d'un réaménagement antérieur**

L'exploitant peut proposer des mesures de réduction ou de compensation sur des secteurs réaménagés dans le cadre d'une autorisation précédente. L'exploitant veillera alors à justifier l'additionnalité des nouvelles mesures proposées par rapport à l'éventuel plan de gestion mis en œuvre dans le cadre de ce réaménagement. Pour ce faire, l'exploitant pourra décrire dans son dossier de demande :

- le rappel de la vocation du réaménagement antérieur, les éventuels gains écologiques attendus dans le cadre de ce réaménagement ainsi que l'éventuel plan de gestion mis en œuvre à cet effet ;
- l'état initial de l'environnement de la zone réaménagée à la date de la rédaction du dossier de demande ;
- les gains écologiques - additionnels au réaménagement antérieur- prévus par les nouvelles mesures de réduction et compensation, donc la réelle plus-value proposée dans le cadre du dépôt d'un nouveau dossier.

● *L'exploitant doit s'assurer que les bureaux d'études utilisent de manière opportune les approches techniques permettant d'évaluer la pertinence territoriale des mesures compensatoires au vu des enjeux écologiques.*

● *Les mesures compensatoires doivent être effectives pendant toute la durée des atteintes.* » art. L. 163-1 du Code de l'Environnement.

● **La faisabilité :**

- technique : Quelles sont les actions de protection, restauration ou création qui devront être mises en œuvre ? La maîtrise d'usage/foncière du site compensatoire est-elle assurée ? Est-ce techniquement possible (le terrain est-il compatible avec le passage des engins prévus, les modalités de gestion envisagées sont-elles réellement possibles sur le site, etc.) ? Comment et par qui seront-elles mises en œuvre ? Pendant combien de temps ? Comment seront suivis leurs effets, et notamment le gain écologique des actions, et par qui ?
- financière : les coûts associés à la compensation (action initiale, gestion, suivi et maîtrise du site) ont-ils bien été anticipés et sur toute la durée de la mesure ? Le financement des mesures est-il pérenne sur le long terme ?

● **la proximité géographique et/ou fonctionnelle :**

le site de compensation est-il situé à une distance acceptable du site endommagé ? Dans la même aire naturelle ? Dans le cas d'une zone humide, le site se situe-t-il dans la même masse d'eau (sous bassin-versant) ? Dans le cas d'un habitat naturel ou d'une espèce, le site est-il de nature à rétablir son état de conservation à l'échelle du territoire impacté ?

● **l'efficacité pendant toute la durée des impacts :** ceci

demande d'une part que la mesure compensatoire atteigne ses objectifs avant les atteintes à la biodiversité, et d'autre part que cette mesure compensatoire soit effective au moins pendant toute la durée des atteintes. Ceci implique :

- l'anticipation : Au regard de la disponibilité de maîtrise foncière du site et de l'ampleur des travaux à y engager, le site peut-il garantir l'effectivité de la mesure compensatoire avant que soient réalisées les atteintes sur les espèces et habitats ?
- la pérennité : La durée de la mesure compensatoire est conditionnée par la durée de l'impact. La durée de l'impact est évaluée au cas par cas au regard des caractéristiques de l'impact, des capacités de récupération du milieu et de la viabilité à long terme des populations. L'exploitant poursuit ses actions (gestion, suivi...) sur toute la durée de la mesure compensatoire. Il peut, si besoin, déléguer à cet effet la gestion auprès d'un tiers (gestionnaire d'espaces naturels...) mais reste seul responsable à l'égard de l'autorité administrative.

## ANTICIPER LA COMPENSATION •••

Il est fortement recommandé à l'exploitant de mettre en œuvre la mesure compensatoire dès les premières phases de son autorisation préfectorale. Ceci permet de constater l'efficacité des mesures de compensation avant les impacts et dans les délais de son arrêté d'autorisation. Cette anticipation permettra également à l'exploitant de faciliter la gestion de la mesure compensatoire et son suivi durant l'autorisation.

Dans le cas particulier d'une extension ou d'un renouvellement à périmètre constant, l'exploitant peut mettre œuvre des mesures compensatoires *in situ* ou *ex situ* plusieurs années avant le dépôt de sa demande. Lors du dépôt du dossier, l'efficacité de la mesure est justifiée par un état initial réalisé avant la mise en œuvre de la mesure ainsi qu'un suivi écologique permettant d'évaluer la plus-value et éventuellement le gain.

### Retour d'expérience 5 : l'anticipation d'une compensation

Un exploitant envisage l'ouverture d'une nouvelle carrière afin de sécuriser l'alimentation de sa cimenterie. L'étude de faisabilité permet de retenir un site de 200 ha présentant le meilleur bilan technique, économique et environnemental. Les impacts portent principalement sur des boisements ainsi que sur plusieurs stations d'une espèce de flore protégée patrimoniale se développant sur les pelouses sèches calcaires : la Pulsatille rouge (*Pulsatilla rubra*). Une dérogation à l'interdiction de destruction d'individus de l'espèce protégée est ainsi envisagée. L'impact brut est évalué à 50 pieds de pulsatille.

L'exploitant choisit de mettre en œuvre la mesure compensatoire portant sur la Pulsatille rouge avant le dépôt de sa demande. Cette démarche lui permet de justifier de gains écologiques, voire de l'absence de perte nette de son projet lors de l'instruction du dossier.

Pour ce faire, l'exploitant engage une maîtrise foncière sur un site à quelques kilomètres de la future carrière et y engage un plan de gestion permettant de répondre aux futurs impacts. Le site compensatoire est constitué d'anciennes pelouses sèches embroussaillées présentant quelques stations relictuelles de pulsatille (moins d'une centaine de pieds). Une gestion par broyage avec abandon des résidus sur place permet d'étendre la recolonisation du site en quelques années (plus d'un millier de pieds).

L'état initial, le plan de gestion et les suivis sont décrits dans le dossier de demande. Ces informations permettent de justifier l'atteinte d'objectif « d'absence de perte nette, voire de gain [nets] » pour la pulsatille. La carrière est autorisée avec un avis favorable du CSRPN.

- **la cohérence avec les programmes de conservation régionaux** : Les mesures de compensation s'intègrent-elles aux programmes de conservation mis en œuvre à l'échelle du territoire ? Il est en effet conseillé de se concentrer sur des sites déjà identifiés comme priorités de conservation et/ou menacés, mais non soumis à un zonage de protection réglementaire afin de respecter le principe d'additionnalité. Cette démarche peut réduire significativement le temps et les coûts de négociation et faciliter les discussions avec les différentes parties prenantes. Les sites potentiels de compensation peuvent être pré-identifiés en amont de plusieurs façons :
  - au regard des SRCE et SRADDET, afin de consolider la Trame Verte et Bleue régionale ;
  - à travers les plans de conservation nationaux (par exemple, les plans d'actions nationaux ou régionaux pour la protection d'espèces menacées) ;
  - sur la base des besoins des territoires concernant la gestion des espaces naturels (il s'agit dans ce cas d'être attentif au respect du critère d'additionnalité) ;
  - dans le cadre d'un système de compensation mutualisée à l'échelle d'une collectivité, une zone prioritaire d'actions peut avoir été désignée pour accueillir des mesures de compensation (éventuellement avec l'objectif de constituer un Site Naturel de Compensation).
- **l'engagement des parties prenantes** : L'acceptabilité sociale de la mesure est-elle assurée ? Les mesures de compensation répondent-elles aux attentes des parties prenantes ? Afin d'éviter toute situation de blocage, il est primordial d'entrer en contact avec les collectivités territoriales et les représentants d'autres usagers du territoire ciblé par la compensation (populations locales, associations naturalistes, chambre d'agriculture, fédérations de chasse et de pêche, fédération de randonnée, etc.) ;
- **les impacts de la mesure compensatoire sur l'environnement et sur les activités socio-économiques**. Par exemple :
  - la modification d'usage d'un espace agricole peut engendrer une forte opposition locale ;
  - la création d'un habitat naturel peut engendrer une perte de biodiversité (par exemple, l'ouverture d'un milieu par la coupe d'arbres gîtes à chiroptères) ;
  - en particulier, il est recommandé à l'exploitant d'anticiper les enjeux des secteurs après exploitation avant d'y envisager la mise en œuvre des mesures compensatoires. Lorsque ces enjeux sont évalués comme forts, (colonisation d'habitats et espèces pionniers à enjeu, de création de zones humides...), il pourra être préférable de conserver ces nouveaux milieux plutôt que de les modifier en créant d'autres habitats (boisement par exemple) dans le cadre de la mise en œuvre de la mesure compensatoire.

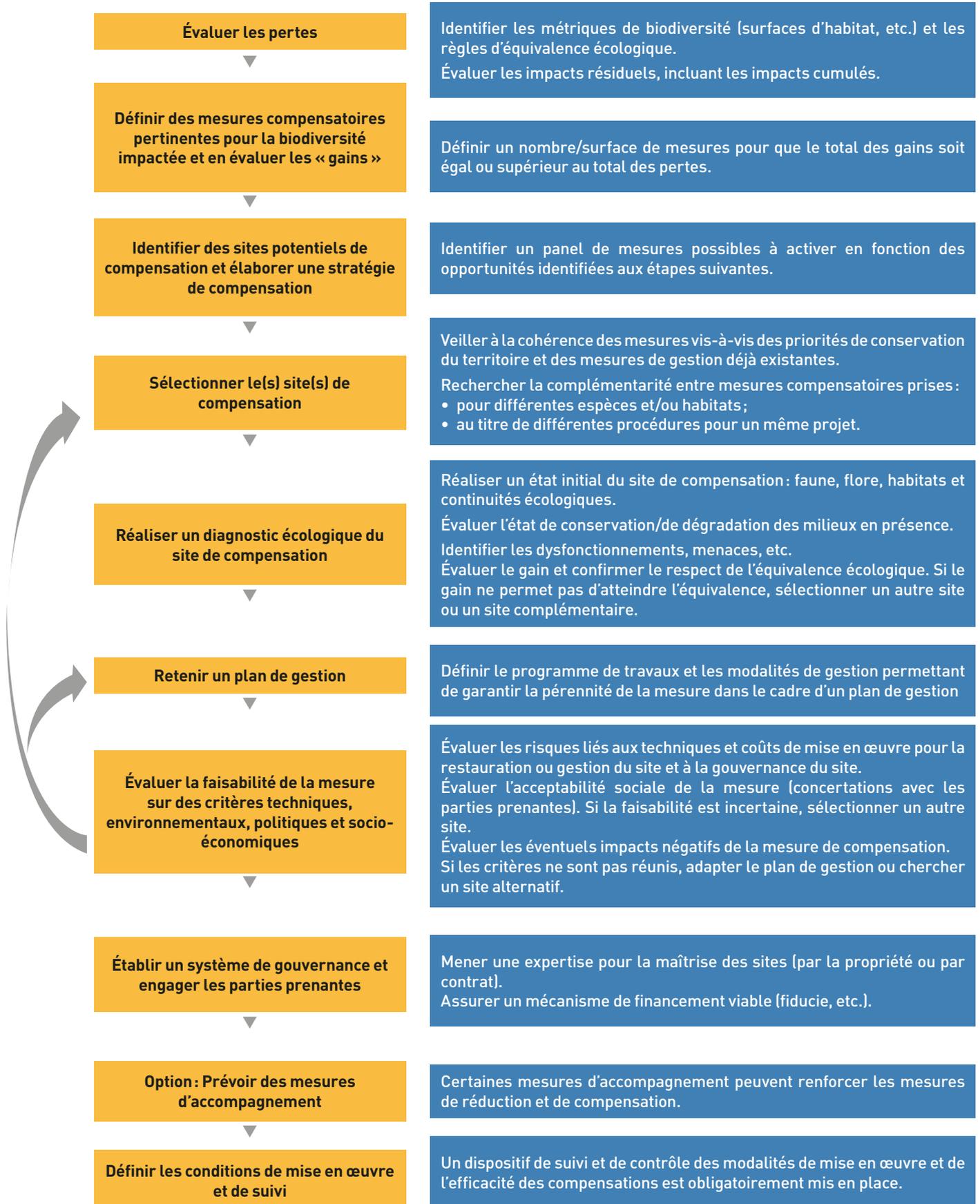
La recherche de synergies avec de tels programmes permet de renforcer l'efficacité des mesures<sup>8</sup>.

---

8. On parle alors de « potentialisation ».

### Les étapes clés de la compensation

La définition d'une mesure de compensation repose sur une démarche rigoureuse et itérative selon les étapes suivantes :



● Les mesures compensatoires s'appliquent selon une réflexion propre à chaque cas dans le respect du principe de proportionnalité.

### **Dimensionner la compensation**

Les mesures compensatoires doivent être dimensionnées pour générer des gains de biodiversité au moins équivalents aux pertes (équivalence écologique quantitative). C'est ce qui permet au projet de démontrer l'absence de perte nette de biodiversité.

L'exploitant dispose aujourd'hui d'une large diversité de méthodes de dimensionnement. Ces méthodes présentent des degrés de précisions différents, proportionnés aux niveaux d'enjeu.

Concernant les milieux naturels, trois types de méthodes sont aujourd'hui mises en œuvre en France (Annexe 4 – 1.1) :

- la méthode du « ratio surfacique » ; cette approche a été beaucoup utilisée dans le passé, mais ne semble aujourd'hui plus compatible avec les exigences réglementaires car ne prend pas en compte les critères de fonctionnalité et de qualité des milieux ;
- les méthodes multicritères visant à moduler des ratios surfaciques à partir de critères qualitatifs (fonctions, état de conservation...);
- les méthodes qui visent à évaluer d'abord les « pertes » et ensuite « les gains » en termes de fonctionnalité des milieux (fonction et qualité des habitats d'espèces, etc.). La finalité de ces méthodes peut être légèrement différente :
- certaines estiment un « volume de pertes » et un « volume de gains », lesquels permettent de vérifier l'atteinte de l'équivalence quantitative dès lors que les gains sont supérieurs ou égaux aux pertes ;
- d'autres aboutissent à une surface de mise en œuvre de la mesure compensatoire en considérant la surface impactée multipliée par le ratio « pertes sur gains ».

Concernant les zones humides, la *méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides* (ONEMA, 2016) vise à appuyer le dimensionnement de la mesure compensatoire en priorisant les fonctions impactées et en comparant les pertes de fonctions sur le site impacté et les gains sur le site de compensation. 3 fonctions sont ainsi comparées :

- les fonctions hydrauliques (limitation des ruissellements de surface...);
- les fonctions biogéochimiques (traitement des nitrates...);
- les fonctions biologiques (habitats naturels, diversité d'espèces...).

Certains ouvrages cités traitent du dimensionnement de la compensation et de réparation ex-post (après

dommage) à partir desquels des méthodes peuvent être déclinées à la compensation :

*Guide « espèces protégées, aménagements et infrastructures »*, MEDDE/DEB, 2011

*La loi responsabilité environnementale et ses méthodes d'équivalence*, CGDD/CEREMA, 2012

*Bilan bibliographique sur les méthodes de définition de l'équivalence écologique et des ratios des mesures compensatoires*, CEREMA, 2014

*Méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides*, ONEMA, 2016

*Comment réparer des dommages écologiques de moindre gravité ?* CGDD, 2017

*Compensation écologique des cours d'eau : exemples de méthodes de dimensionnement*. AFB, CGDD, CEREMA, 2018

● Le pétitionnaire peut utiliser d'autres méthodes alternatives à condition de présenter un niveau technique équivalent.

● Il est nécessaire de bénéficier d'un bon diagnostic du site dégradé afin de s'assurer que la mesure n'engendre pas de pertes, que le sous-sol ne soit pas pollué par une activité précédente, etc.

### Identifier les sites potentiels de compensation

#### Localisation des mesures compensatoires

Les mesures de compensation sont mises en œuvre dans l'ordre de priorité suivant :

- sur la zone ou le site endommagé. Dans la majorité des cas, cette zone est incluse dans l'emprise de la carrière, auquel cas la compensation est réalisée **in situ**. Dans ce cas, on considérera que le site après remise en état présente un état « dégradé » par rapport à l'objectif de compensation, les mesures de réaménagement permettant d'améliorer l'état écologique et d'atteindre l'objectif de compensation ;
- *in situ* mais à l'extérieur de la zone ou du site endommagé. Elles sont mises en œuvre dans le cadre du réaménagement coordonné par exemple (voir ci-après) ;
- *ex situ*, à l'intérieur du périmètre autorisé mais hors de l'emprise de la carrière (zones des délaissés par exemple) ;
- *ex situ*, à l'extérieur du périmètre autorisé, en respectant un principe de proximité fonctionnelle ; la distance dépendra alors des espèces ou milieux concernés.

### Les différents types de mesures de compensation

#### La création d'habitat

Ces mesures visent à substituer le milieu d'origine par un autre type de milieu qui est celui à recréer dans le cadre de la compensation d'espèces et/ou d'habitats. Elles font appel à des travaux importants (terrassement, aménagement hydraulique, reconstitution ou transfert de sols, ensemencement, plantations...) qui doivent généralement être suivis de mesures de gestion particulières conséquentes (semis, fauches, lutte contre les invasives). Ces travaux sont souvent coûteux mais peuvent générer un gain écologique important par unité de surface. Le risque d'échec peut également être important.

Les mesures de réaménagement écologiques réalisées en carrière après exploitation constituent des mesures de création d'habitats. Elles doivent être conformes aux principes de la compensation pour être considérées comme des mesures de compensation (cf. *Les principes de la compensation écologique* p. 58).

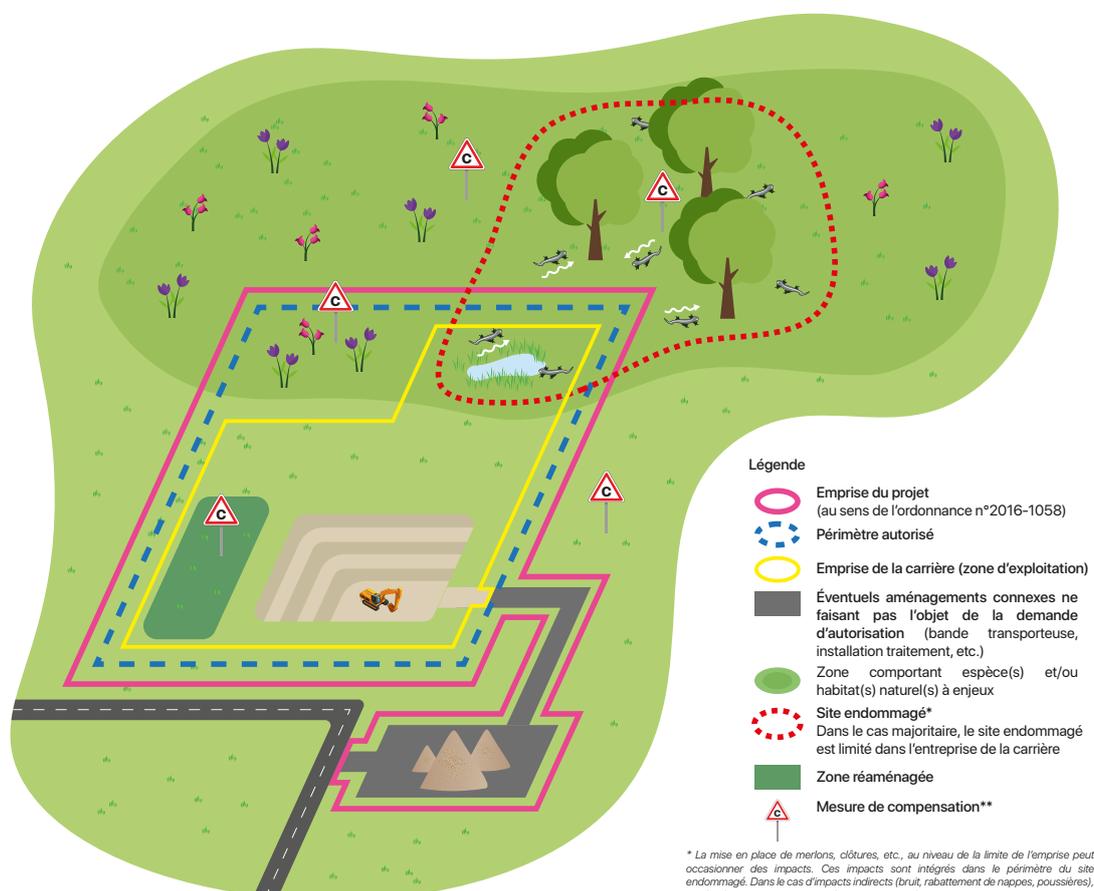


Figure 5: Localisation possible des mesures de compensation.

## EXEMPLES DE MESURES de création d'habitats

### Compensation *in-situ* (au sein de l'emprise de la carrière)

- Recréation d'une prairie humide par remblaiement du plan d'eau issu de l'exploitation d'une gravière. Les terres végétales préalablement décapées et conservées en merlons sont régénées afin de reconstituer le stock de graines originel. Une gestion par fauche et/ou pâturage extensif permet de maintenir le milieu ouvert ;
- Recréation de pelouses calcicoles et d'espaces agricoles visant à accueillir l'œdicnème criard par le remblaiement partiel d'une carrière de roche massive calcaire. Une gestion des pelouses par débroussaillage mécanique puis fauche pluriannuelle ou pâturage permet de maintenir le milieu ouvert.

### Compensation *ex-situ*

- Hors emprise de la carrière mais au sein du périmètre autorisé: Création de mares de reproduction pour les amphibiens au sein de la bande des 10 m, ou de zones de délaissés ;
- Hors emprise de la carrière et hors du périmètre autorisé: cas général des mesures compensatoires pour l'ensemble des secteurs d'activité, par exemple la conversion d'une terre cultivée drainée en zone humide située à l'extérieur du périmètre autorisé.

Pour mettre en œuvre une mesure de compensation *in situ*, deux cas de figure peuvent se présenter (Figure 5):

- cas 1: Compensation *in situ* réalisée à l'extérieur de la zone ou du site endommagé; la mesure compensatoire est réalisée dans le cadre du réaménagement coordonné sur une zone préalablement exploitée et remise en état ;
- cas 2: Compensation *in situ* mais réalisée sur la zone ou le site même endommagé; l'exploitant évalue les impacts temporaires correspondant au délai séparant l'impact et le temps nécessaire pour que la mesure compensatoire soit réalisée et efficace; si les impacts temporaires engendrent des pertes, l'exploitant met en œuvre une deuxième mesure compensatoire, *in situ* ou *ex situ*, permettant de compenser ces pertes.

## VALORISER LE RÉAMÉNAGEMENT écologique comme mesure de compensation ●●●

Sous condition de conformité aux critères de la compensation, il est recommandé à l'exploitant de favoriser la compensation *in situ*. Cette démarche lui permet ainsi de :

- Garantir la mise en œuvre de la compensation à proximité, voire sur le site endommagé ;
- Rechercher l'exemplarité des mesures de réaménagement écologique ;
- Sécuriser la mise en œuvre et le suivi des mesures de compensation sur un foncier maîtrisé dans le cadre de la demande d'autorisation.

**Il s'agira de mettre en œuvre les mesures compensatoires le plus tôt possible au début du chantier, et si possible dans le cadre du réaménagement des premières phases d'exploitation afin d'obtenir les gains de biodiversité visés avant même que les impacts ne soient générés.**

L'exploitant pourra s'appuyer le cas échéant sur les SRC qui sont appelés à préconiser la valorisation du réaménagement comme mesure de compensation (Instruction du 4 août 2017, MTES):

« Ainsi, le phasage de l'exploitation, comprenant un réaménagement exemplaire en matière de biodiversité des parcelles affectées lors des toutes premières phases, doit être encouragé. Il contribue à la compensation des atteintes à la biodiversité des parcelles exploitées ultérieurement dès lors que le réaménagement respecte, en matière de biodiversité, les critères d'équivalence et d'effectivité pendant toute la durée des atteintes sur la zone exploitée ».

### La restauration d'un milieu dégradé

Ces mesures sont mises en œuvre sur un milieu dégradé par des activités humaines (ex: activités agricoles, forestières intensives, espaces artificialisés...) ou ayant évolué de façon naturelle (ex.: fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses par suite d'un abandon de gestion). Elles visent à faire évoluer le milieu vers l'état écologique recherché. Elles font appel à des travaux (terrassement, travaux hydrauliques, génie écologique...) et s'accompagnent de mesures de gestion conservatoire.

Ces mesures sont réalisées:

- *ex situ* (hors zone impactée) mais au sein du périmètre autorisé: au niveau de réserves

foncières ou de zones non exploitables (en raison de caractéristiques du gisement ou de contraintes réglementaires) ou à l'extérieur du périmètre autorisé;

- *in situ*, sur des secteurs dégradés par la phase exploitation (prairies dégradées par le passage ponctuel d'engins...).

**EXEMPLE :** Réouverture de milieux par défrichement, éradication d'une plante invasive, suppression de drains, reconnexion hydraulique, reconstitution de sols...

#### L'évolution des pratiques de gestion

Ces mesures font appel à des actions qui permettent d'assurer une gestion optimale d'un milieu, des espèces et de leurs habitats.

**EXEMPLE :** Mise en place d'une gestion de fauche tardive en prairie humide pour permettre la nidification du Rôle des genêts.

#### **Les modalités de la compensation**

Afin de respecter ses obligations de compensation, l'exploitant peut se tourner vers les trois modalités de compensation suivantes mises en œuvre de manière alternative ou cumulative :

- la compensation directe réalisée par l'exploitant lui-même; dans ce cas de figure les opérations de compensation sont réalisées par le maître d'ouvrage lui-même. Il est néanmoins conseillé à l'exploitant de rechercher l'accompagnement d'un prestataire ou partenaire scientifiquement qualifié afin de garantir la bonne réalisation de la mesure;
- la compensation directe par la conclusion d'un contrat avec un opérateur de compensation. L'exploitant fait réaliser sa compensation par une structure spécialisée, ou un groupement ad hoc de partenaires locaux, avec lequel il a conclu un contrat de prestation : il peut solliciter des établissements publics, des collectivités, des associations spécialisées en gestion de milieux naturels (Conservatoires d'espaces naturels), des structures professionnelles (Bureau d'études...);
- la compensation « par l'offre », par l'acquisition d'unités de compensation (UC) auprès de l'opérateur d'un « Site Naturel de Compensation ». Les Sites Naturels de Compensation (SNC) comportent des opérations de restauration et de création de milieux

#### **EXEMPLE DE MESURES DE COMPENSATION réalisées par l'exploitant**

##### **Cas de la compensation ex situ (hors périmètre autorisé)**

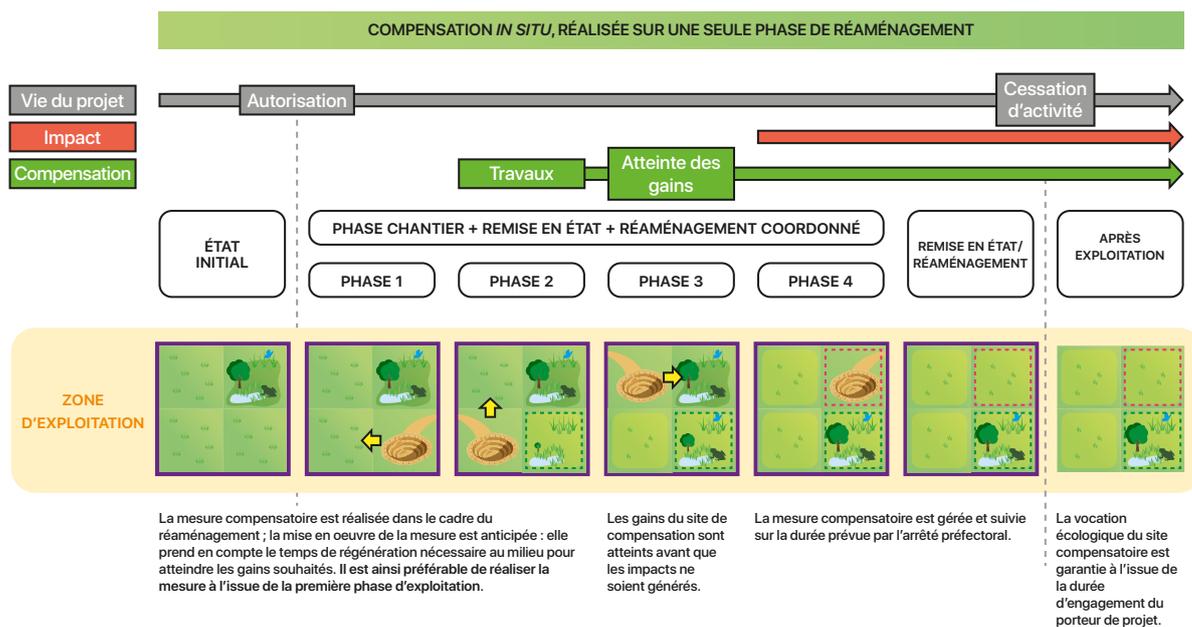
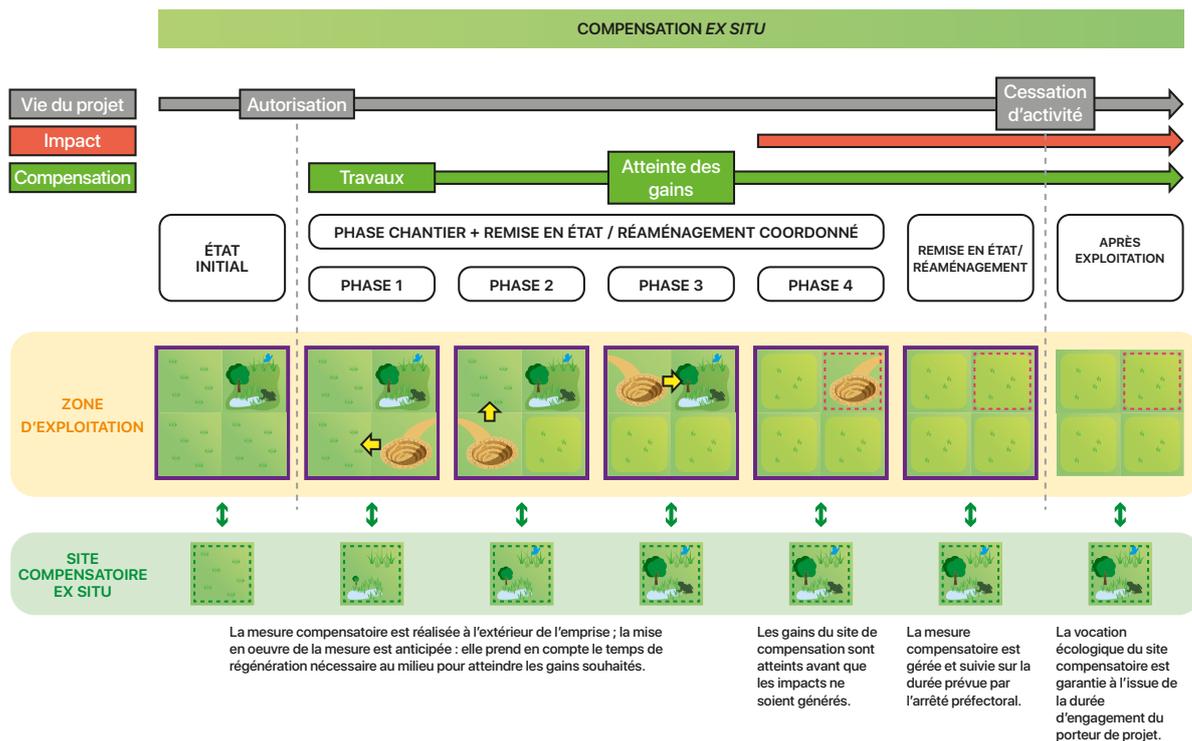
Dans le cadre d'un projet d'extension, l'exploitant d'une gravière apprend par la réalisation de l'état initial que trois espèces de papillons protégés sont présentes sur l'emprise de sa future extension.

Un inventaire plus poussé montre que ces papillons existent également sur d'autres secteurs à proximité du futur périmètre d'extension et dont plusieurs terrains sont la propriété de l'exploitant.

Ce dernier décide alors de mettre en œuvre un plan de gestion sur ces terrains dont il a la maîtrise foncière. Cette mesure vise à favoriser l'extension de l'habitat des populations de papillons et leur colonisation sur ces zones et compenser ainsi les pertes liées à l'extension de la carrière. Pour cela, il transforme une peupleraie en prairie humide et restaure une ancienne friche agricole grâce à de la « fleur de foin » issue de prairies humides environnantes et met en œuvre un pâturage par un troupeau de vaches d'Écosse connues pour leur rusticité et leur aptitude à gérer ces prairies humides.

mises en œuvre par des personnes publiques ou privées. Ces SNC sont créés indépendamment de tout projet d'aménagement : ils sont mis en œuvre de façon anticipée, afin de mutualiser et rationaliser les mesures compensatoires de futurs porteurs de projets.

# Modalités de la compensation *in situ* et *ex situ*

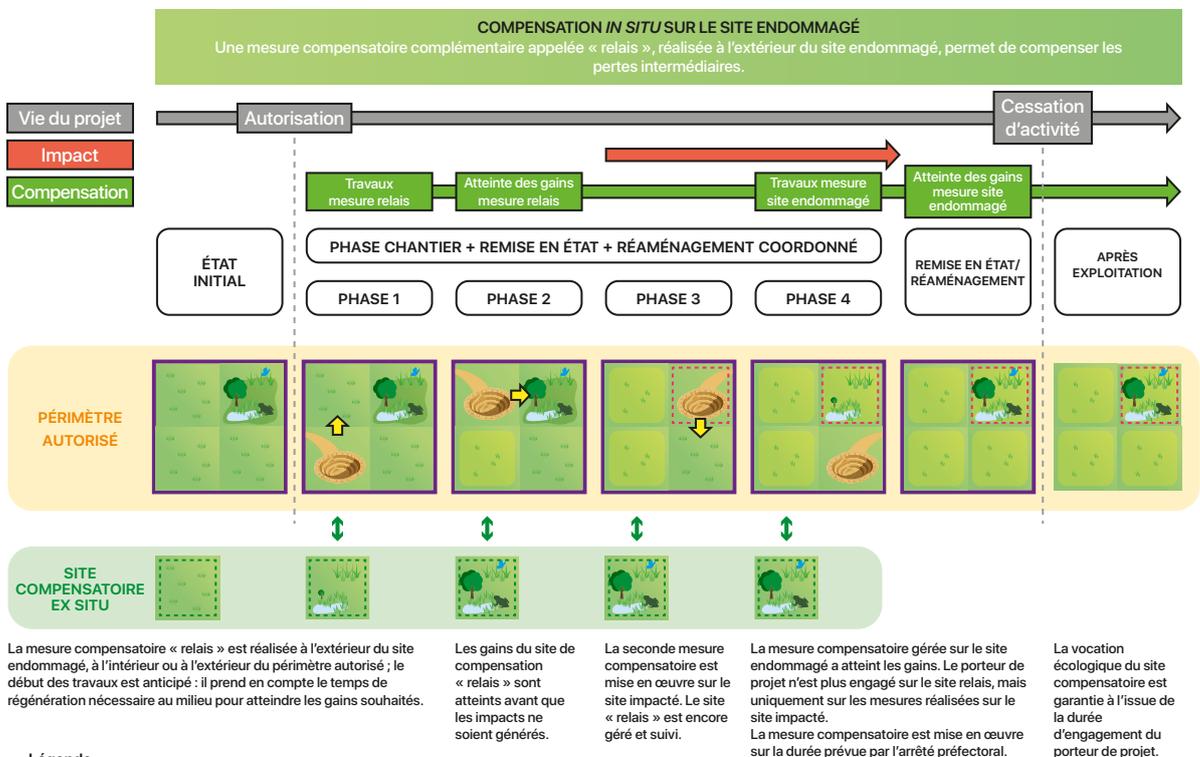
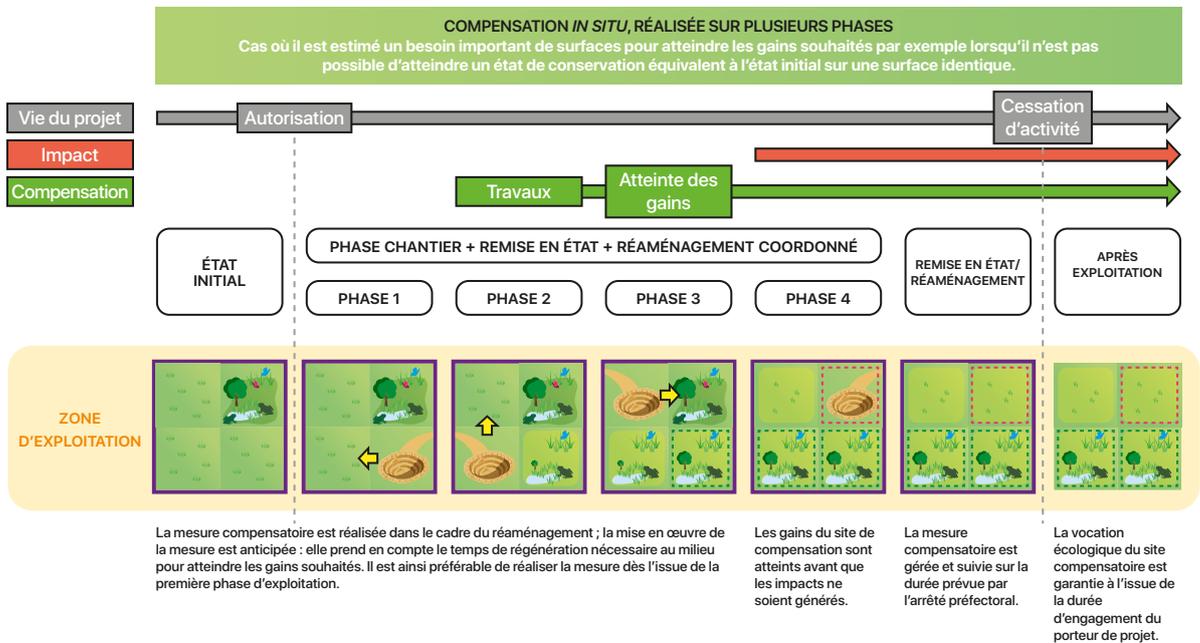


## Légende



**CAS PARTICULIER DE LA COMPENSATION *IN SITU*** : Le site compensatoire peut être ainsi aménagé sur les secteurs issus des phases n° 1, 2 ou 3 sous conditions de respect des critères liés à la compensation (cf. *Les principes de la compensation écologique* p. 58). Afin de garantir l'efficacité de la mesure, il est conseillé d'aménager le site compensatoire dès l'issue des premières phases d'exploitation.

N. B. : Dans un but pédagogique, le plan d'exploitation d'une carrière s'organise ici selon 4 phases de 5 ans. Les schémas sont basés sur des ratios de compensation de 1/1 ou de 1/2. Dans tous les cas, les ratios doivent résulter d'une analyse rigoureuse de l'équivalence écologique et non d'une décision arbitraire.



**Légende**

- Emprise de la carrière (emprise du chantier, des installations... ne correspond pas au périmètre autorisé)
- Zone comportant espèce(s) et/ou habitat(s) naturel(s) à enjeux
- Site compensatoire
- Parcelle en chantier (phases travaux et exploitation)
- Parcelle de faible enjeu écologique
- Site endommagé
- Sens du phasage de l'exploitation
- Parcelle remise en état et réaménagée

### CAS PARTICULIER DE LA COMPENSATION *IN SITU* SUR LE SITE ENDOMMAGÉ

L'exploitant prévoit deux mesures compensatoires :

- Dans le cadre du réaménagement de la phase 2, une mesure compensatoire réalisée sur le site endommagé : la recréation d'une prairie humide et sa gestion ;
- Tant que la mesure réalisée sur le site endommagé ne permet pas de compenser les pertes, une mesure compensatoire « relais » réalisée *ex situ* : par exemple, la gestion extensive de prairies humides dans le cadre d'un conventionnement avec un exploitant agricole (évolution des modalités de gestion).

La pérennité de cette mesure est régie par les mêmes principes que toute autre mesure compensatoire (voir plus haut).

### **FAVORISER LA MUTUALISATION des mesures compensatoires •••**

La mutualisation des mesures compensatoires doit être recherchée afin de favoriser les synergies, soutenir des opérations stratégiques de conservation de la biodiversité et assurer une sobriété en termes de consommation de surfaces. Un site peut ainsi accueillir différentes mesures compensatoires, pour un ou plusieurs projets (de carrière ou autre activité).

Cette mutualisation est réalisable selon les conditions cumulatives suivantes :

- le site répond aux principes de compensation (équivalence, additionnalité, faisabilité...) pour l'ensemble des mesures mutualisées ;
- la synergie d'actions est conforme aux objectifs de la compensation pour chaque composante des milieux naturels (ex. : plusieurs espèces inféodées au même habitat) ;
- le site répond aux exigences biologiques des espèces concernées sur leur cycle annuel ;
- les interactions défavorables sont peu probables (ex : compétition entre les espèces).

Afin d'identifier les acteurs avec qui il pourra mutualiser sa mesure de compensation, l'exploitant pourra contacter les principaux acteurs du territoire : collectivités (Région, Établissement public foncier, Département, Métropole ou Communauté de communes), Services de l'État, Agence Régionale de la Biodiversité, organismes professionnels (CCI, syndicats professionnels...).

De même, l'exploitant cherchera à mutualiser les compensations rendues nécessaires au titre des différentes réglementations : espèces protégées, zones humides, défrichement, compensation agricole collective.

### **EXEMPLE DE MUTUALISATION de mesures compensatoires**

#### **Mesure mutualisant les procédures relatives aux espèces protégées et aux zones humides :**

Un projet de carrière impacte une prairie humide semée à enjeu écologique faible (impacts au titre des zones humides) et une mare accueillant une population de Pélodyte ponctué (impacts au titre de la protection stricte des espèces). L'exploitant compense ces 2 impacts en restaurant une ancienne zone humide remblayée par des travaux de déblaiement et en organisant le creusement de mares, puis la gestion par pâturage extensif.

#### **Mesure mutualisant les procédures aux espèces protégées et au défrichement :**

Un projet de carrière impacte un boisement de chênaie-hêtraie (impact au titre du code forestier) accueillant des oiseaux et chiroptères forestiers protégés (impacts au titre de la protection stricte des espèces). L'exploitant compense ces impacts par le reboisement de surfaces selon un ratio défini par le service instructeur ainsi que par la mise en œuvre d'un plan de gestion permettant de maintenir des îlots de sénescence au sein du boisement défriché.

**Remarque :** L'exploitant sera vigilant quant à l'articulation de ces deux procédures. La procédure de défrichement vise principalement un objectif productif tandis que la procédure relative aux espèces protégées vise un objectif écologique. Un unique site compensatoire pourra répondre aux deux procédures à la condition d'une bonne articulation des objectifs et du plan de gestion forestière et écologique mis en œuvre (choix des essences, temporalité, structure des boisements, fréquence des coupes, îlots de sénescences, etc.).

### III.2.2.7 Définir les mesures d'accompagnement

Les mesures d'accompagnement ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation.

Elles n'ont *a priori* pas d'effet direct sur les impacts du projet car elles visent à améliorer l'efficacité de la séquence ERC. Elles ne sont donc pas rattachées aux mesures d'évitement, de réduction ou de compensation qui doivent se suffire à elle-même.

**Ces mesures sont optionnelles** : elles sont prises à la seule initiative du maître d'ouvrage pour attester de son engagement en faveur de la biodiversité, améliorer l'efficacité de la mesure compensatoire et/ou renforcer l'acceptabilité et l'ancrage territorial du projet. Néanmoins, dès lors qu'elles sont reprises dans l'arrêté préfectoral d'autorisation, ces mesures deviennent des prescriptions administratives.

On distingue plusieurs types de mesures d'accompagnement :

- **préservation foncière (A1)**, telle que l'acquisition de parcelles d'un site en bon état de conservation, sans mise en œuvre d'action écologique complémentaire ;
- **pérennité renforcée des mesures compensatoires (A2)** : par exemple, mise en place d'un outil réglementaire du code de l'environnement (Réserve Naturelle, APB...), actions de cession du foncier ;
- **rétablissement de certaines fonctions écologiques (A3)**, concernent des mesures d'ingénierie écologique, notamment de **réaménagement écologique**, pour lesquelles un ou plusieurs principes de la com-

#### EXEMPLE DE MESURE D'ACCOMPAGNEMENT

Déplacement d'une station de spécimens d'espèces végétales ne bénéficiant pas de retours d'expérience ou présentant de fortes incertitudes de résultat (mesure à caractère expérimental), en lien avec des écologues ou naturalistes.

Financement d'un programme de suivi ou de recherche portant sur les potentialités écologiques des carrières à l'échelle d'un site ou d'un territoire.

pensation ne sont pas respectés (équivalence écologique non effective, pertes intermédiaires importantes, caractère expérimental, etc.) ;

- **financement (A4)** : l'exploitant peut financer différents programmes d'acquisition de connaissance ou de suivi sur une espèce ou un habitat (autres que les suivis obligatoires pour apprécier la mise en œuvre et l'efficacité des mesures ERC), via des programmes de recherche par exemple. Ces mesures peuvent également concerner le financement de l'élaboration de programmes d'action locaux (adaptation des pratiques agricoles) ou de programmes nationaux ou régionaux d'action (PNA et PRA) ;
- **expérimentation (A5)** : concernent les actions expérimentales de génie écologique, de renforcement de populations ou de transplantation d'individus/translocation manuelle ou mécanique...
- **gouvernance, sensibilisation, communication (A6)** : telles que le déploiement de formation interne, d'actions de communication et de sensibilisation auprès du grand public ou d'élus sur les sites ayant fait l'objet de mesures de gestion ou de restauration écologique, éventuellement sur sites de carrière ;
- **paysage (A7)** : correspond à tous types d'aménagements paysagers.



Aménagement d'un radeau à sternes sur un plan d'eau de gravière. © S. Perraud

### III.2.3 De l'autorisation à la cessation d'activité : aménagements préliminaires, exploitation, remise en état et réaménagement

#### III.2.3.1 Mise en œuvre des mesures ERC

##### *Assurer la sécurisation foncière du site et garantir la pérennité des mesures compensatoires*

La sécurisation du foncier peut être assurée par propriété ou par contrat.

Dans le cadre d'un contrat de forage, des clauses particulières peuvent permettre d'assurer la pérennité des mesures compensatoires, grâce la maîtrise foncière.

En cas d'acquisition, il reste nécessaire de s'assurer que des baux ou d'autres servitudes ou occupations (chasse...) ne sont pas en cours, car ceux-ci peuvent perdurer en cas de vente et priver ainsi l'acquéreur de la libre jouissance du bien. En cas de bail sur le terrain retenu, le pétitionnaire doit veiller à ce qu'il n'aille pas à l'encontre des modalités de gestion de la mesure compensatoire.

Dans les autres cas, il convient d'assurer la sécurisation du foncier par contrat à l'aide des outils suivants :

- bail rural à clauses environnementales ;
- bail SAFER ;
- bail emphytéotique ;
- autorisation d'occupation temporaire du domaine public (Conservatoire, VNF...).

La vocation écologique des sites peut être garantie par la cession du terrain à un organisme dont c'est le rôle (Conservatoire du Littoral, Fondation reconnue d'utilité publique ou Fond de dotation dont l'objet est compatible avec l'objectif visé) ou par la mise en place d'une Obligation Réelle Environnementale s'imposant aux propriétaires successifs du foncier pour 99 ans renouvelables.

L'exploitant pourra également étudier avec les services de l'État le recours aux outils de protection réglementaires pour assurer la pérennité des mesures de gestion :

- les réserves naturelles nationales (RNN) ou régionales (RNR) ;
- les arrêtés préfectoraux de protection de biotope (APPB) ;
- les réserves nationales de chasse et de faune sauvage ;
- les espaces boisés classés (EBC).

##### *Définir les modalités de gestion*

L'exploitant pourra également recourir à différents outils permettant la mise en œuvre de la gestion écologique du site compensatoire :

- bail rural à clauses environnementales ;
- autorisation d'occupation temporaire (AOT) ;
- conventions de gestion ou contrats de type prestation ;
- partenariat avec une structure spécialisée en déléguant tout ou partie de la gestion ;
- recours à des prestataires ;
- obligations Réelles Environnementales (ORE), sur une durée variable.

*Obligations Réelle Environnementale (ORE) – Fiches de synthèse.* CEREMA, Ministère de la transition Écologique et Solidaire, 2018.

##### *Faire appel à des prestataires ou partenaires*

L'exploitant peut faire appel à des prestataires ou partenaires qualifiés pour l'accompagner dans la mise en œuvre des mesures ERC. Toutefois, il reste **responsable** de la mise en œuvre et du suivi de la mesure et doit satisfaire à l'ensemble des exigences réglementaires qui lui incombent.

L'exploitant pourra choisir son partenaire ou son prestataire au regard des critères techniques suivants :

- le partenaire/prestataire présente les compétences techniques et scientifiques nécessaires et reconnues ;

#### EXEMPLE DE MODALITÉS DE GESTION

**Exemple 1 :** Pour compenser la destruction d'une prairie humide, l'exploitant propose la restauration de prairies drainées, puis la mise en place d'une gestion par pâturage extensif. L'exploitant signe une convention avec l'exploitant agricole en charge de la gestion. La convention définit les modalités de gestion (pression de pâturage, durée et période de pâturage, type d'animaux, protection des milieux aquatiques), la durée de la mesure et les conditions de financement.

**Exemple 2 :** Pour compenser la destruction de pelouses calcicoles à Œdicnème criard, l'exploitant propose la réouverture de coteaux calcaires enfrichés appartenant à la commune. L'exploitant signe une convention de gestion avec la commune et un contrat de prestation avec une entreprise de réinsertion afin d'effectuer les opérations de débroussaillage pluriannuels.

## LA CHARTE D'ENGAGEMENT des bureaux d'études •••

Le ministère met la charte à la disposition de tous les organismes réalisant des évaluations environnementales au sens large et désireux de s'engager dans cette démarche. Cette charte répond aux recommandations du rapport du conseil général de l'environnement et du développement durable de mai 2011, qui préconise la mise en place d'une charte des compétences et d'un code de déontologie qui constituerait un engagement volontaire des bureaux d'études à se conformer à des critères touchant aussi bien à la déontologie professionnelle qu'aux compétences expertes nécessaires à l'élaboration d'une évaluation environnementale de qualité.

Sur la base de ce rapport, un groupe de travail, animé par le ministère et associant l'ensemble des acteurs concernés par les évaluations environnementales a donc élaboré une charte d'engagement volontaire :

- regroupant en un unique document synthétique des principes de déontologie (transparence, indépendance...) et de compétences.
- à la disposition de tous types de bureaux d'études réalisant des évaluations environnementales dans leur intégralité.
- définissant clairement les partenaires et projets concernés.

Pour plus d'information : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/charte-dengagement-des-bureaux-detudes>

- il présente des moyens humains compétents et adaptés (par exemple le recours à des stagiaires doit être indiqué à l'exploitant et ne pourra être invoqué qu'en travail d'assistance);
- il dispose d'une structure locale suffisante et par conséquent ne nécessite pas le recours systématique à un sous-traitant local;
- il doit garantir un suivi sur plusieurs années avec le même degré d'expertise.

Les structures signataires de la « Charte d'engagement des Bureaux d'études » s'engagent au respect de ces critères.

<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/charte-dengagement-des-bureaux-detudes>

## ÉLÉMENTS DE VIGILANCE •••

Il est recommandé d'avoir recours à deux structures distinctes pour la mise en œuvre des mesures et le suivi de leur effectivité afin d'éviter les situations d'auto-évaluation.

Dans la mesure où les arrêtés sont préparés et validés par les services de l'État, il ne peut y avoir de conflit d'intérêt entre le rôle de conseil dans la préparation d'une demande d'autorisation et la mise en œuvre des mesures prescrites au titre de ces autorisations. Le pétitionnaire doit, bien entendu, être vigilant quant à la pertinence et à la proportionnalité des mesures proposées dans le cadre de sa demande d'autorisation, à leur faisabilité et au respect d'un coût économiquement acceptable. Le bureau d'étude qui élabore l'étude d'impact et concourt à proposer les mesures ERC autour d'un projet de carrière veillera lui aussi à cette proportionnalité.

Différentes structures prestataires ou partenaires en matière de mesures techniques, de gestion et de suivi peuvent intervenir (liste non exhaustive) :

- gestionnaires de parcs naturels nationaux et régionaux, parcs naturels marins;
- ONF;
- gestionnaire de Réserves Naturelles;
- collectivités territoriales;
- conservatoires d'espaces naturels;
- associations de protection de l'environnement agréées;
- animateurs nationaux et/ou régionaux de PNA;
- associations de pêche et de protection de milieux aquatiques agréées;
- fédérations départementales des chasseurs;
- chambres d'agriculture ou syndicats agricoles;
- syndicats de rivières;
- bureaux d'études spécialisés en écologie;
- universités;
- opérateurs de long terme spécialisés dans la compensation;
- opérateurs de l'expérimentation de l'offre de compensation;
- tout groupement ad hoc des structures ci-dessus.

- Art. L. 163-1.-I du CE: « les mesures compensatoires » doivent se traduire par une obligation de résultats et être effectives pendant toute la durée des atteintes ».

• Fiche n°18 Lignes directrices ERC, CGDD.

### Financement

Les financements nécessaires à la gestion peuvent être assurés directement par l'exploitant, confiés en dotation ou placés dans un instrument tel qu'une fiducie de gestion (contrat avec un fiduciaire). La fiducie permet à la fois d'assurer la pérennité des financements et de pallier à la défaillance éventuelle du pétitionnaire.

• Voir articles L. 163-1 et L. 163-4 du Code de l'Environnement.

Des garanties financières, distinctes des garanties rendues obligatoires par l'arrêté du 10 février 1998, peuvent être imposées à l'exploitant afin de garantir la mise en œuvre des mesures compensatoires<sup>9</sup>. Cette nouvelle disposition législative ne fait pas l'objet de décret. Elle fait référence à une possibilité donnée au préfet, et non une obligation.

À ce jour, il n'y a pas de retour d'expérience concernant la mise en œuvre de ce type de garanties financières et leur acceptation par un organisme de cautionnement. Dans le cas des carrières, la constitution de garanties financières liées à la remise en état est déjà imposée par le décret n°2010-1172 du 5 octobre 2010 modifiant l'article R.516-2 du code de l'environnement. Si des garanties supplémentaires doivent être apportées par l'exploitant, elles doivent porter sur les moyens déployés pour mettre en œuvre et suivre la mesure (nombre de jours d'engins, nombre de mètres carrés ou mètres cubes déplacés...).

### III.2.3.2 Suivi des mesures de réduction et de compensation

#### L'importance du suivi dans la séquence ERC

Le suivi doit permettre aux services de l'État de s'assurer du respect des engagements de l'exploitant. Il est donc important que ces engagements soient exprimés en termes de moyen (nombre de m<sup>2</sup> d'un habitat) et de résultats (fonctionnalité d'un habitat). D'une manière générale, le suivi doit être fondé sur des indicateurs traduisant de manière satisfaisante la réalisation et l'efficacité des mesures prescrites (données chiffrées autant qu'il est possible ou données qualitatives exprimées de manière précise et pouvant être contrôlées).

Dans la mesure où ces objectifs ne seraient pas atteints, il est de la responsabilité de l'exploitant d'engager de nouvelles actions.

#### Définition du programme de suivi

Le programme de suivi doit reposer sur des proto-

coles spécifiques aux objectifs et validés scientifiquement. Ces protocoles sont précisément décrits (objectifs, méthode, échantillonnage, indicateurs, durée et fréquence, etc.).

*Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels.* MNHN, AFIE, UNPG, 2015.

### Indicateurs

De plus, l'exploitant doit définir des indicateurs de mise en œuvre (**effectivité**) et de résultat (**efficacité**). Les indicateurs d'efficacité doivent intégrer les incertitudes environnementales qui ne sont pas de la responsabilité du maître d'ouvrage. Par exemple, la présence d'une espèce n'est pas liée uniquement à la qualité du milieu recréé, mais également à la dynamique locale des populations, du changement des conditions climatiques... Ainsi, et en fonction des objectifs, les indicateurs de fonctionnalité des habitats naturels (cortèges phytosociologiques) pourront être préférés aux indicateurs de présence ou d'abondance de populations animales.

L'exploitant doit par ailleurs veiller à ce que les indicateurs soient cohérents avec les méthodes et métriques (surfaces d'habitat, etc.) pour caractériser les impacts et dimensionner les mesures de réduction et de compensation. Ils devront ainsi être :

- spécifiques aux espèces et habitats visés par la mesure R ou C ;
- simples en termes de mise en œuvre (y compris économique) et de contrôle ; il est ainsi préférable de cibler une ou quelques espèces (espèces « parapluie » par exemple) et avoir des protocoles robustes à y appliquer plutôt qu'un nombre important d'espèces et variables qui nécessiteraient trop de répliques pour être valables ;
- compréhensibles par l'ensemble des acteurs ;
- reproductibles ;
- reconnus par la communauté scientifique ;
- modulables dans le temps en fonction d'évènements extérieurs ;
- modulables en fonction des bilans sur plusieurs années.

L'exploitant construira ses indicateurs en relation avec son bureau d'études afin d'aboutir à des indicateurs pratiques, objectifs, représentatifs de la situation.

Le dispositif de suivi est proportionné à la nature et aux dimensions du projet, à l'importance de ses incidences

<sup>9</sup> Art. L. 163-4 du Code de l'Environnement.

prévues sur les habitats, espèces, zones humides, cours d'eau et fonctionnalités.

Différents indicateurs peuvent être ainsi définis selon que l'objectif de la mesure concerne un habitat ou une espèce (Tableau 6) :

Tableau 6 : exemple d'indicateurs de suivis

Type mesure	Intitulé mesure	Indicateur de mise en œuvre (effectivité)	Indicateur de résultats (efficacité)
Réduction	Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	Existence d'un système de surveillance (Oui/Non) Nombre d'actions curatives d'arrachages ou d'éradication	Espèce exotiques envahissantes sur le périmètre autorisé : présence/absence, surfaces, nombre de pieds
	Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour le Lézard des souches	Action réalisée (oui/non) Nombre d'hibernacula et/ou de sites de pontes aménagés	Présence/absence d'individus d'espèces au niveau des aménagements
Compensation	Recréation d'une prairie humide	Surface de prairie humide réaménagée	Présence et abondance d'espèces floristiques caractéristiques de l'habitat de prairie humide considérée Si possible données quantitatives et qualitatives
	Ouverture d'une prairie sèche calcicole pour l'Œdicnème criard	Surface de prairie ayant fait l'objet de débroussaillage et de fauche annuelle	Présence/absence de couples nicheurs d'Œdicnème criard Si possible données quantitatives et qualitatives

### Durée et fréquence des suivis

La durée des programmes de suivi correspond à la durée des mesures R et C (voir Partie 3 Chapitre 2.3.1). La fréquence et la durée des suivis des mesures R et C doivent permettre de répondre scientifiquement à la question posée tout en restant proportionnées aux enjeux visés. Cette durée et cette fréquence doivent pouvoir également être révisées au regard de l'efficacité des mesures.

Il est recommandé de prévoir un suivi régulier les premières années de façon à pouvoir corriger ou adapter rapidement les mesures de gestion en cas de dérive par rapport aux objectifs prévus et éviter les variations interannuelles de populations liées à des facteurs extérieurs. Ensuite l'intervalle de ces suivis peut être espacé si l'efficacité de la mesure est avérée. L'arrêté préfectoral doit ainsi prévoir cette modulation de la durée ou de la fréquence des suivis après que l'exploitant ait apporté les éléments de preuve de l'effectivité et de l'efficacité des mesures.

*Guide d'aide au suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts d'un projet sur les milieux naturels (CGDD- CDC Biodiversité, 2019) <http://www.mission-economie-biodiversite.com/downloads/cahier-de-biodiv2050-n13-guide-au-suivi-des-mesures-erc/>*

### Mise en œuvre du programme de suivi

Il est recommandé à l'exploitant de se faire accompagner d'une structure en charge du suivi :

- universités et organismes de recherche ;
- conservatoires botaniques nationaux (CBN) ;
- conservatoires faunistiques régionaux ;
- structures locales œuvrant à la sauvegarde d'une espèce ou d'un ou plusieurs groupes d'espèces ;
- structures animatrices dans le domaine de la gestion des espaces naturels (CPIE...) ;
- bureaux d'études spécialisés.

L'exploitant pourra également s'appuyer sur des conventions.

Si un comité de suivi est prévu dans l'arrêté préfectoral car les enjeux le justifient, l'exploitant rendra compte du suivi à celui-ci. Les programmes de suivis peuvent parfois être mutualisés, notamment pour de petits projets ayant les mêmes enjeux écologiques.

### À l'issue des suivis : le bilan environnemental et la communication des données

#### Le bilan environnemental

À l'issue de chacun des suivis, l'exploitant réalise un bilan qui intègre les résultats des suivis des impacts

### VALORISER LES PROGRAMMES volontaires de suivi de la biodiversité en carrière •••

De nombreux sites mettent en œuvre des programmes volontaires de suivi intégrés sans liens directs avec les obligations de suivis liés à la séquence ERC (programme Roselière<sup>1</sup>, IQE<sup>2</sup>...). Il est néanmoins possible de valoriser ces programmes dans le cadre des suivis des mesures ERC aux conditions suivantes :

- D'une manière générale, ces programmes peuvent être présentés comme mesure d'accompagnement aux mesures compensatoires ; dans ce cas les suivis perdront leur caractère volontaire pour devenir obligatoire ;
- Les protocoles de suivi de ces programmes peuvent être étendus au suivi des mesures R et C. Dans ce cas, une présentation détaillée des protocoles et une démonstration de leur spécificité au regard des objectifs des mesures de réduction et de compensation doivent être établie ; ces protocoles feront alors partie intégrante des suivis de la mesure R ou C. Les données de suivi doivent alors être saisies dans l'INPN (voir Annexe 6.2).

Les indicateurs agrégés (IQE<sup>2</sup>, IPE<sup>3</sup>...) ne peuvent pas être utilisés directement dans le cadre de suivi des mesures compensatoires car ils ne permettent pas d'évaluer spécifiquement la mesure compensatoire.

Dans tous les cas, le recours à des protocoles standardisés doit être privilégié.

<sup>1</sup>Programme Roselière : programme de suivi standardisé de la biodiversité développé par l'ANVL avec l'appui du MNHN

<sup>2</sup>IQE\* : Indicateur de Qualité Écologique développé par le MNHN, indicateur basé sur un protocole semi-standardisé permettant d'évaluer les enjeux biodiversité d'un site sur la base de diagnostics complets

<sup>3</sup>IPE\*\* : Indicateur de Potentialité Écologique développé par le MNHN, indicateur basé sur un protocole semi-standardisé permettant d'évaluer les potentialités écologiques d'un site sur la base de pré-diagnostics

et des mesures du chantier et de l'exploitation. Les objectifs du bilan sont :

- vérifier la pertinence et l'efficacité des mesures mises en place ;
- identifier la colonisation éventuelle de nouvelles espèces (invasives ou patrimoniales) ;
- proposer des adaptations éventuelles des modalités de gestion et de suivis ;



Œdicnème criard (*Burhinus oedicnemus*), espèce nichant sur les secteurs ouverts et pionniers de carrières : zone décapée, carreau, secteur en cours de remblaiement. © M. Briola/Biotope

- en tirer des enseignements pour des aménagements ultérieurs, notamment dans le cadre du réaménagement.

#### **Procédure de communication des données brutes de biodiversité : le téléservice DEPOBIO**

Les données de suivi sont transmises au service instructeur selon les délais prévus par l'arrêté d'autorisation à l'aide de l'outil de téléservice DEPOBIO. Au regard du bilan, des adaptations en termes de gestion et suivi peuvent à cette occasion être proposées au service instructeur.

La procédure de téléversement DEPOBIO est précisément décrite en Annexe 6, Chapitre 1.2.

#### **Le suivi des mesures ERC et la publication des données de suivi par les services de l'État**

Les données brutes de suivi sont enregistrées par l'exploitant ou l'organisme qui a réalisé les suivis sur le portail GINCO du SINP.

Les descriptions et la géolocalisation des mesures compensatoires relatives à la biodiversité sont renseignées par les services de l'État dans l'outil national de géolocalisation (GeoMCE) dédié aux services instructeurs. Cependant, les maîtres d'ouvrage « fournissent aux services compétents de l'État toutes les informations nécessaires à la bonne tenue de cet outil ». Ces dernières seront en partie diffusées au grand public sur une plateforme internet.

### **2.3 Après la cessation d'activité de la carrière**

Lorsqu'un impact, dont la durée est estimée à plusieurs années, est généré en cours ou à la fin de l'autorisation, la période d'engagement de l'exploitant en matière de réduction et de compensation peut aller au-delà de la fin de l'arrêté préfectoral et du procès-verbal de récolement.

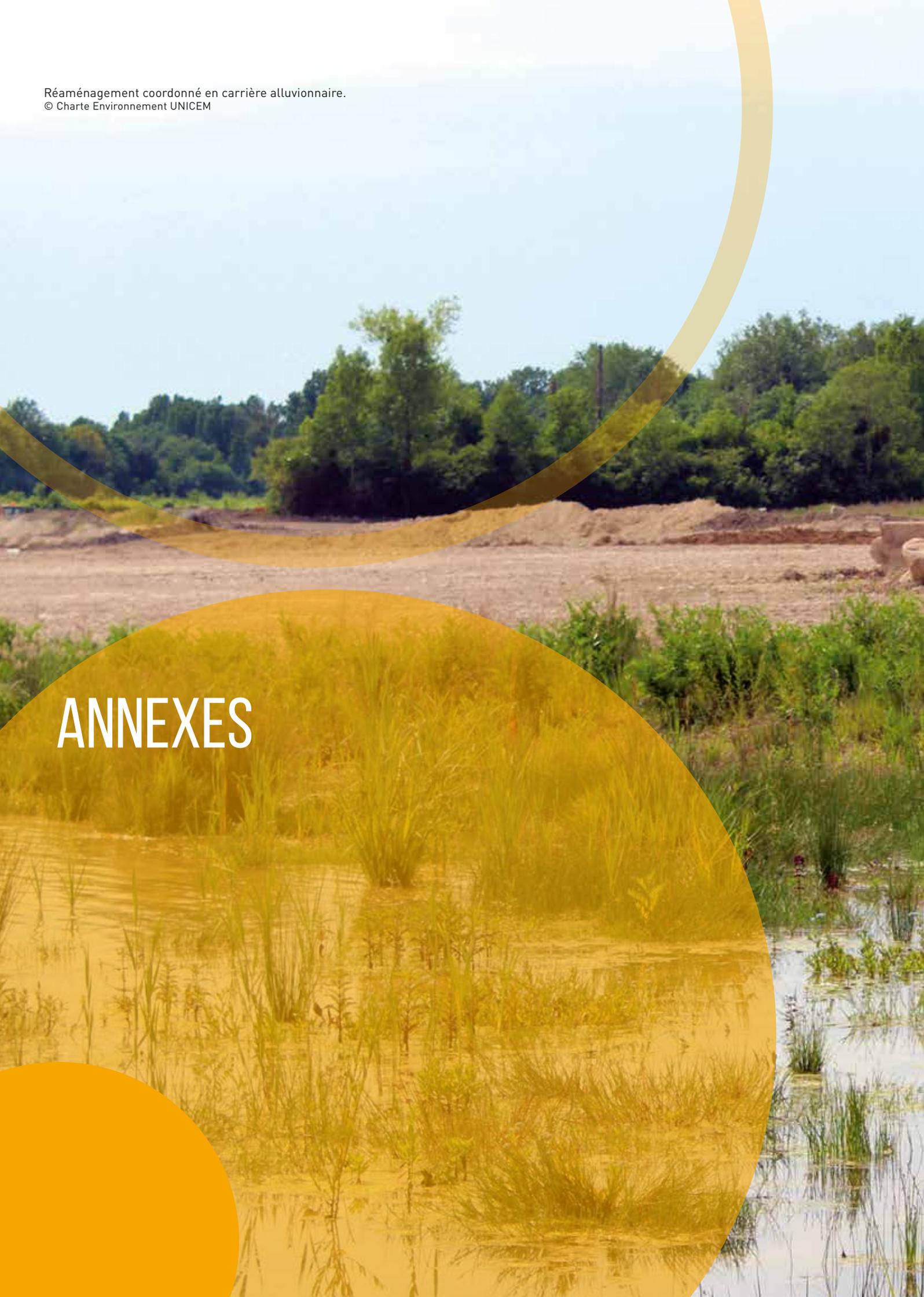
Dans ce cas, les dispositions en termes de gestion et de suivi décrites au chapitre précédent s'appliquent également au-delà de la durée d'autorisation, et ce pour la totalité de la période d'engagement. Cette situation sera anticipée par l'exploitant afin de garantir la maîtrise foncière du site sur lequel la mesure compensatoire a été effectuée après la cessation d'activité de la carrière (par acquisition ou contrat) ainsi que sa gestion et son suivi.

**C'est pourquoi, il est recommandé de mettre en œuvre les mesures compensatoires dès les premières phases de l'exploitation de façon à pouvoir s'assurer de leur réussite et de leur effectivité dans le délai de l'autorisation préfectorale.**

**Le pétitionnaire pourra également prévoir, le cas échéant, une clause dans le contrat de forage pour des suivis ou des actions post-autorisation.**

Réaménagement coordonné en carrière alluvionnaire.  
© Charte Environnement UNICEM

# ANNEXES





## Annexe 1 – Canevas pour la transcription de la séquence ERC dans l'étude d'impact

### 1.1 Canevas général

Le tableau suivant synthétise l'ensemble des éléments de la séquence ERC appliquée aux milieux naturels, transcrits dans les différents chapitres de l'étude d'impact traitant :

- de la description des solutions de substitution raisonnables qui ont été examinées par le maître d'ouvrage, en fonction du projet proposé et de ses caractéristiques spécifiques, et une indication des principales raisons du choix effectué, notamment une comparaison des incidences sur l'environnement et la santé humaine ;
- des mesures prévues par le maître de l'ouvrage pour éviter les effets négatifs du projet sur l'environnement ou la santé humaine, réduire les effets n'ayant pu être évités, et compenser, lorsque cela est nécessaire, les pertes de biodiversité ;

- de l'estimation des dépenses correspondantes ;

- de l'exposé des effets attendus de ces mesures à l'égard des impacts du projet sur les éléments mentionnés au chapitre 5 de l'étude d'impact « Description des incidences notables » ;

- des modalités de suivi des mesures d'évitement, de réduction et de compensation proposées.

Ce tableau doit être utilisé en complément du *Guide de recommandation - Autorisation environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes* (UNICEM, 2018) ; il se concentre sur la présentation des éléments de justification liés à la séquence ERC dans l'étude d'impact.

- *Pour rappel, le terme d'impact notable est utilisé dans le cadre général ; dans le cas particulier de la biodiversité, il s'agit d'utiliser le terme de « perte de biodiversité ».*

Chapitre de l'étude d'impact	Description des éléments de la séquence ERC appliquée aux milieux naturels	cf. chap. du présent guide
1° Résumé non technique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Synthèse des principaux éléments de l'étude d'impact :</li> <li>contexte du projet et aspects méthodologiques</li> <li>synthèse de l'état initial de la flore, des habitats naturels, de leurs fonctions et de la faune</li> <li>analyse des effets du projet et des mesures d'évitement et de réduction associées</li> <li>analyse des impacts résiduels du projet</li> <li>compensation des éventuels impacts résiduels du projet engendrant des pertes de biodiversité</li> <li>évaluation des incidences au titre de Natura 2000</li> <li>bilan des effets positifs du projet au regard des impacts environnementaux</li> </ul>	cf. chapitres 3°, 4°, 5°, 7°, 8° et 9° de l'étude de l'état de l'impact.
2° Description du projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Localisation du projet ; définition des différents périmètres (périmètre du projet intégrant les installations connexes, périmètres autorisés, emprise de la carrière...)</li> <li>Caractéristiques physiques de l'ensemble du projet ; distinguer les différentes phases (travaux préliminaires, exploitation, remise en état, réaménagement)</li> <li>Principales caractéristiques de la phase opérationnelle du projet</li> <li>Estimation des types et des quantités de résidus et d'émissions attendus, tels que la pollution de l'eau, de l'air, du sol et du sous-sol, le bruit, la vibration, la lumière, la chaleur, et des types et des quantités de déchets produits durant les phases de construction et de fonctionnement.</li> </ul>	
3° Scénario de référence si mise en œuvre du projet et aperçu de l'évolution en l'absence de mise en œuvre du projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rappel de l'état initial ;</li> <li>Facteurs pouvant influencer l'évolution du site ;</li> <li>Évolution probable en l'absence ou en cas de mise en œuvre du projet ;</li> <li>en l'absence du projet (scénario de référence) : évolution des habitats et des cortèges associés à la dynamique paysagère en fonction de la gestion des terrains ;</li> <li>en cas de mise en œuvre du projet : évolution des habitats et des cortèges associés à l'activité, la remise en état (cortèges pionniers...) et au réaménagement (identifier les mesures de réaménagement définies parmi les mesures d'évitement, réduction, compensation et/ou accompagnement aux cortèges ciblés). Souligner l'effet à l'échelle locale et à l'échelle du SRCE.</li> <li>Evolution du site en l'absence de mise en œuvre du projet : le cas échéant, montrer la plus-value que peut apporter le réaménagement du site en comparaison de la poursuite du mode de gestion en cours avant le projet</li> </ul>	Partie 3 2.1.1 2.2.1 2.2.2 2.2.4 2.2.6 2.2.7
4° Description des facteurs mentionnés au III de l'article L. 1122-1 susceptibles d'être affectés de manière notable par le projet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Description et justification de(s) l'aire(s) d'étude</li> <li>Contexte écologique du projet</li> <li>Habitats naturels et flore, faune</li> <li>Continuités et fonctions écologiques</li> <li>Synthèse des enjeux écologiques en présence</li> </ul>	Partie 3 2.2.1
5° Description des incidences notables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Description des facteurs d'impact et des effets génériques du projet sur les milieux naturels (ne pas distinguer les phases travaux et exploitation). Préciser si ces incidences (ou impacts) sont de nature à engendrer des pertes de biodiversité.</li> <li>Description des impacts cumulés générés par les projets connus.</li> </ul>	Partie 3 2.2.2
6° Description des incidences négatives notables attendues du projet sur l'environnement qui résultent de la vulnérabilité du projet à des risques d'accidents ou de catastrophes majeurs	<ul style="list-style-type: none"> <li>Incidences négatives sur les milieux naturels ; préciser si ces incidences (ou impacts) sont de nature à engendrer des pertes de biodiversité.</li> <li>Mesures pour éviter ou réduire ces incidences</li> <li>Réponses envisagées aux situations d'urgence</li> </ul>	/
7° Description des solutions de substitution raisonnables	<ul style="list-style-type: none"> <li>Référence au SRC/SDC<sup>1</sup> et aux choix de conception qui en découlent : mesures d'évitement amont, conditions de mise en œuvre de certaines mesures de réduction ou de compensation ; orientations de réaménagement, etc.</li> <li>Comparaison (impacts/bénéfices) des différentes variantes et justification du choix du projet retenu : le projet de moindre impact à coût économiquement viable ;</li> <li>Présentation des mesures d'évitement géographique à l'échelle du bassin de production justifiant le choix du site retenu. Le cas échéant, retracer l'histoire des différentes variantes et les mesures d'évitement locales ayant pu être étudiées pour chacune des variantes, ayant abouti au choix du site retenu</li> </ul>	Partie 3 2.2.1  Partie 3 2.2.3

1. Au 1<sup>er</sup> janvier 2020, toutes les régions doivent être dotées d'un SRC. Les Schémas Départementaux des Carrières (SDC) seront caducs dès l'adoption du SRC. Dans l'attente des Schémas Régionaux, il convient de se référer aux Schémas Départementaux

Chapitre de l'étude d'impact	Description des éléments de la séquence ERC appliquée aux milieux naturels	cf. chap. du présent guide
<p><b>8° Mesures ERC</b></p>	<p>Description des mesures E, R et C selon le canevas présenté en Partie 4, Chapitre 2 :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Description des mesures d'<b>évitement</b> (objectifs, communautés biologiques visées, localisation, acteurs, modalités techniques, indications sur le (sur)coût dans la mesure du possible, périodes adaptées, suivis à mettre en place, mesures associées) :</li> <li>évitement géographique ;</li> <li>évitement technique ;</li> <li>évitement temporel.</li> </ul> <p>Description des mesures de <b>réduction</b> (objectifs communautés biologiques visées, localisation, acteurs, modalités techniques, coût estimatif, périodes adaptées, suivis à mettre en place, mesures associées) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>réduction géographique ;</li> <li>réduction technique ;</li> <li>réduction temporelle.</li> </ul> <p>Décrire éventuellement les différentes mesures chronologiquement (conception, aménagements préliminaires, exploitation de la carrière, réaménagement).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Présentation des tableaux d'impact résiduels pour les habitats naturels, la flore et la faune (individus et habitats d'espèces), les fonctions (continuités écologiques) et les zones humides. <b>Chacun des tableaux doit qualifier l'impact résiduel et déterminer s'il engendre ou non une perte de biodiversité. Il doit permettre de statuer sur la nécessité ou non de constituer une demande de dérogation stricte à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et d'établir des mesures de compensation</b></li> <li>Méthode de compensation ; méthodes d'équivalence</li> <li>Description des <b>mesures de compensation</b> (objectifs communautés biologiques visées, localisation, acteurs, modalités techniques, indications sur le coût, périodes adaptées, suivis à mettre en place, mesures de gestion associées) selon le canevas proposé dans la Partie 4, Chapitre 3 ;</li> <li>Carte des mesures de compensation ;</li> <li>Bilan des mesures de compensation.</li> <li>Description des éventuelles mesures d'<b>accompagnement</b> (objectifs communautés biologiques visées, localisation, acteurs, modalités techniques, coût, périodes adaptées, suivis à mettre en place, mesures associées) ;</li> </ul>	<p>Partie 3 2.2.3</p> <p>Partie 3 2.2.4</p> <p>Partie 3 2.2.5</p> <p>Partie 3 2.2.6</p> <p>Partie 3 2.2.7</p> <p>Partie 3 2.3.2</p> <p>Partie 3 2.2.1</p> <p>Partie 3 2.3.1</p>
<p><b>9° Modalités de suivi des mesures ERC</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Description des modalités de suivi des mesures d'évitement, réduction et compensation</li> <li>Aspects méthodologiques</li> <li>terminologie employée, notamment en lien avec les spécificités des carrières (périmètres, remise en état, réaménagement, phase chantier/travaux/exploitation)</li> <li>aires d'études</li> <li>équipe de travail</li> <li>Méthode d'acquisition des données, d'inventaires, d'analyse (préciser notamment les critères d'évaluation des enjeux, la méthode d'évaluation des impacts, impacts cumulés, incidences Natura 2000)</li> </ul>	
<p><b>11° Norms, qualités et qualifications du ou des experts</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les norms, qualités et qualifications du ou des experts</li> </ul>	

## 1.2 Description des mesures d'évitement et de réduction

Les mesures d'évitement et de réduction peuvent être décrites dans le chapitre « 4.3 Engagements du maître d'ouvrage en faveur de l'environnement » de l'étude d'impact sous la forme d'un tableau synthétique :

Code mesure	Titre mesure
<b>Objectifs</b>	Description claire de l'objectif de la mesure (contexte, habitats, cortèges, enjeux, procédures auxquels la mesure répond) et des effets attendus. Préciser s'il s'agit d'éviter totalement un impact ou de réduire cet impact.
<b>Typologie</b>	L'exploitant pourra comparer les mesures qu'il envisage de prendre à la typologie présentée dans le <i>guide d'aide à la définition des mesures ERC</i> (CGDD, 2018). Il pourra préciser à quelle typologie sa mesure se rapporte afin de faciliter l'instruction du dossier par les services de l'État et le renseignement de l'outil de géolocalisation, pour les mesures compensatoires des pertes de biodiversité. L'exploitant s'attachera à distinguer les mesures E-R liées à un APG des autres. Il associera ainsi la mesure : <ul style="list-style-type: none"> <li>● à la sous-catégorie « respect des prescriptions d'un APG (<i>préciser</i>) » s'il s'agit d'une mesure mise en œuvre dans le cadre d'un APG ;</li> <li>● à une autre catégorie de mesure si elle va au-delà des seuils ou des exigences fixés par un APG.</li> </ul> Voir Annexe 2 pour renseigner la typologie adaptée.
<b>Communautés biologiques visées</b>	Liste des habitats naturels et espèces ou cortèges spécifiquement visés par la mesure
<b>Localisation</b>	Localisation précise de la mesure, associée à une carte (référence éventuelle à une carte synthétique des mesures)
<b>Acteurs<sup>2</sup></b>	Description des structures chargées de la mise en œuvre opérationnelle de la mesure (partenaires...).
<b>Modalités de mise en œuvre</b>	Description technique de la mesure, prescriptions environnementales et conditions de mises en œuvre (au regard des conditions environnementales...).
<b>Indications sur le coût</b>	Évaluation du coût de mise en œuvre (coût de réalisation et coût de gestion ou d'entretien et de suivi le cas échéant). Préciser lorsque ce coût est intégré aux coûts de conception du projet.
<b>Planning</b>	Calendrier de mise en œuvre de la mesure, en fonction des différentes phases du chantier de la carrière (éventuellement dans le cadre du réaménagement), de la prise en compte des cycles biologiques des espèces.
<b>Suivis de la mesure</b>	Modalités envisagées pour : le suivi de leur mise en œuvre ; le suivi de leur efficacité.
<b>Mesures associées</b>	Références aux autres mesures d'évitement, réduction, compensation ou accompagnement du projet qu'il convient éventuellement d'articuler avec la mesure décrite.

2. Cette information peut permettre au service instructeur d'évaluer la faisabilité de l'opérateur. Toutefois, il faut signaler que l'exploitant reste responsable des mesures à mettre en œuvre.

### 1.3 Description des mesures de compensation

Les mesures de compensation sont décrites dans le chapitre « 4.7 Mesures de compensation des impacts résiduels » de façon à renseigner les informations suivantes :

#### Présentation générale et justification de l'opportunité de la ou des mesure(s) compensatoire(s)

- modalités de l'opération (réhabilitation...), justification de la faisabilité technique ;
- typologie de la mesure : L'exploitant renseignera ici dans la mesure du possible à quelle typologie se rapporte sa mesure au regard du *Guide d'aide à la définition des mesures ERC* (CGDD, 2018). Cette information facilite l'instruction du dossier par les services de l'État et le renseignement de l'outil de géolocalisation.

Le lecteur pourra se reporter à la Partie 5 « Recueil d'exemples » pour renseigner la typologie adaptée.

- justification de l'**équivalence** écologique qualitative et quantitative ;
- justification de l'**additionnalité** écologique et par rapport aux engagements publics et privés ;
- justification du choix du site retenu pour la mesure compensatoire et précisions sur les modalités de sécurisation foncière du site. Présentation des documents certifiant/attestant l'accessibilité ou la disponibilité du site retenu. Le cas échéant, présentation des mesures réglementaires prescrites.

#### Informations disponibles sur le site de compensation

- caractéristiques du site et de son environnement proche : localisation (cartographie), linéaire ou surface, géologie ; **justification de la proximité géographique et/ou fonctionnelle** ;
- hydrologie, végétation, caractéristiques physico-chimiques ;

- données écologiques : habitats et espèces en présence, continuités, fonctions écologiques ;

- fonctions et services écosystémiques (notamment afin d'identifier les principaux services rendus par le site et ses usages), qualité environnementale ;

- description des usages historiques et actuels du site, menaces et pressions éventuelles ;

- influence des politiques publiques en vigueur sur les milieux naturels du site ; **justification de la cohérence avec les programmes de conservations régionaux** ;

- description de la trajectoire écologique du site sans la mesure compensatoire (dans le cas d'une compensation in situ, faire référence au chapitre 3 de l'étude d'impact « scénario de référence » ; et de sa dynamique écologique afin d'anticiper la nature et la fréquence des mesures de gestion.

#### Description détaillée de la mesure compensatoire

- modalités et durée de la sécurisation foncière du site de compensation ; justification de la **pérennité** de la mesure compensatoire (apporter les preuves de l'acquisition ou de la maîtrise foncière par contrat) ;

- durée totale d'engagement et échéancier de mise en œuvre (travaux, puis gestion éventuelle), en particulier la phase d'exploitation durant laquelle sont mises en œuvre les mesures compensatoires et la phase à laquelle sont attendus les impacts, des indications sur la période à laquelle les mesures compensatoires auront acquis l'efficacité attendue, **justification du respect de la dimension temporelle de la compensation** ;

- liste des partenaires pressentis aux différents stades et précisions sur leur rôle ; **justification de l'engagement des parties prenantes** (apporter des preuves de conventionnements et délibérations éventuelles) ;

- description des caractéristiques à obtenir après la mise en

place de la mesure (végétation, sol, etc.) et des enjeux (zone tampon, corridor écologique, etc.) ;

- descriptif des interventions envisagées (techniques, matériaux, etc.) ;

- descriptif des impacts éventuels sur l'environnement et sur les activités socio-économiques ;

- descriptif des mesures de gestion (modalités et durées) : joindre le programme opérationnel de gestion des cinq premières années.

#### Présentation des indicateurs de mise en œuvre et de résultats

- indicateurs de mise en œuvre et de résultats ;
- dispositifs de suivis permettant d'évaluer l'**efficacité** des mesures compensatoires (protocole, fréquence des suivis, etc.).

#### Évaluation du coût de la mesure

- budget de la mesure compensatoire ;
- **justification de la faisabilité économique**.

#### Description des méthodologies employées

- méthode employée pour évaluer les pertes et les gains écologiques, sur la base de l'état initial des sites impactés et des sites de compensation ; résultats de l'analyse éventuellement conduite sur la pertinence écologique de la mesure compensatoire au niveau du territoire (synergies...);
- critères pris en compte pour déterminer les éventuels coefficients utilisés pour dimensionner la mesure compensatoire.

Modèles de rédaction des prescriptions relatives aux mesures de compensation (DEB & AFB, 2017)

## Annexe 2 - Recueil d'exemples de mesures ERC appliquées au secteur des carrières

Cette annexe présente une liste d'exemples de mesures ERC spécifiques à l'activité des carrières. Ce recueil n'est pas exhaustif ; il vise à illustrer une large diversité de cas de figures rencontrés en carrière et ayant fait l'objet de retours d'expérience fructueux et de pratiques actuelles généralement admises.

La typologie présentée permet d'établir la correspondance des mesures ERC décrites dans ce document avec celles spécifiées dans le *guide d'aide à la définition des mesures ERC (MTES, 2018)* :

- l'intitulé et l'indexation des types et sous-catégories de mesures de ce recueil sont identiques au *guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTES, 2018* ;
- seules les sous-catégories de mesures du *guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTES, 2018* ayant un sens dans l'application de la séquence ERC aux milieux naturels pour l'activité des carrières ont été retenues dans ce recueil.

## 2.1 Exemples de mesures d'évitement

### RAPPEL ●●●

#### Définition de l'évitement :

Les mesures suivantes permettent **d'éviter totalement** les impacts pour la cible considérée (habitat, espèce). Dans le cas d'une espèce, la mise en œuvre d'une mesure d'évitement **garantit le maintien de l'intégralité des fonctions des milieux nécessaires** à l'espèce ciblée. Dans le cas contraire, il pourra s'agir de mesures de réduction (voir Annexe 2 Chapitre 3.2).

#### Cibles des mesures d'évitement :

Les mesures citées ciblent d'abord les espèces et habitats **présents à l'état initial**, et auxquels se rapporte la séquence ERC décrite dans l'étude d'impact.

Toutefois, certaines mesures peuvent également être appliquées à la **biodiversité pionnière à enjeu** (ex : espèces pionnières protégées), ayant colonisé le périmètre autorisé (dans le cas d'un renouvellement/extension) ou susceptible de le coloniser durant l'autorisation du fait de la création de nouvelles conditions écologiques par rapport à l'état initial. Ces mesures pourront être présentées dans l'étude d'impact sous la catégorie « gestion écologique temporaire des habitats au sein du périmètre autorisé (mesure R2.1p). Elles peuvent faire l'objet de mises à jour au regard de l'évolution des milieux au sein de l'emprise.

#### Phases de la carrière

Au regard des spécificités des carrières, uniquement deux phases sont distinguées dans ce tableau :

- conception ;
- exploitation (décapage, exploitation, remise en état) – réaménagement.



Évitement d'une station végétale à enjeu par balisage préventif. © M. Prat/Biotope

Type	Phase	Sous-catégorie de la mesure <sup>3</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance
E1 - Évitement « amont »	Conception	E1.1a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Évitement des populations connues d'espèces protégées ou à forts enjeux et/ou de leurs habitats</li> </ul>	Point de vigilance commun à l'ensemble des mesures d'évitement : ces mesures sont considérées comme relevant de l'évitement sous condition du maintien de l'intégralité des fonctions écologiques des milieux pour la cible considérée. La délimitation de la zone « évitée » nécessite de tenir compte des aires vitales minimales des espèces considérées, des zones de migration, etc.
		E1.1b	b. Évitement des sites à enjeu environnementaux majeurs et paysagers du territoire	Il faut veiller à utiliser les dernières données disponibles.
		E1.1c	c. Redéfinition des caractéristiques du projet	Il est nécessaire de pouvoir démontrer par la mise en œuvre de la mesure, l'évolution "positive" du projet au regard des enjeux identifiés (modifications du plan masse, du tracé, etc.).
E2 - Évitement géographique	Exploitation	E2.1a/ E2.2a	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Balisage préventif divers ou mise en défens ou dispositif de protection d'une station d'une espèce patrimoniale, d'un habitat d'une espèce patrimoniale, d'habitats d'espèces ou d'arbres remarquables</li> </ul>	cf. point de vigilance commun. Éviter l'utilisation systématique de la rubalise qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité).
		E2.1b/ E2.2e	<ul style="list-style-type: none"> <li>b et e. Limitation/positionnement adapté des emprises des travaux</li> </ul>	cf. point de vigilance commun.
		E2.2f	<ul style="list-style-type: none"> <li>f. Positionnement du projet sur un secteur de moindre enjeu</li> </ul>	cf. point de vigilance commun.
		E2.1c/ E2.2g	<ul style="list-style-type: none"> <li>c et g. Respect des prescriptions d'un APG (I)</li> </ul>	cf. point de vigilance commun.
		E2.1d/ E2.2h	<ul style="list-style-type: none"> <li>d et h. Autre :</li> </ul>	cf. point de vigilance commun.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en défens par rubalise (si courtes périodes) ou autres systèmes, délimitation par gros blocs rocheux, par merlons ou panneaux (spécifiques) des zones à enjeu majeur.</li> <li>Clôture d'une mare en vue de la préserver.</li> <li>Balisage de protection de nids d'œdicnème criard présents sur la future emprise du chantier.</li> </ul>	Adaptation et optimisation des différents secteurs de la carrière et des annexes : accès, installation de traitement, etc.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Préservation des habitats localisés au sein des délaissés réglementaires situés dans la bande des 10 m ou des 50 m (pas d'aménagement de merlons, maintien des peuplements forestiers...)</li> <li>Élargissement de 10 à 20 m de la bande inexploitable pour protéger des secteurs à enjeu.</li> <li>Évitement d'un boisement afin de garantir le déplacement des espèces forestières le long d'une continuité boisée (l'ensemble du corridor boisé est évité).</li> <li>Évitement de la destruction d'une prairie calcicole à orchidées en optant pour l'approfondissement de la fosse d'extraction plutôt que son extension.</li> <li>Aménagement d'un quai de chargement/déchargement avec Ducs d'Albe plutôt que des paillanches pour conserver les habitats de Martin-pêcheur. Dans cet exemple, l'utilisation des habitats par le Martin-pêcheur n'est pas modifiée par l'aménagement.</li> <li>Adaptation de la conception des bassins de décantation afin de réduire leur emprise (décanteur cylindro-conique, filtre-pressage de boues...) ou décantation naturelle permettant la restauration de milieux humides.</li> <li>Suppression des merlons.</li> </ul>	Modification de la zone d'extension (abandon d'une zone d'extension à fort potentiel de gisement et abritant des espèces protégées pour une autre zone plus éloignée mais à plus faible enjeu environnemental).
			<ul style="list-style-type: none"> <li>Absence d'intervention dans la bande réglementaire des 10 m. L'absence d'intervention constitue une mesure additionnelle à la prescription de (APG).</li> </ul>	Localisation d'une bande transporteuse sous l'emprise d'une ligne Très Haute Tension déjà entretenue afin d'éviter des secteurs à enjeu environnemental.
			<ul style="list-style-type: none"> <li>*</li> </ul>	

3. L'intitulé et l'indexation des mesures sont identiques au guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTES, 2018.

Type	Phase	Sous-catégorie de la mesure <sup>3</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance	
E3 - Évitemment technique	Exploitation	E3.1a	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Absence de rejet dans le milieu naturel (air, eau, sol, sous-sol)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Capotage des bandes transporteuses pour éviter les envols de poussières au niveau d'un secteur à enjeu environnemental.</li> <li>● Mise en place d'un système de recyclage des eaux de ruissellement et de traitement permettant d'éviter les rejets dans le milieu naturel (matière en suspension, polluants accidentels issus des engins de chantier...).</li> <li>● Bardage des installations de traitement et systèmes d'aspiration des poussières.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>
		E3.2a	a. Absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires et de tout produit polluant ou susceptible d'impacter négativement le milieu	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Absence d'utilisation de produits phytosanitaires pour l'entretien des milieux au sein du périmètre autorisé et de l'emprise (broyage, arrachage manuel, paillage au pied des clôtures et sous les bandes transporteuses...).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>
		E3.2b	b. Redéfinition/Modifications/adaptations des choix d'aménagement, des caractéristiques du projet (par le maître d'ouvrage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilisation de bandes transporteuses plutôt que de pistes pour les camions.</li> <li>● Adaptation locale des bandes transporteuses afin d'éviter des secteurs à enjeu (surélévation, enterrement, etc.).</li> <li>● Quai de chargement bateau par Ducs d'Albe à la place de palplanches pour éviter l'atteinte aux berges.</li> <li>● Installation d'un ouvrage provisoire de franchissement de cours d'eau de type passerelle (au lieu d'un busage) pour conserver les berges, la végétation aquatique et les espèces piscicoles (si la mesure garantit le maintien de l'intégrité de la fonctionnalité des habitats de l'espèce).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>
		E3.1b/ E3.2c	b et c. Respect des prescriptions d'un APG I	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Limitation des poussières par bâchage des bennes en sortie d'installation pour des matériaux inférieurs à 5 mm.</li> <li>● Mise en place d'un système de recyclage des eaux de lavage des matériaux de l'installation de traitement (circuit fermé).</li> <li>● Réseau de dérivation des eaux de ruissellement.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>
E4 - Évitemment temporel	Exploitation	E3.1c/ E3.2d	c et d. Autre:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>
		E4.1a/ E4.2a	a. Adaptation de la période des travaux sur l'année	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>Au cas par cas<sup>4</sup></i>: Concernant des espèces migratrices inféodées aux milieux ouverts (Vanneau huppé, Œdicnème criard, Petit gravelot...):</li> <li>● Décapage Régulé, terrassement de matériaux (terre végétale, stériles...) sur des milieux ouverts (terres labourées, friches, ancienne plateforme de stockage de matériaux...) en dehors des périodes d'utilisation par les espèces ciblées; Sur un phasage court (dans le cas par exemple de carrières de roche meuble, argile, sables siliceux, ou de roches massives dans le cadre de reprise d'anciens papiers...), exploitation et réaménagement coordonnés de milieux ouverts en dehors des périodes d'utilisation de ces espèces (repos, reproduction).</li> <li>● Fauche de prairies accueillant des oiseaux migrateurs hors période d'utilisation (Rôle des genêts...).</li> <li>● Toute autre mesure d'adaptation du calendrier des opérations de décapage, défrichage d'évitemment des périodes sensibles (reproduction, mise-bas, hibernation) permettant de garantir le maintien de l'intégrité de la fonctionnalité des habitats de l'espèce considérée.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>
		E4.1b/ E4.2b	b. Adaptation des horaires des travaux en journalier	<ul style="list-style-type: none"> <li>● *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>
		E4.1c/ E4.2c	c. Respect des prescriptions d'un APG I	<ul style="list-style-type: none"> <li>● *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>
E4.1d/ E4.2d	d. Autre:	d. Autre:	<ul style="list-style-type: none"> <li>● *</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <i>cf. point de vigilance commun.</i></li> </ul>	

\* De même que pour le guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTEs, 2018, cette première classification a vocation à évoluer selon les retours d'expériences et l'avancée des connaissances; elle pourra faire l'objet de mise à jour dans le cadre de nouvelles versions du présent guide.

3. L'intitulé et l'indexation des mesures sont identiques au guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTEs, 2018.

4. En fonction des caractéristiques de l'espèce, de son état de conservation, des caractéristiques du milieu utilisé...

## 2.2 Exemples de mesures de réduction

### RAPPEL ●●●

#### Définition de la réduction

Les mesures suivantes permettent de réduire l'impact pour la cible considérée (habitat, espèce). Les effets d'une mesure de réduction doivent être évalués au regard de la **capacité de récupération** du milieu dans le temps et du **seuil de viabilité** de la population locale ciblée par la mesure de réduction.

#### Cibles des mesures de réduction :

Les mesures citées ciblent d'abord les espèces et habitats **présents à l'état initial**, et auxquels se rapporte la séquence ERC décrite dans l'étude d'impact.

Toutefois, certaines mesures peuvent également être appliquées à la **biodiversité dynamique à enjeu** (ex : espèces pionnières protégées), ayant colonisé le périmètre autorisé (dans le cas d'un renouvellement/extension) ou susceptible de le coloniser durant l'autorisation du fait de la création de nouvelles conditions écologiques par rapport à l'état initial. Parfois anticipées, ces mesures pourront être présentées dans l'étude d'impact sous la catégorie « gestion écologique temporaire des habitats au sein du périmètre autorisé (mesure R2.1p). Elles peuvent faire l'objet de mises à jour au regard de l'évolution des milieux au sein de l'emprise.

#### Phases de la carrière

Au regard des spécificités des carrières, uniquement deux phases sont distinguées dans ce tableau :

- conception ;
- exploitation (décapage, exploitation, remise en état) – réaménagement.



Transfert de reptiles préalablement au décapage. © T. Menu/Biotopie

Type	Phase	Sous-catégorie de la mesure <sup>5</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance		
R1 - Réduction géographique	Conception/ Exploitation	R1.1a/ R1.1b/ R1.2a	<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptation, optimisation et limitation des différentes emprises de la carrière : accès, pistes, stockages, installation de traitement, fosse d'extraction...</li> <li>Plan de circulation des engins avec identification des zones sensibles.</li> <li>Identification et matérialisation de délaisés au sein de l'emprise autorisée.</li> <li>Maintien de l'intégrité des secteurs à enjeu situés dans la bande des 10 m ou des 50 m (absences de mertons...).</li> <li>Limitation de l'emprise afin de préserver un corridor (par exemple, maintien d'un corridor boisé pour le déplacement préférentiel des chiroptères).</li> <li>Aménagement d'un quai de chargement/déchargement avec Ducs d'Albe plutôt que des palplanches pour maintenir les habitats de Martin-pêcheur. Dans cet exemple, le Martin-pêcheur peut être ponctuellement perturbé mais continue à utiliser ses habitats après l'aménagement.</li> </ul>	Point de vigilance commun à l'ensemble des mesures de réduction : ces mesures sont considérées comme mesure de réduction sous condition de capacités de récupération suffisantes et du maintien de fonctions nécessaires à la viabilité des populations pour le milieu impacté.		
		R1.1.c/ R1.2.b	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en défens à l'aide de barrières, grillages ou autres aménagements non dégradables, usage de rubalise uniquement sur des courtes périodes, délimitation par gros blocs rocheux, par mertons ou panneaux (spécifiques) des zones d'intérêt (non exploitées ou décapées, mais identifiées comme zone de quiétude temporaires pour certaines espèces cibles).</li> <li>Clôture mise autour d'une mare, haie ou arbre à enjeu en vue de la préserver temporairement.</li> <li>Balisage de protection de nids (par exemple Œdicnème criard, Petit gravelot, Hironnelle de rivages en roches meubles, et espèces rupestres telles que rapaces en roches massives) présents sur la future emprise du chantier.</li> <li>Passage d'un naturaliste avant la période de travaux pour l'identification des zones à enjeu.</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i> Éviter l'utilisation systématique de la rubalise qui est source de déchets dans les milieux après un chantier. Elle se disperse aussi avec le vent. Elle peut tout aussi bien être remplacée par une corde avec des nœuds de « rubalise » (pour la visibilité).		
	R2 - Réduction d'impact	Conception/ Exploitation	R1.1.d/ R1.2.c	<ul style="list-style-type: none"> <li>* c et d. Respect des prescriptions d'un APG II</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>	
			R1.1.e/ R1.2.d	<ul style="list-style-type: none"> <li>* d et e. Autre : .</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>	
		R2.1a	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>		
		R2.1b	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Mode particulier d'évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier : transport fluvial, transport ferroviaire, etc.</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>		
		R2.1c	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Optimisation de la gestion des matériaux et déblais</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun</i> Veiller à ce que la mesure ne génère pas d'impact supplémentaire, en particulier si des mertons sont envisagés (par exemple, bien veiller à ce que ces derniers ne participent pas à une modification locale des conditions d'écoulement des eaux superficielles au droit du projet). Prendre toutes les précautions pour éviter/limiter la dissémination et la propagation d'espèces exotiques envahissantes et la déstructuration des sols et des communautés végétales.		
		Conception/ Exploitation	R2.1a	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Adaptation des modalités de circulation des engins de chantier</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conception et déploiement d'un plan de circulation des engins de chantiers permettant de réduire les perturbations liées aux poussières, bruits, vibrations.</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>
			R2.1b	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Mode particulier d'évacuation des matériaux, déblais et résidus de chantier : transport fluvial, transport ferroviaire, etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilisation de bandes transporteuse plutôt que de pistes.</li> <li>Utilisation du transport fluvial (notamment pour gravières).</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>
			R2.1c	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Optimisation de la gestion des matériaux et déblais</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Optimisation des mouvements de terres et stériles (plans de phasage et plan des mouvements de terre).</li> <li>Décapage sélectif des horizons.</li> <li>Conservation de la terre végétale en mertons.</li> <li>Stockage différencié de la terre végétale et des stériles.</li> <li>Gestion des terres végétales (lors du décapage de la terre végétale, lors du stockage de la terre végétale et lors de la remise en état) pour éviter l'apparition d'espèces exotiques envahissantes et conserver leur qualité agronomique (hauteur de stockage limitée, périodes de travaux sèche, engazonnement et entretien des mertons,...).</li> <li>Conserver les matériaux les plus pauvres en matière organique si création de milieux oligotrophes (pelouses sèches, talus de matériaux meubles pour les hyménoptères, etc.).</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun</i> Veiller à ce que la mesure ne génère pas d'impact supplémentaire, en particulier si des mertons sont envisagés (par exemple, bien veiller à ce que ces derniers ne participent pas à une modification locale des conditions d'écoulement des eaux superficielles au droit du projet). Prendre toutes les précautions pour éviter/limiter la dissémination et la propagation d'espèces exotiques envahissantes et la déstructuration des sols et des communautés végétales.

5. L'intitulé et l'indexation des mesures sont identiques au guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTES, 2018.

Type	Phase	Sous-catégorie de la mesure <sup>5</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance
R2 - Réduction technique	Exploitation	R2.1d	d. Dispositif préventif de lutte contre une pollution et dispositif d'assainissement provisoire de gestion des eaux pluviales et de chantier	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i></p> <p>Il s'agit là des dispositifs temporaires d'assainissement. Les dispositifs d'assainissement permanents ne sont pas renseignés ici.</p> <p>Pour être efficaces les dispositifs retenus, dont le choix est à faire au cas par cas (attention à ne pas créer d'obstacles supplémentaires à l'écoulement des eaux), doivent faire l'objet d'une surveillance régulière et après chaque épisode pluvieux.</p>
		R2.1e	e. Dispositif préventif de lutte contre l'érosion des sols	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i></p> <p>Des dispositifs appropriés sont d'autant plus nécessaires que les terrains en présence sont pentus. Ils peuvent être couplés à l'interdiction de mener des travaux par temps de pluie dès lors que ces derniers nécessitent la circulation d'engins lourds sur sol nu.</p>
		R2.1f	f. Dispositif préventif de lutte contre les espèces exotiques envahissantes	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i></p>
R2 - Réduction technique	Exploitation	R2.1g	g. Dispositif limitant les impacts liés au passage des engins de chantier	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i></p> <p>Dispositifs nécessitant obligatoirement un entretien régulier et une vérification après chaque épisode pluvieux.</p> <p>Les dispositifs temporaires doivent être enlevés en fin de chantier (cf. R2.1r - dispositif de rempli du chantier).</p>
		R2.1h	h. Clôture et dispositif de franchissement provisoire adaptés aux espèces animales cibles	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i></p> <p>Le dispositif doit rester en place pendant toute la période du chantier et être enlevé en fin de chantier (cf. R2.1r - dispositif de rempli du chantier).</p>
		R2.1i	i. Dispositif permettant d'éloigner les espèces à enjeu et limitant leur installation	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i></p> <p>Toute action donnant lieu à la perturbation intentionnelle des cycles de vie d'espèce protégées nécessite une demande de dérogation au titre de la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvage.</p>

Type	Phase	Sous-catégorie de la mesure <sup>5</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance
R2.1k/ R2.2c		c et k. Dispositif de limitation des nuisances envers la faune	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures permettant de limiter le niveau sonore (aménagement de l'installation de traitement) afin de réduire l'impact sur les espèces sensibles (l'avifaune des roselières...).</li> <li>• Gestion de l'éclairage afin de ne pas perturber les oiseaux des prairies (Courtils cendré, Huppe fasciée, Effraie des clochers...), les insectes et chiroptères : orientation de l'éclairage vers le sol, limitation de la hauteur des sources d'éclairage, absence d'ultra-violet dans le spectre lumineux (utilisation de lampes à vapeur de sodium basse pression), éviter les surfaces réfléchissantes.</li> <li>• Arrosage des pistes de circulation pour réduire les envois de poussières</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>
R2.1n		n. Récupération et transfert d'une partie du milieu naturel	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Transfert de placettes végétales décapées au godet ou à la main.</li> <li>• Pompage des mares à combler avant transfert vers mares ou plans d'eau recréés.</li> <li>• Récupération d'horizons spécifiques impropres à la production (argile, sable argileux, tourbe, etc.), régalage sur zone de carrière réaménagée pour l'aménagement de milieux spécifiques.</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i> Ces mesures peuvent être réalisées notamment durant le réaménagement. Les mesures suivantes sont considérées comme mesures de réduction si elles bénéficient de retours d'expérience. Dans le cas contraire, elles sont considérées comme des mesures d'accompagnement (mesures A5, b).
R2.1o		o. Prélèvement ou sauvetage avant destruction de spécimens d'espèces – Espèces	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coupe et transfert d'arbres gîtes pour insectes saproxylophages à proximité immédiate du projet.</li> <li>• Pêche de sauvegarde avant comblement d'une mare ou plan d'eau.</li> <li>• Capture et relâche d'individus dans un milieu de substitution recréé à proximité immédiate de l'emprise du projet (mollusques, reptiles, amphibiens) ; création d'une mare à proximité immédiate du projet et transfert d'espèces.</li> <li>• Déplacements d'individus de Magicienne dentelée sur un secteur favorable ayant fait l'objet de travaux de réouverture du milieu. Les individus capturés ont été installés en terrarium afin qu'ils pondent. Les pots dans lesquels ils ont pondu ont été implantés dans les zones compensatoires et les individus devenus adultes y ont été relâchés.</li> <li>• Transplantation de rhizomes d'Iris nain dans une zone périphérique préalablement préparée.</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i> Tout déplacement d'espèce protégée relève d'une procédure de demande de dérogation à la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages. De plus, les habitats d'espèce qui subsistent après le déplacement de spécimens peuvent également être soumis aux règles de protection
R2.1p		p. Gestion écologique temporaire des habitats dans le périmètre autorisé	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>enjeu milieu aquatique</b> : Évitement de tout empoisonnement ; dans le cadre d'un approfondissement de la fosse, lors du changement de palier, maintien du bassin initial durant l'approfondissement de la fosse ; aménagement de pentes douces, curage séquencé hors période de reproduction des amphibiens ; fauche ou broyage régulier des berges (saules...) en évitant les périodes sensibles ; Bassins, mares, fossés et fosse d'exploitation, plan d'eau de gravière.</li> <li>• <b>enjeux multiples</b> : Fauche annuelle ou pâturage caprin/ovin et éclaircissement mécanique (labours, étendues de graviers) pour l'CE dicnème criard ; Délaiés, merlons, remblais.</li> <li>• <b>enjeux mollusques, reptiles, flore</b> : conservation des éboulis anciens de la carrière - limiter les apports extérieurs (terre végétale...), créer des éboulis diversifiés sur les fronts en position ultime, créer des éboulis entre banquettes ou entre plan d'eau de fosse et palier supérieurs ; Eboulis.</li> <li>• <b>Enjeu faune rupicole</b> : maintien ou rajout de parois verticales, suppression de la végétation pour la colonisation d'espèces pionnières cavernicoles (Hirondelle de rivage, hémionptères...) ; balisage, mise en défens de secteurs destinés à la colonisation d'Hirondelle de rivage (substrat sableux) ou cortèges cavernicoles (chiroptères, avifaune...) ; maintien d'aspérités/hétérogénéité sur fronts de taille non exploités (fissures, corniches), limitation du développement de la végétation arbusive en pied de front <u>Stocks/dépôts fins/front de taille</u> ;</li> <li>• <b>Enjeu faune de milieu ouvert</b> : Mise en défens par rubalise (courtes périodes), délimitation par gros blocs rocheux, par merlons ou panneaux (spécifiques) des zones d'intérêt (non exploitées ou décapées, mais identifiées comme zones de quiétude temporaires pour certaines espèces (mare temporaire à Crapaud calamite, Petit gravelot, CE dicnème criard, stations végétales...), maintien du caractère pionnier rajoutement du substrat, lutte contre la fermeture du milieu, limitation de l'atterrissement des mares temporaires pour favoriser l'installation d'espèces pionnières, adaptation temporaire de l'emprise du chantier afin de maintenir des zones de quiétudes pour les cortèges pionniers en période sensible lex : période de reproduction pour l'CE dicnème criard) ; Carreau/zones décapées.</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i> Ces mesures peuvent à la fois concerner les espèces observées à l'état initial ainsi que les espèces susceptibles de coloniser le périmètre autorisé durant l'exploitation. Elles sont définies dans l'étude d'impact ; elles peuvent par la suite être adaptées en cours d'exploitation au regard de l'évolution des milieux sur l'emprise. Elles sont réalisées durant l'autorisation préférentielle, et articulées avec le réaménagement afin d'éviter leur installation ou d'assurer le maintien de ces populations durant le chantier et leur transition après exploitation. Guide pratique de gestion et d'aménagement écologiques des carrières de roches massives, UNPG, 2011

Type	Phase	Sous-catégorie de la mesure <sup>5</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance	
R2 - Réduction technique	Exploitation	R2.1q	q. Dispositif d'aide à la recolonisation du milieu	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>enjeux ripisylvins faune (ruisseaux ou fossés impactés, linéaires boisés humides)</b>: aménagement de pentes douces et plantation/transplantation d'une ceinture d'hélophytes sur les berges, plantation de ligneux pour la création d'une ripisylve: <u>Bassins/bassins de décantation/Plan d'eau (gravière)</u>.</li> <li><b>enjeux multiples</b>: Régilage de terre végétale sur zones décapée; remblaiement à l'aide de stériles, puis végétalisation par semis ou replantation de ligneux sur parcelle défrichées: <u>carreau/Zones décapées</u>.</li> <li><b>enjeux multiples</b>: talutage des fronts de taille, création de verses entre les différentes banquettes à l'aide de stériles et éboulis; plantation/ensemencement des talus: <u>Fronts de taille</u>.</li> <li><b>enjeux milieux herbacés et boisés</b>: ensemencement de pelouses; plantations avec espèces locales; plantation de haies épineuses pour leur rôle alimentaire vis-à-vis de l'avifaune hivernante: <u>Remblais/merlons</u>.</li> <li><b>enjeux milieux aquatiques</b>: aménagement de mares temporaires sur les zones non vouées à l'exploitation pour favoriser la recolonisation de végétations aquatiques: <u>Zones décapées/carreaux</u>.</li> <li>Plantation de haies d'arbustes et d'essences d'arbres locaux.</li> <li>Création de dépressions humides pour reprise rapide d'une végétation aquatique.</li> </ul>	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i> Ces mesures peuvent être réalisées notamment durant le réaménagement.</p>
		R2.2e	e. Passage supérieur à faune/Ecopont (spécifique ou mixte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement de talus et de passages à petite faune le long ou perpendiculairement à un convoyeur à bande ou à une piste de circulation.</li> </ul>	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i> Pour être utilisés et efficaces, les passages <b>doivent être parfaitement</b> compatibles avec les espèces visées.</p>
		R2.2f	f. Passage inférieur à faune/Ecoduc (spécifique ou mixte)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ecoducs sous piste d'accès ou convoyeurs (Dispositif de franchissement provisoire d'une piste ou de convoyeurs pour amphibiens en période de migration).</li> </ul>	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i> Pour être utilisés et efficaces, les passages <b>doivent être parfaitement</b> compatibles avec les espèces visées). Ils doivent, en plus d'être correctement positionnés, se situer hors des niveaux de crues et en dehors des zones préférentielles d'écoulements temporaires (si thalweg sec par exemple).</p>
		R2.2l	l. Installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Enjeu faune rupicole</b>: aménagement de nichoirs, de cavités et d'abris artificiels (oiseaux - Hirondelle de rivages sur front sableux, Faucon pèlerin, chiroptères, microfaune cavernicole); créer des éboulis diversifiés sur les fronts en position ultime (invertébrés, amphibiens, reptile); créer des éboulis entre banquettes ou entre plan d'eau de fosse et palier supérieurs (invertébrés, amphibiens, reptile); Fronts de taille.</li> <li><b>Enjeu reptile</b>: Création d'un merton constitué de matériaux grossiers favorable aux reptiles (Lézard des murailles, Lézard ocellé, etc.); <u>Merlons</u>: Création d'un site de ponte pour reptiles (muret de pierres plates, de terreau naturel et d'une bache solide et imperméable, talus réalisés avec des matériaux grossiers).</li> <li><b>Enjeu avifaune aquatique</b>: création d'îlots ou de radeaux sur plan d'eau/gravière (sternes...); <u>Plan d'eau (gravières)</u>.</li> <li><b>Enjeu chiroptères</b>: Création de gîtes d'hibernation à chiroptères au niveau de galeries souterraines inexploitées (les galeries doivent être suffisamment éloignées de la zone de chantier afin d'éviter les impacts liés aux vibrations, au bruit et à la lumière); Création d'une galerie artificielle pour l'hibernation des chiroptères: couloir profond de 25 mètres, avec deux coudes, débouchant dans une « chambre » de 12 m<sup>2</sup>, le tout recouvert de 5 mètres de remblais inerte; Renforcement de la capacité d'accueil d'un gîte d'estive bâti pour les chiroptères situé dans l'emprise d'une autorisation de carrière.</li> <li><b>Enjeu mollusques</b>: création de murets de pierre sèche et d'andins de vieux bois sur les zones ombragées et humides pour l'Escargot de Quimper: <u>Eboulis, front de taille</u>.</li> <li>Installation de gîtes artificiels pour Muscardin en périphérie de la zone d'exploitation, dans l'en ceinte du périmètre autorisé de la carrière.</li> <li>Création de frayeres...</li> </ul>	<p><i>cf. point de vigilance commun.</i> Ces mesures peuvent être réalisées notamment durant le réaménagement. L'opportunité de la création de tels abris artificiels ou habitats ponctuels est à étudier, précisément en lien avec les experts locaux; en effet plusieurs cas ont été rapportés mentionnant que l'abri artificiel créé s'est transformé « en véritable piège » (effet puits) pour les spécimens.  Outre l'installation initiale, les abris et gîtes artificiels sont de nature à nécessiter des actions complémentaires d'entretien et de gestion pour être et rester efficaces</p>

Type	Phase	Sous-catégorie de la mesure <sup>5</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance	
R3 - Réduction temporelle	Exploitation	R2.2q	q. Dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mesures additionnelles aux arrêtés de prescriptions générales relatives au dispositif de gestion et traitement des eaux pluviales et des émissions polluantes.</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>
		R2.1s R2.2p	p et s. Respect des prescriptions d'un APG I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Article 12.2 AP 22/09/04, modifié : La remise en état comporte au minimum les dispositions suivantes: [...]               <ul style="list-style-type: none"> <li>• « L'insertion satisfaisante de l'espace affecté par l'exploitation dans le paysage, compte tenu de la vocation ultérieure du site. » dans le cas où l'aménagement paysager a un effet sur la cible. Dans le cas contraire, il s'agira d'une mesure d'accompagnement concernant les milieux naturels.</li> </ul> </li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>
		R2.1t R2.2r	r et t. Autre :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• *</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>
		R3.1a R3.2a	a. Adaptation de la période des travaux sur l'année	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Adaptation du calendrier des opérations de décapage et de défrichement afin d'éviter les périodes sensibles (reproduction, mise-bas, hibernation).</li> <li>• Décapage des milieux herbacés en dehors de la période sensible pour l'espèce considérée.</li> <li>• Comblement de mare en dehors de la période de reproduction des amphibiens.</li> <li>• Entretien des bassins (curage, nettoyage.) en dehors de la période de reproduction des amphibiens.</li> <li>• Mise en défens et évitement de zones de reproduction d'espèces migratrices pionnières (Ecdinème criard) sur zone décapée/carreau non exploité durant la période de reproduction de l'espèce.</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i> Ces mesures peuvent être appliquées notamment aux opérations de remise en état et le réaménagement.
		R3.1b R3.2b	b. Adaptation des horaires des travaux en journalier	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enjeux chiroptères: abattage d'arbres au crépuscule hors période de reproduction des chiroptères et des oiseaux (période de chasse).</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>
		R3.1c R3.2c	c. Respect des prescriptions d'un APG I)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• *</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>
		R3.1d R3.2d	d. Autre :	<ul style="list-style-type: none"> <li>• *</li> </ul>	<i>cf. point de vigilance commun.</i>

<sup>5</sup> De même que pour le guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTEES, 2018, cette première classification a vocation à évoluer selon les retours d'expériences et l'avancée des connaissances; elle pourra faire l'objet de mise à jour dans le cadre de nouvelles versions de ce présent guide.

### 2.3 Exemples de mesures de compensation

#### RAPPEL •••

Les mesures de compensation visent à apporter une contrepartie aux impacts résiduels du projet, après évitement puis réduction. Elles visent « un objectif d'absence de perte nette de biodiversité, voire de gain de biodiversité<sup>1</sup> ». Le gain doit être recherché en particulier pour les milieux dégradés, compte tenu de leur sensibilité et des objectifs généraux d'atteinte du bon état des milieux. L'objectif de gain peut ainsi relever d'une obligation, par exemple dans le cas d'espèces bénéficiant d'un Plan National d'Action (art. L. 411-3 du Code de l'Environnement).

Selon le contexte et la nature des impacts résiduels, les mesures de compensation permettront de **créer**, de **restaurer/réhabiliter** ou de **faire évoluer les pratiques de gestion des habitats naturels et habitats d'espèces** pour lesquels un impact résiduel engendrant une perte de biodiversité a été identifié.



Restauration d'une mare. © M.Pajard/Hydrosphère

Type	Catégorie	Sous-catégorie de la mesure <sup>1</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance
C1 – Création/Renaturation de milieux	1. Action concernant tous types de milieux	C1.1.a	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>enjeux ripisylvins faune (ruisseaux ou fossés impactés, linéaires boisés humides):</b> aménagement de pentes douces, hauts-fonds et plantation d'une ceinture d'héliophytes sur les berges, plantation de ligneux pour la création d'une ripisylve: <u>Bassins/bassins de décantation/Plan d'eau (gravière).</u></li> <li>● <b>enjeux multiples:</b> Régalaie de terre végétale sur zones décapée; remblaiement à l'aide de stériles, puis végétalisation par semis ou replantation de ligneux sur parcelle défrichée, création de dépressions humides, mares; gestion par fauche ou pâturage; maintien de zone minérale non végétalisée pour les cortèges de milieux ouverts (E dicnème criard...); <u>Carreau/Zones décapées.</u></li> <li>● <b>enjeux mollusques, reptiles, flore:</b> conservation des éboulis anciens de la carrière – limiter les apports extérieurs (terre végétale...), créer des éboulis diversifiés sur les fronts en position ultime, créer des éboulis entre banquettes ou entre plan d'eau de fosse et palier supérieurs: <u>Eboulis.</u></li> <li>● <b>enjeux chiroptères, oiseaux rupicoles, enjeux multiples:</b> talutage des fronts de taille, création de verses entre les différentes banquettes à l'aide de stériles et éboulis; plantation/ensemencement des talus maintien d'aspérités/hétérogénéité sur fronts de taille non exploités (fissures, corniches), limitation du développement de la végétation arbutive en pied de front: <u>Fronts de taille.</u></li> <li>● <b>enjeux multiples:</b> ensemencement de pelouses; plantations avec espèces locales; plantation de haies épineuses pour leur rôle alimentaire vis-à-vis de l'avifaune hivernante; fauche tardive, pâturage, conservation de friches annuelles: <u>Merlons.</u></li> <li>● <b>enjeux ripisylvins faune (ruisseaux ou fossés impactés, linéaires boisés humides):</b> Fauche ou broyage régulier des berges (saulaies...); <u>Plan d'eau (gravière).</u></li> <li>● <b>enjeux multiples:</b> plantation de ligneux; ensemencement; entretien par fauche ou pâturage: <u>Remblais.</u></li> <li>● <b>enjeux faune rupicole:</b> maintien ou rajeunissement de parois verticales, suppression de la végétation pour la colonisation d'espèces pionnières cavernicoles (Hirondelle de rivage, hyménoptères...); <u>Stocks/dépôts fins.</u></li> <li>● <b>enjeu faune et flore pionnières:</b> maintien du caractère pionnier rajeunissement du substrat, lutte contre la fermeture du milieu, limitation de l'atterrissement des mares temporaires pour favoriser l'installation d'espèces pionnières: <u>Zones décapées/Carreaux.</u></li> <li>● Toute autre mesure réalisée dans le cadre du réaménagement spécifique à un habitat ou une guildes d'espèces pour lesquels un besoin compensatoire a été identifié.</li> </ul>	<p>Point de vigilance commun aux mesures de compensations, <b>les actions mises en œuvre font ensuite l'objet de mesures de gestion</b></p> <p>Les mesures développées ici sont spécifiques au secteur des carrières, et peuvent être réalisées in situ dans le cadre du réaménagement.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● Les mesures compensatoires réalisées ex situ ne se distinguent pas de celles réalisées dans le cadre d'autres projets d'aménagement et activités. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB, etc.).</li> </ul>
			<ul style="list-style-type: none"> <li>● Création d'un site de ponte pour reptiles (muret de pierres plates, de terreau naturel et d'une bêche solide et imperméable, talus réalisés avec des matériaux grossiers).</li> <li>● Renforcement de la capacité d'accueil d'un gîte d'estive bâti pour les chiroptères situé dans l'emprise d'une autorisation de carrière.</li> <li>● Création de gîtes d'hibernation au niveau de fractures ou aménagements d'anciennes galeries souterreines inexploitées de carrières de roche massive (les galeries doivent être suffisamment éloignées de la zone de chantier afin que l'impact des vibrations et du bruit soient négligeables).</li> <li>● Création de gîtes sous les passages busés ou tunnels.</li> <li>● Installation de gîtes artificiels pour mollusques, amphibiens, reptiles, micromammifères en périphérie de la zone d'exploitation, dans l'enceinte du périmètre autorisé de la carrière: nichoir artificiel, tas de bois mort, andains, murets de pierre sèche, merlons de matériaux grossiers, etc.</li> <li>● Création de talus de sableux pour les Hirondelles de rivage, suivi d'un entretien annuel.</li> <li>● Création de talus sableux pour les hyménoptères sabulicoles.</li> <li>● Nichoirs artificiels dans les fronts de taille.</li> <li>● Hôtels à insectes.</li> </ul>	<p>Ces mesures se distinguent de la mesure RZ.2L « installation d'abris ou de gîtes artificiels pour la faune au droit du projet ou à proximité » qui n'est pas localisée sur un site de compensation, mais au droit du paysage ou à proximité.</p> <p>Prise individuellement, toute action relevant de cette sous-catégorie ne peut pas constituer une mesure compensatoire à proprement parler. C'est pourquoi elle doit intervenir uniquement en complément d'une mesure de création/renaturation de milieu ou de restauration/réhabilitation de milieu.</p>
		C1.1.b	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune) complémentaire à une mesure C1.a ou à une mesure C2)</li> </ul>	

Type	Catégorie	Sous-catégorie de la mesure <sup>1</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance
		C1.1.d	<ul style="list-style-type: none"> <li>* d. Autre: *</li> </ul>	<p>Les mesures développées ici sont spécifiques au secteur des carrières, et peuvent être réalisées in situ dans le cadre du réaménagement.</p> <p>cf. Point de vigilance commun</p>
		C2.1.a	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Enlèvement de dispositifs d'aménagements antérieurs (déconstruction) hors ouvrages en eau</li> </ul>	<p>cf. Point de vigilance commun</p> <p>Préalablement à l'opération, il convient de s'assurer que le bâti cible ne présente ni espèce ni habitat protégés (exemple : gîtes à chiroptères...)</p>
		C2.1.b	<ul style="list-style-type: none"> <li>b. Enlèvement/traitement d'espèces exotiques envahissantes (EEE)</li> </ul>	<p>cf. Point de vigilance commun</p> <p>Il est nécessaire d'être vigilant sur le fait que les interventions ne soient pas à l'origine de dispersion supplémentaire des espèces concernées et de s'interroger de façon appropriée sur la destination des déchets.</p> <p>Si la lutte chimique est envisagée, il est nécessaire d'avoir la certitude qu'aucun autre moyen ne serait plus adapté car elle peut être elle-même à l'origine d'impacts sur d'autres espèces.</p>
		C2.1.c	<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Etrépage/Décapage/Décapsulation du sol ou suppression de remblais</li> </ul>	<p>cf. Point de vigilance commun</p>
		C2.1.d	<ul style="list-style-type: none"> <li>d. Réensemencement de milieux dégradés, replantation, restauration de haies existantes mais dégradées</li> </ul>	<p>cf. Point de vigilance commun</p>
		C2.1.e	<ul style="list-style-type: none"> <li>e. Réouverture du milieu par débroussaillage d'espèces ligneuses, abattage d'arbres, etc.</li> </ul>	<p>cf. Point de vigilance commun</p> <p>Ces actions sont à envisager dans un cadre global de projet à une échelle large, afin de répondre à des préoccupations écologiques mais aussi paysagères des riverains et usagers. Dans la mesure du possible, elles ne doivent pas impacter des éléments emblématiques du paysage.</p>
C2 – Restauration/Réhabilitation	1. Action concernant tous types de milieux		<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>enjeux multiples</b> : aménagement de nichoirs, de cavités et d'abris artificiels (oiseaux - Hirondelles de rivage sur front sableux, Faucon pèlerin, chiroptères, microfaune cavernicole) ; créer des éboulis diversifiés sur les fronts en position ultime (invertébrés, amphibiens, reptiles) ; créer des éboulis entre banquettes ou entre plan d'eau de fosse et palier supérieurs (invertébrés, amphibiens, reptile). Création de gîtes d'hibernation au niveau de galeries souterraines inexploitées (les galeries doivent être suffisamment éloignées de la zone de chantier afin que l'impact des vibrations et du bruit soient négligeables) : fronts de taille.</li> <li>• <b>enjeux reptiles</b> : Création d'un merlon constitué de matériaux grossiers favorables aux reptiles (Lézard des murailles et au Lézard ocellé par exemple) ; merlons.</li> <li>• Toute autre mesure d'aménagement ponctuel réalisée dans le cadre du réaménagement spécifique à une guilde d'espèces pour laquelle un besoin compensatoire a été identifié.</li> <li>• *</li> <li>• Enlèvement de dispositifs d'aménagements lors de la mise en carrière d'un site anthropisé (cabanons, ruines industrielles, fondations bétons, etc.). Les opérations engendrent un gain écologique pour l'espèce et/ou l'habitat ciblé par la mesure compensatoire.</li> <li>• *</li> <li>• Traitement d'une station d'espèce exotique envahissante localisée sur un secteur à enjeu - à proximité du site de carrière. Le milieu visé est équivalent aux milieux impactés par l'activité de la carrière.</li> <li>• Toute action de décaissement du sol ou de suppression d'anciens remblais, pour restaurer un fonctionnement hydraulique par exemple ou rajouter un milieu atterri qui n'a plus fait l'objet d'entretien depuis très longtemps.</li> <li>• Toute action de restauration sur les haies ou strates herbacées ou arborées.</li> <li>• Réouverture de prairies : abatage de peupliers, fauche annuelle ou pâturage ; arrachage des ronciers.</li> <li>• Maintenir/réouverture de milieux embroussaillés, par pâturage (caprin, ovin, équin) et éclaircissement mécanique en complément pour les cortèges de milieux ouverts.</li> </ul>	<p>cf. Point de vigilance commun</p>

Type	Catégorie	Sous-catégorie de la mesure <sup>1</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance
		C2.1.f	f. Restauration de corridor écologique	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p> <p>Cette sous-catégorie ne concerne pas les passages faune du projet qui relèvent de la réduction.</p> <p>Un projet de corridor écologique doit s'inscrire dans un souci de valorisation des grands paysages et du SRCE. Les Trames vertes et bleues locales doivent également être appréhendées.</p>
		C2.1.i	i. Autres: *	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.a	a. Reprofilage/Restauration de berges	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.b	b. Amélioration/entretien d'annexes hydrauliques/décolmatage de fond et action sur la source du colmatage	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.c	c. Reconnexion d'annexes hydrauliques avec le cours d'eau/reconnexion lit mineur/lit majeur/Restauration de zones de frayères	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.d	d. Restauration des conditions hydromorphologiques du lit mineur de cours d'eau	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.e	e. Restauration des modalités d'alimentation et de circulation de l'eau au sein d'une zone humide	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.f	f. Restauration de ripisylves existantes mais dégradées	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.g	g. Modification ou équipement d'ouvrage existant	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.h	h. Arasement ou dérasement d'un obstacle transversal, d'un seuil, d'un busage	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.i	i. Aménagement d'un point d'abreuvement et mise en défens des berges ou de l'estran	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
		C2.2.k	k. Autre: *	<i>cf. Point de vigilance commun</i>
	2. Actions spécifiques aux cours d'eau (lit mineur + lit majeur), annexes hydrauliques, étendues d'eau stagnantes, zones humides et littoraux soumis au balancement des marées		<ul style="list-style-type: none"> <li>● Création de haies ou de mares relais entre 2 zones de gîtes ou de reproduction et de chasse.</li> <li>● *</li> <li>● Reprofilage d'anciennes berges : enlèvement de palplanches, talutages en pentes douces, fascînages, etc.</li> <li>● Carrières alluvionnaires : création de berges filtrantes talutées dans la masse sans apport de terre végétale ou stériles de façon à maintenir les circulations hydrauliques.</li> <li>● Ces mesures ne se distinguent pas des mesures compensatoires prévues pour d'autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> <li>● Ces mesures ne se distinguent pas des autres compensatoires prévues pour les autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> <li>● Ces mesures ne se distinguent pas des autres compensatoires prévues pour les autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> <li>● Ces mesures ne se distinguent pas des autres compensatoires prévues pour les autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> <li>● Ces mesures ne se distinguent pas des autres compensatoires prévues pour les autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> <li>● Ces mesures ne se distinguent pas des autres compensatoires prévues pour les autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> <li>● *</li> </ul>	

Type	Catégorie	Sous-catégorie de la mesure <sup>1</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance	
C3 – Evolution des pratiques de gestion	1. Abandon ou changement total des modalités de gestion antérieures	C3.1.a	a. Abandon ou forte réduction de tout traitement phytosanitaire	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces mesures ne se distinguent pas des autres compensatoires prévues pour les autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> </ul>	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p> <p>Cette sous-catégorie se distingue de la E3.2.a (absence totale d'utilisation de produits phytosanitaires) car elle est mise en œuvre sur le site de compensation.</p>
		C3.1.b	b. Abandon ou forte réduction de toute gestion: îlot de senescence, autre (l)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place d'îlots de vieillissement sur les boisements pour restaurer des habitats des chiroptères et d'oiseaux cavernicoles en particulier (permettent de proposer à long terme des arbres gîtes pour les chauves-souris mais également pour les pics et autres oiseaux utilisant les cavités de pic comme les mésanges, les rapaces nocturnes...).</li> </ul>	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p> <p>Dans le cas de la délimitation d'un îlot de vieillissement, il est nécessaire de préciser le mode d'exploitation envisagé et le moment prévu pour cette exploitation. Plus que les autres, il s'agit d'une sous-catégorie dont les objectifs ne seront atteints qu'à long terme ; il est donc nécessaire de bien prendre en considération le temps d'atteinte des objectifs dans le dimensionnement de la mesure (calcul de l'équivalence quantitative).</p>
		C3.1.c	c. Changement des pratiques culturales par conversion de terres cultivées ou exploitées de manière intensive	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Restauration d'une ancienne prairie humide drainée et cultivée en céréaliculture par suppression des drains et réensemencement afin de compenser une destruction de prairie humide sur l'emprise de la carrière.</li> </ul>	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p>
		C3.1.d	d. Autre : *	• *	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p>
		C3.2.a	a. Modification des modalités de fauche et/ou de pâturage ou modification de la gestion des niveaux d'eau	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces mesures ne se distinguent pas des autres compensatoires prévues pour les autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> </ul>	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p>
		C3.2.b	b. Mise en place de pratiques de gestion alternatives plus respectueuses des milieux (par le maître d'ouvrage)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ces mesures ne se distinguent pas des autres compensatoires prévues pour les autres aménagements. Se référer le cas échéant aux ouvrages de références et centres de ressources (OFB...).</li> </ul>	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p>
		C3.2.c	c. Modification des modalités de gestion de la fréquentation humaine	<ul style="list-style-type: none"> <li>• *</li> </ul>	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p> <p>En général, les limitations d'accès relèvent plutôt de l'accompagnement (A6.2d) sauf si la mesure apporte une véritable amélioration à la qualité de l'habitat (comme c'est le cas de la pose de grilles à l'entrée de site servant à l'hibernation des chiroptères).</p>
		C3.2.d	d. Autre : *	• *	<p><i>cf. Point de vigilance commun</i></p>

\* De même que pour le guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTES, 2018, cette première classification a vocation à évoluer selon les retours d'expériences et l'avancée des connaissances; elle pourra faire l'objet de mise à jour dans le cadre de nouvelles versions de ce présent guide.

## 2.4 Exemples de mesures d'accompagnement

### RAPPEL ●●●

Les mesures d'accompagnement ne s'inscrivent pas dans un cadre réglementaire ou législatif obligatoire. Elles peuvent être proposées en complément des mesures compensatoires (ou de mesures d'évitement et de réduction) pour renforcer leur pertinence et leur efficacité, mais ne sont pas en elles-mêmes suffisantes pour assurer une compensation.

Elles n'ont à priori pas d'effet direct sur les impacts du projet. Elles ne sont donc pas rattachées aux mesures d'évitement, de réduction ou de compensation. Elles visent à améliorer l'efficacité de la séquence ERC, mais les mesures ERC *sensu stricto* doivent se suffire à elle-même.

Ces mesures sont optionnelles : elles sont prises à la seule initiative du maître d'ouvrage pour attester de son engagement en faveur de la biodiversité, améliorer l'efficacité de la mesure compensatoire et/ou renforcer l'acceptabilité et l'ancrage territorial du projet. Néanmoins, dès lors qu'elles sont reprises dans l'arrêté préfectoral d'autorisation, ces mesures deviennent des prescriptions administratives.



Réaménagement d'îlots à l'aridés et de hauts-fonds après exploitation d'espaces agricoles. © D.Collonge

Type	Catégorie	Sous-catégorie de la mesure <sup>1</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance
A1 – Préservation foncière	1. Cas dérogoatoire des lignes directrices ERC  2. Site en bon état de conservation	A1.1.a	a. Acquisition de parcelle sans mise en œuvre d'action écologique complémentaire (Cas dérogoatoire des lignes directrices ERC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La préservation de milieux, consistant à assurer la maîtrise foncière d'un site et à le protéger réglementairement, n'est pas une modalité de compensation. Dans certains cas exceptionnels, la préservation peut néanmoins être proposée comme mesure compensatoire dans le cadre d'un plan de mesures (comprenant par exemple des mesures de restauration), si le maître d'ouvrage démontre qu'il s'agit de préserver un milieu fortement menacé, de manière additionnelle aux politiques publiques en vigueur.</li> </ul>
		A1.2.a	a. Acquisition de parcelle d'un site en bon état de conservation, sans mise en œuvre d'action écologique complémentaire. Le milieu acquis peut ne pas respecter la condition d'équivalence écologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Les sites préservés pourront notamment permettre de garantir le bon fonctionnement des sites faisant l'objet de mesures de restauration ou de création, dans une logique de fonctionnalité écologique et de trame verte et bleue.</li> </ul>
A2 – Pérennité des mesures compensatoires C1 à C3 et A1	/	A2.a	a. Mise en place d'un outil réglementaire du code de l'environnement ou du Code Rural et de la pêche maritime ou du code de l'urbanisme :	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sauf exception, la mise en place d'un tel outil réglementaire n'est pas du ressort du maître d'ouvrage. La sous-catégorie ne peut donc être sélectionnée que suite à des échanges avec l'autorité en capacité de créer l'outil réglementaire envisagé et d'une appréciation de son opportunité par cette dernière.</li> </ul>
		A2.b	b. Rattachement du foncier à un réseau de sites locaux :	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Sauf exception, le rattachement du foncier à un réseau de sites locaux existant n'est pas du ressort du maître d'ouvrage. La sous-catégorie ne peut donc être sélectionnée que suite à des échanges avec la structure « garante » dudit réseau et d'une appréciation de son opportunité par cette dernière.</li> </ul>
		A2.c	c. Cession/rétrocession du foncier : *	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Il appartient au maître d'ouvrage d'étudier les aspects conditionnant la pérennité de la destination finale du foncier et en particulier les statuts de la structure, l'existence ou non d'un fonds de dotation et la reconnaissance d'utilité publique ou non (toutes les structures citées ci-dessus et pouvant être mobilisées ne présentant pas les mêmes garanties d'inaliénabilité de leur foncier).</li> </ul>
		A2.d	d. Mise en place d'obligations réelles environnementales	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Seul le propriétaire du terrain peut faire naître une ORE. Le propriétaire peut signer un contrat avec trois types d'acteurs : une collectivité publique, un établissement public ou une personne morale de droit privé agissant pour la protection de l'environnement (cf. article L.132-3 du code de l'environnement).</li> </ul>
A3 – Rétablissement	/	A3.a	a. Aménagement ponctuel (abris ou gîtes artificiels pour la faune)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* L'opportunité de la création de tels abris artificiels ou habitats ponctuels est à étudier précisément en lien avec les experts locaux ; en effet plusieurs cas ont été rapportés mentionnant que l'abri artificiel créé s'est transformé « en véritable piège » (effet puits) pour les spécimens.</li> </ul>
		A3.b	b. Aide à la recolonisation végétale	<ul style="list-style-type: none"> <li>* La recolonisation végétale par engazonnement, ensemencement ou semis n'est pas toujours opportune. Parfois un stock de graine existe déjà et peut être suffisant. De plus, il est préférable d'utiliser si possible des végétaux/semences locaux et produits localement, limitant de ce fait la "pollution" génétique du milieu.</li> </ul>

Type	Catégorie	Sous-catégorie de la mesure <sup>1</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance	
A4 – Financement		A3.c	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures de gestion ciblant d'autres espèces que celles identifiées dans le cadre du besoin compensatoire (critère d'équivalence non respecté). Si ces mesures concernent des espèces non recensées à l'état initial sur le périmètre du site endommagé, mais ayant colonisé l'emprise de la carrière durant le chantier, elles sont à renseigner comme mesure de réduction à la rubrique R2.13.</li> <li>Entretien annuel des îlots sablo-graveleux pour Petit Gravelot, Mouette mélanocéphale et sternes au niveau d'un plan d'eau issu de l'exploitation d'une gravière. Ces espèces ne sont pas présentes sur le site pendant la durée de l'exploitation.</li> <li>Création de mares à amphibiens pionniers (Crapaud calamite, Péloïdote ponctué) à l'issue de l'exploitation de la carrière. Ces espèces ne sont pas présentes sur le site pendant la durée de l'exploitation.</li> <li>Mécénat structure associative en faveur de la biodiversité.</li> <li>Suivi de l'évolution de milieux humides para-tourbeux issus de l'exploitation d'une gravière, suivi d'une population de Faucon pèlerin installée sur un ancien front de taille...), suivi d'une colonie de reproduction de chiroptères installée dans du bâti inutilisé sur une carrière.</li> <li>Financement d'une étude approfondie à une plus large échelle (département...) de l'état de conservation d'une espèce à enjeu ayant fait l'objet d'une mesure d'évitement, réduction ou compensation.</li> <li>Financement travaux de recherche universitaires sur une espèce particulière.</li> <li>Financement d'une opération de valorisation d'une ancienne carrière, souterraine située à proximité d'une exploitation en cours d'activité et abritant une population de chiroptères en hivernage (réalisation d'un film, pose de panneaux, valorisation historique et socio-culturelle en lien avec l'activité d'extraction...).</li> <li>Toutes contributions à des actions s'inscrivant dans une politique publique locale: document objectif N2000, plan de gestion de réserve, SRCE...</li> <li>*</li> <li>*</li> <li>Autres: * financement de programme d'éducation financement de document de vulgarisation scientifique ou de connaissance</li> </ul>	<p>Les actions de diversification doivent être conçues de manière cohérente avec le territoire (présence de noyaux de populations ou d'habitats à proximité du site, etc.).</p> <p>Ces aides ne doivent pas avoir pour finalité une action parti-culière (si tel est le cas, viser plutôt une autre sous-catégorie: approfondissement des connaissances, etc.)</p> <p>Les actions renseignées ici ne concernent en aucun cas les suivis ayant pour objectif de s'assurer de l'efficacité d'une mesure d'évitement, de réduction ou de compensation.</p> <p>Cette sous-catégorie a la même finalité que la catégorie précédente mais n'est pas diligentée directement par l'ex-ploitant et passe par un financement (total ou partiel) d'un programme de recherche.</p> <p>/</p> <p>Il est nécessaire de se rapprocher de la structure chargée de la mise en œuvre du document afin de s'assurer de la faisabilité de l'action envisagée.</p> <p>Il est nécessaire de se rapprocher de la structure chargée du pilotage de l'élaboration du document afin de s'assurer de la faisabilité de l'action envisagée.</p> <p>/</p> <p>/</p>	
		A4.1.a	a. Aide financière au fonctionnement de structures locales		
		A4.1.b	b. Approfondissement des connaissances relatives à une espèce ou un habitat endommagé, aux paysages, à la qualité de l'air et aux niveaux de bruit:		
		A4.1.c	c. Financement de programmes de recherche		
		A4.1.d	d. Autre: *		
		A4.2.a	a. Contribution financière au déploiement d'actions prévues par un document couvrant le territoire endommagé		
		A4.2.b	b. Contribution au financement de la réalisation de document d'action en faveur d'une espèce ou d'un habitat endommagé par le projet		
		A4.2.c	c. Financement de programmes de recherche		
		A4.2.d	d. Autres: * financement de programme d'éducation financement de document de vulgarisation scientifique ou de connaissance		
		<b>1. Financement intégral du maître d'ouvrage</b>			
		<b>2. Contribution à une politique publique</b>			

Type	Catégorie	Sous-catégorie de la mesure <sup>1</sup>	Exemples déclinés au secteur des carrières	Points de vigilance	
A5 – Actions expérimentales	/	A5.a	a. Action expérimentale de génie-écologique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mesures de génie écologique décrites aux chapitres 4.2 et 4.3 pour lesquelles les garanties de succès sont faibles ou non évaluées (absence de retours d'expérience...).</li> </ul>	Une action n'est pas considérée comme expérimentale dès lors qu'elle est reproductible : elle a été menée à plusieurs reprises avec succès dans des conditions écologiques et avec des moyens techniques comparables.
		A5.b	b. Action expérimentale de renforcement de population ou de transplantation d'individus/translocation manuelle ou mécanique	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transfert de placettes végétales décapées au godet ou à la main.</li> <li>Pompage eau des mares à combler avant transfert vers mares ou plans d'eau créés.</li> <li>Récupération de la terre végétale (et de manière indirecte des stocks grainiers qui y sont contenus) et régalage sur zone de carrière réaménagée.</li> <li>Transplantation de placettes végétales vers une zone de carrière réaménagée - Transplantation en vrac et par plaque.</li> </ul>	Ces mesures sont considérées comme mesures d'accompagnement si elles ne bénéficient pas de retour d'expérience (et par conséquent sont considérées comme mesures expérimentales), par distinction avec la mesure R2.1n. Rappel : la manipulation de spécimens d'espèces végétales ou animales protégées ne peut être envisagée que dans le cadre d'une demande d'autorisation de dérogation « espèces protégées ».
		A5.c	c. Autre : *		/
A6 – Action de Gouvernance/sensibilisation/communication	1. Gouvernance	A6.1.a	a. Organisation administrative du chantier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Management environnemental de la carrière et des travaux :</li> <li>Actions de sensibilisation du personnel.</li> <li>Suivi régulier par un écologue.</li> <li>Plan de gestion annuel des travaux et suivis...</li> </ul>	Pour être efficace, le management environnemental du chantier demande une présence soutenue de l'écologue ainsi qu'une « reconnaissance » de ce dernier auprès du personnel des différentes entreprises présentes sur le chantier. Les actions de sensibilisation et de formation du personnel technique ont besoin d'être régulières.
		A6.1.b	b. Mise en place d'un comité de suivi des mesures	<ul style="list-style-type: none"> <li>Création d'un comité de suivi scientifique des mesures de restauration, en lien ou non avec une CLIS ou un comité de concertation existant pour la carrière.</li> </ul>	Un comité de suivi n'est pas systématiquement nécessaire et <b>son opportunité est à apprécier au cas par cas.</b>
		A6.1.c	c. Autre : *		/
A7 – Mesure « paysage » A8 – « Moyens » A9 – Autre	2. Communication, sensibilisation ou de diffusion des connaissances	A6.2.a	a. Action de gestion de la connaissance collective	<ul style="list-style-type: none"> <li>Aménagement d'un réseau de sentiers sur le site réaménagé et ayant vocation à recevoir du public.</li> <li>Panneau d'information à l'entrée du site ou dans un observatoire.</li> </ul>	Prévoir la publicité et le partage des données recueillies.
		A6.2.b	b. Déploiement d'actions de communication		
		A6.2.c	c. Déploiement d'actions de sensibilisation		
		A6.2.d	d. Dispositif de canalisation du public ou de limitation des accès		
		A6.2.e	e. Autre : *		
A7.a	a. Aménagements paysagers d'accompagnement du projet dans les emprises et hors emprises				
A8.a	a. *				
A9.a	a. Mesure d'accompagnement ne rentrant dans aucune des catégories ci-avant A1 à A8 :				

\* De même que pour le guide d'aide à la définition des mesures ERC, MTEs, 2018, cette première classification a vocation à évoluer selon les retours d'expériences et l'avancée des connaissances ; elle pourra faire l'objet de mise à jour dans le cadre de nouvelles versions de ce présent guide.

### Annexe 3 : Liste des sigles et acronymes utilisés

#### A

**AFB** : Agence Française pour la Biodiversité

**AFIE** : Association Française Interprofessionnelle des Écologues

**AP** : Arrêté préfectoral

**AP(P)B** : Arrêté préfectoral de protection de biotope

**APG** : Arrêté de prescriptions générales

#### BC

**BE** : Bureaux d'études

**CDC** : Commission

départementale des carrières

**CE** : Code de l'environnement

**CGDD** : Commissariat général au développement durable

**CGEDD** : Conseil général de l'environnement et du développement durable

**CNPN** : Conseil national de la protection de la nature

**CPIE** : Centre permanent d'initiatives pour l'environnement

**CSRPN** : Conseil scientifique régional du patrimoine naturel

#### D

**DDT (M)**- Direction Départementale des Territoires/ et de la Mer

**DOCOB** : Document d'objectifs

**DREAL** : Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement

**DRIEE** : Direction régionale et interdépartementale de l'environnement et de l'énergie d'Île-de-France

#### E

**EBC** : Espace boisé classé

**EEE** : Espèce exotique envahissante

**ENS** : Espace Naturel Sensible

**EP** : enquête publique

**ERC** : Évitement : Réduction :

Compensation

#### F

**FSD** : Formulaire standard de données

#### I

**ICPE** : Installation classée pour la protection de l'environnement

**INPN** : Inventaire national du patrimoine naturel

**IPE** : Indicateur de Potentialité Écologique

**IQE** : Indicateur de Qualité Écologique

#### M

**MTES** : Ministère de la Transition Écologique et Solidaire

**MES** : Matières en suspension

**MIF** : Minéraux industriels de France

**MNHN** : Muséum national d'histoire naturelle

#### O

**OFB** : Office français de la biodiversité

**ONCFS** : Office national de la chasse et de la faune sauvage

**ONF** : Office national des forêts

**ORE** : Obligation réelle environnementale

#### P

**PLU** : Plan local d'urbanisme

**PLUI** : plan local d'urbanisme intercommunal

**PN** : Parc national

**PNA** : Plan national d'action en faveur des espèces menacées

**PNR** : Parc naturel régional

#### R

**RNN** : Réserve naturelle nationale

**RNR** : Réserve naturelle régionale

#### S

**SAGE** : Schéma d'aménagement et de gestion des eaux

**SCoT** : schéma de cohérence territoriale

**SDAGE** : Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux

**SDC** : Schéma départemental des carrières

**SFIC** : Syndicat français de l'industrie cimentière.

**SIC** : Site d'importance communautaire

**SIG** : Système d'information géographique

**SINP** : Système d'Information sur la Nature et les Paysages

**SNIIM** : syndicat national des ingénieurs de l'industrie et des mines

**SRADDET** : Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires

**SRC** : Schéma régional des carrières

**SRCE** : Schéma régional de cohérence écologique

#### T

**TVB** : Trame verte et bleue

#### U

**UICN** : Union internationale pour la conservation de la nature

**UNICEM** : Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction

**UNPG** : Union nationale des producteurs de granulats

#### Z

**ZAC** : Zone d'aménagement concerté

**ZICO** : Zone importante pour la conservation des oiseaux

**ZNIEFF** : Zone naturelle d'intérêt écologique, faunistique et floristique

**ZSGE** : Zone Stratégique pour la gestion de l'eau

## Annexe 4 - Glossaire

### Accompagnement (Mesures)

Les mesures d'accompagnement peuvent être définies pour améliorer l'efficacité, donner des garanties supplémentaires de succès environnemental des mesures. Ex : acquisitions de connaissance, définition d'une stratégie de conservation plus globale, mise en place d'un arrêté préfectoral de protection de biotope qui relève en fait des pouvoirs de l'État, etc.

Sources : *Guide d'aide à la définition des mesures ERC (CGDD/CEREMA, 2018)*

### Enjeu environnemental majeur

On entend par enjeux environnementaux majeurs relatifs aux milieux naturels :

- Les enjeux relatifs à la biodiversité : espèces protégées (au regard de leur état de conservation, leur rôle dans l'écosystème, et la nature, la des impacts), sites Natura 2000, réservoirs biologiques, cours d'eau en très bon état écologique, etc.
- Les enjeux relatifs aux principales continuités écologiques : axes migrateurs, continuités identifiées dans les SRCE lorsque l'échelle territoriale pertinente est la région, etc.
- Les enjeux relatifs aux fonctions écologiques et services écosystémiques clés au niveau du territoire : paysage, récréation, épuration des eaux, santé, etc.

#### EXEMPLE

Une population locale et limitée d'une espèce protégée commune (ex : Lézard des murailles) ne saurait relever d'un enjeu environnemental majeur dans le cadre d'une demande d'autorisation de carrière. Néanmoins, si la demande de dérogation porte sur cette espèce, les critères qui conditionnent son octroi, devront être respectés dans une logique de proportionnalité par rapport aux impacts du projet.

Sources : *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

### Emprise de la carrière, emprise du projet

L'**emprise de la carrière** correspond à la zone liée à l'activité de la carrière en phases travaux et exploitation (ces phases sont confondues dans le cas des activités extractives). Elle comprend notamment les zones de travaux, zones d'interventions, zone d'exploitation des ressources du sol, zone d'installations et ouvrages, voies d'accès des engins de travaux.). L'em-

prise de la carrière est toujours incluse dans l'emprise du projet qu'elle sous-tend.

L'**emprise du projet** doit être entendue au sens de l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016 (cf. article L. 122-1 du code de l'environnement).

L'emprise de la carrière est incluse mais non systématiquement équivalente au périmètre autorisé (des exemples permettront d'illustrer ce point dans le document définitif). La notion de projet est mentionnée mais non définie dans le document réalisé par le ministère « *Guide d'Aide à la définition des mesures ERC* », elle pourra s'appliquer aux notions d'emprise de la carrière ou d'emprise du projet en fonction de l'échelle envisagée.

### Espèces exotiques envahissantes (EEE)

Une espèce exotique envahissante est une espèce exotique, dite aussi allochtone ou non indigène, dont l'introduction par l'homme, volontaire ou fortuite, sur un territoire menace les écosystèmes, les habitats naturels ou les espèces indigènes avec des conséquences écologiques, économiques et sanitaires négatives. Le danger de ces espèces est qu'elles accaparent une part trop importante des ressources dont les espèces indigènes ont besoin pour survivre, ou qu'elles se nourrissent directement des espèces indigènes.

Sources : <https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr>

### Évaluation Environnementale

Démarche itérative d'intégration de l'environnement tout au long du processus de décision (et non ne justification a posteriori), en rendant compte des effets potentiels ou avérés sur l'environnement de toute initiative selon une approche transversale. La démarche vise à :

- Éclairer l'autorité décisionnaire ;
- Aider l'exploitant à concevoir un projet respectueux de l'environnement et s'inscrire dans un processus de décision ;
- Impliquer les acteurs, justifier les choix, informer le public et le faire participer.

Sources : *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

### Évaluation des incidences Natura 2000

Évaluation visant à vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000. Les principes de cette évaluation sont les suivants :

- elle est de la responsabilité du maître d'ouvrage et à sa charge ;
- elle cible uniquement les habitats naturels et les espèces d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du ou des sites Natura 2000 concernés ;
- elle est proportionnée à la nature et à l'importance des activités, aux enjeux de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et à l'existence ou non d'incidences potentielles du projet sur ces sites ;
- elle a pour objectif de déterminer si le projet aura un impact significatif sur ces habitats ou espèces ;
- s'il a un impact significatif, l'autorité décisionnaire doit s'opposer au projet, sauf s'il présente une raison impérative d'intérêt public majeur, qu'aucune autre alternative n'est possible et que le maître d'ouvrage s'engage à la mise en œuvre de mesures compensatoires ;
- les activités réalisées dans le cadre de contrats ou de chartes Natura 2000 sont dispensées d'évaluation des incidences Natura 2000.

Sources : *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. CGDD, 2013

### Fiducie

La loi du 19 février 2007 a introduit la fiducie dans le code civil. Il s'agit de l'opération par laquelle un exploitant peut transférer une somme d'argent à un fiduciaire (établissements de crédit, institutions et services, entreprises d'investissement, etc.), qui la capitalise de façon indépendante et en reverse les revenus régulièrement à l'exploitant, selon les modalités du contrat de fiducie. Cet instrument permet à l'exploitant d'organiser le financement de la gestion de ses mesures.

Sources : *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. CGDD, 2013

### Fonction écologique

Processus biologiques de fonctionnement et de maintien des écosystèmes, qui sont à l'origine de la production des services écosystémiques.

Sources : *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. CGDD, 2013

### Fonctionnalité

Ensemble des fonctions écologiques nécessaires à la permanence des composantes d'un écosystème ou d'un habitat. La fonctionnalité peut être intrinsèque au milieu considéré ou dépendre des facteurs extérieurs.

Sources : <http://www.paca.developpement-durable.gouv.fr>

### Gain/gain net

Un gain de biodiversité est atteint lorsque la plus-value générée par la séquence ERC est supérieure aux pertes écologiques pour une espèce, un habitat naturel, un habitat d'espèce, une fonctionnalité. Le gain net est atteint lorsque le gain est supérieur aux pertes.

*Exemple : Un projet de carrière génère des impacts bruts évalués à fort sur 4 ha de prairie constituant un habitat pour le Cuivrée des marais (destruction directe). Après mise en place de mesures de réduction géographique et technique, les impacts résiduels génèrent des pertes de biodiversité sur 1,5 ha de prairie à Cuivrée des marais. L'exploitant propose une mesure compensatoire permettant de recréer à fonctionnalité équivalente 2,5 ha de prairie sur des anciennes prairies aujourd'hui drainées cultivées à fonctionnalité nulle pour le Cuivrée des marais. Cette mesure permet d'engendrer un gain de 2,5 ha, soit un gain net de 1 ha – en considérant ici un ratio de compensation de 1 pour 1 (1 ha de gain permet de compenser 1 ha de perte).*

Sources : *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. CGDD, 2013

### Impacts cumulés

Impacts générés avec les projets actuellement connus (qui ont fait l'objet d'une étude d'incidence au titre de la loi sur l'eau et d'une enquête publique, ou d'une étude d'impact et dont l'avis de l'Autorité Environnementale a été rendu public) et non encore en service, quelle que soit la maîtrise d'ouvrage concernée. Des effets pris isolément peuvent ainsi demeurer faibles, alors qu'ils peuvent engendrer une perte de biodiversité à l'échelle des impacts cumulés (cumul d'impacts de même type, effets de seuils, addition de différents types d'impacts). L'appréciation des impacts cumulés sur les milieux naturels peut se révéler délicate à établir. Elle demande dans tous les cas de posséder une bonne connaissance des différents projets concernés et de leurs effets.

Sources : *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. CGDD, 2013

### Impacts directs

Conséquences immédiates du projet dans l'espace et le temps. Exemples : perte irréversible d'un habitat et de ses fonctions par effet d'emprise (augmentation des processus d'érosion et du risque d'inondation, al-

tération du cycle de vie d'espèces à enjeu), dérangement de certaines populations d'animaux.

*Sources : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

### **Impacts indirects**

Impacts résultant d'une relation de cause à effet, dans l'espace et dans le temps, ayant pour origine le projet ou l'un de ses impacts directs. Ces impacts intègrent notamment les effets des mesures d'évitement et de réduction prises en faveur d'une espèce mais impactant une autre espèce, et celles réalisées pour d'autres impacts du projet que ceux sur la biodiversité (ex. : compensation hydraulique, mur anti-bruit). La prise en compte de ces impacts nécessite une coordination entre les prestataires des études.

*Sources : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

#### **EXEMPLE**

Assèchement d'une prairie en période chantier (effet direct), conduisant progressivement à une modification du cortège végétal et à la disparition d'espèces végétales ou animales inféodées aux conditions hydrologiques initiales (effet indirect).

### **Impacts induits**

Impacts non liés au projet lui-même, mais à d'autres aménagements ou à des modifications d'usage induits par le projet (augmentation de la fréquentation ou de la pression de chasse à la suite de la création d'une piste forestière, défrichement et développement d'abattis le long d'une route, etc.). Cet impact est généralement sous-estimé car se déclare sur un pas de temps étendu.

*Sources : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

### **Impacts permanents**

Impacts irréversibles, liés aux modalités de réalisation des travaux ou à l'exploitation elle-même, qui perdurent pendant toute l'exploitation et même au-delà. Exemples : création d'obstacles aux déplacements des espèces animales par coupure d'un axe migratoire, disparition définitive d'un cours d'eau par la création d'une retenue d'eau.

*Sources : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

### **Impacts positifs**

Concernent les effets relatifs à un gain ou à une plus-value écologique liés au projet (exemples : la contribution des carrières à la fonctionnalité de la Trame Verte et Bleue pour certaines sous-trames, la création de nouveaux habitats, etc.).

### **Impacts résiduels**

Impacts du projet évalués après application des mesures d'évitement et de réduction.

*Sources : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

### **Impacts significatifs**

Terme utilisé dans les évaluations d'incidences Natura 2000 (codifié à l'article R. 414-23 du Code de l'environnement). [...] est significatif [au titre de Natura 2000] ce qui dépasse un certain niveau tolérable de perturbation, et qui déclenche alors des changements négatifs dans au moins un des indicateurs qui caractérisent l'état de conservation au niveau du site Natura 2000 considéré. Pour un site Natura 2000 donné, il est notamment nécessaire de prendre en compte les points identifiés comme « sensibles » ou « délicats » en matière de conservation, soit dans le FSD, soit dans le Docob. Ce qui est significatif pour un site peut donc ne pas l'être pour un autre, en fonction des objectifs de conservation du site et de ces points identifiés comme « délicats » ou « sensibles » (CGEDD, 2015).

*Sources : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013.*

### **Impacts temporaires**

Impacts réversibles et limités dans le temps, généralement liés à la phase travaux.

*Sources : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

### **Maîtrise foncière du site de compensation**

Fait, pour une personne physique ou morale, de détenir sur un terrain au moins un des trois attributs du droit de propriété (usus, fructus, abusus). Cette détention peut découler soit d'un contrat à exécution instantanée (contrat d'achat de terrain), soit d'un contrat à exécution successive (contrat de bail).

### **Mesures in situ**

Correspondent, spécifiquement dans ce guide, aux mesures (ERC...) réalisées au sein de l'emprise de la

carrière (emprise phases travaux et exploitation). Une mesure compensatoire in situ est réalisée à l'intérieur de l'emprise de la carrière exploitée.

### **Mesures ex situ**

Mesures (ERC...) réalisées à l'extérieur de l'emprise de la carrière, mais pouvant être comprises dans le périmètre autorisé (zone évitées ou délaissées, zones en défens, bande des 10 m ou 50m). Une mesure compensatoire ex situ est réalisée à l'extérieur de l'emprise exploitée, et, à l'intérieur ou à l'extérieur du périmètre autorisé de la carrière.

### **Périmètre autorisé**

Périmètre administratif correspondant au périmètre accordé par l'arrêté préfectoral d'autorisation. Dans le cas où un site a fait l'objet de plusieurs extensions successives, le périmètre autorisé correspond au périmètre de l'ensemble des autorisations en vigueur.

### **Phase chantier/exploitation/travaux**

Dans le cas des carrières, les phases travaux/exploitation ou fonctionnement sont confondues. Au sens du guide d'aide à la définition des mesures ERC, il faut donc comprendre que les mesures ERC des phases travaux et exploitation s'appliquent indifféremment dans le cas des carrières.

### **Pertes de biodiversité**

En l'état actuel, on considèrera dans ce guide que les pertes de biodiversité correspondent aux impacts remettant notamment en cause :

- le maintien de l'état de conservation des habitats naturels ;
- le maintien du bon accomplissement des cycles biologiques et de l'état de conservation des noyaux de populations d'espèces de flore sauvage et des noyaux de population de faune sauvage dans leur aire de déplacement ;
- le maintien des fonctions des continuités écologiques, des zones humides et cours d'eau.

### **Projet**

L'article L.122-1 du Code de l'Environnement issu de l'ordonnance n°2016-1058 du 3 août 2016, définit le projet comme « la réalisation de travaux de construction, d'installations ou d'ouvrages, ou d'autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, y compris celles destinées à l'exploitation des ressources du sol ».

Lorsqu'un projet est constitué de plusieurs travaux, installations et ouvrages connexes (installation de

traitement, transport de matériaux...), ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage, il doit être appréhendé dans son ensemble, y compris en cas de fractionnement dans le temps et dans l'espace et en cas de multiplicité de maîtres d'ouvrage, afin que ses incidences sur l'environnement soient évaluées dans leur globalité »

L'emprise du projet englobe les différentes emprises des travaux, installations et ouvrages connexes (installation de traitement, transport de matériaux...), ou autres interventions dans le milieu naturel ou le paysage liés à l'activité de la carrière.

### **Proportionnalité**

Principe exprimant que la cause et l'effet d'un phénomène sont toujours dans le même rapport. Le principe de proportionnalité implique l'absence de classification type et une appréciation au cas par cas.

L'article R. 122-5 I du Code de l'Environnement exprime cette notion de la façon suivante : « le contenu de l'étude d'impact est proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine ».

*Sources : Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*

### **Proximité fonctionnelle**

La notion de « proximité fonctionnelle » implique de tenir compte du fonctionnement des composantes des milieux naturels impactés dans la définition de la « zone naturelle ».

Pour chaque projet, en l'absence de préconisation régionale particulière, le périmètre de la zone naturelle est défini par l'exploitant selon un argumentaire précis circonstancié et en concertation avec les acteurs du territoire, et doit être validé par le service instructeur. Il peut ne pas recouper les limites administratives.

La proximité recherchée doit permettre d'assurer le maintien d'un même niveau de services rendus par les écosystèmes aux populations locales impactées.

Certains facteurs peuvent justifier un éloignement modéré par rapport à la zone impactée, si des arguments démontrent que cet éloignement favorise l'atteinte de l'équivalence écologique, notamment dans le cadre des TVB, des ZNIEFF, des réseaux d'ENS ou, pour des espèces, des sites identifiés dans un PNA (haltes migratoires par ex.).

### EXEMPLES DE FACTEURS

Une plus forte probabilité d'atteinte des objectifs sur un terrain plus éloigné (liée par exemple à une meilleure connectivité de la mesure compensatoire avec d'autres milieux); la perspective de déplacement des populations des espèces visées du fait du changement climatique; la forte probabilité que des terrains favorables situés à proximité de la zone impactée soient impactés par la suite, etc.

La notion de qualité environnementale et sa qualification de bonne ou dégradée font l'objet de définitions propres à chaque réglementation environnementale :

- état de conservation favorable des habitats naturels et de populations des espèces de faune et de flore sauvages (cf. définition supra);
- bon état écologique et chimique des masses d'eau;
- bon état écologique pour le milieu marin;
- bonne fonctionnalité des continuités, etc.

Sources : *Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels*. CGDD, 2013

### Réaménagement

Processus complémentaire à la remise en état définie réglementairement [art. 12.2 de l'arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié], dépassant le cadre de l'exploitation de la carrière et relevant de la seule volonté de l'exploitant ou du futur gestionnaire du foncier. Il peut apporter à la zone exploitée une vocation nouvelle, créatrice d'avantages d'ordre économique, social ou environnemental. S'il est réalisé au fur et à mesure de l'exploitation du site, c'est-à-dire phasé dans le temps, on parlera alors de réaménagement coordonné.

### Réaménagement (mesure)

Mesure réalisée dans le cadre du réaménagement. Ces mesures peuvent :

- 1) contribuer à la reconstitution des milieux initialement présents, sur le site endommagé avant exploitation (ex : terres agricoles, pelouses, prairies humides...). Dans ce cas, si les mesures de réaménagement concernent des opérations de génie écologique, elles peuvent être considérées dans la séquence ERC, au cas par cas, comme mesures de réduction ou de compensation, sous condition du respect des principes associés aux mesures de réduction et de compensation (comme fixés à l'article L.163-1 du code de l'environnement).
- 2) au contraire donner lieu à des milieux différents

de ceux initialement présents avant exploitation. Dans ce cas, si les mesures de réaménagement concernent des opérations de création ou de restauration écologique, il s'agira d'une mesure conférant une plus-value qui pourra être valorisée par l'exploitant de différentes manières pour le projet en cours ou pour un autre projet.

Dans le cas des espèces protégées apparues pendant la phase d'exploitation, il conviendra d'assurer autant qu'il est possible une transition après l'arrêt du fonctionnement de l'exploitation, permettant de préserver la permanence de l'espèce sur le site.

### Remise en état

Selon l'article 12.2 de l'Arrêté ministériel du 22 septembre 1994 modifié, l'exploitant est tenu de remettre en état le site affecté par son activité, compte tenu des caractéristiques essentielles du milieu environnant. La remise en état du site doit être achevée au plus tard à l'échéance de l'autorisation. Elle comporte au minimum les dispositions suivantes :

- la mise en sécurité des fronts de taille ;
- le nettoyage de l'ensemble des terrains et, d'une manière générale, la suppression de toutes les structures n'ayant pas d'utilité après la remise en état du site ;
- l'insertion satisfaisante de l'espace affecté par l'exploitation dans le paysage, compte tenu de la vocation ultérieure du site.

La remise en état est à distinguer de la notion de réaménagement, qui cherche à créer ou rétablir des fonctions (ex : fonction agricole, forestière, écologique, urbaine...).

### Restauration

Action technique sur un milieu naturel dégradé par une action anthropique ou par une évolution naturelle de la dynamique végétale (ex : fermeture d'un milieu par développement des espèces ligneuses suite à un abandon de gestion), visant à faire évoluer le milieu vers un état antérieur plus favorable à la biodiversité. On distingue généralement deux termes :

- Réhabilitation : remise en état d'un terrain après son exploitation, visant un retour partiel au milieu visé.
- Restauration : remise dans un état proche de son état d'origine d'un écosystème altéré ou détruit généralement par l'action de l'homme.

### Site endommagé

Zone où sont occasionnés des impacts directs ou indirects, permanents ou temporaires, engendrant des pertes de biodiversité. Dans le cas des carrières, le

site endommagé est majoritairement observé à l'intérieur du périmètre autorisé. Des exceptions peuvent néanmoins être observées (ex: assèchement d'une zone humide située à l'extérieur du périmètre autorisé par rabattement de nappe...).

### **Site Naturel de Compensation**

Opérations de restauration ou de développement d'éléments de biodiversité, mis en place par des personnes publiques ou privées -dénommés opérateurs de compensation, afin de mettre en œuvre les mesures de compensation définies de manière à la fois anticipée et mutualisée.

*LOI n° 2016-1087 du 8 août 2016*

### **Unité de compensation**

Les unités de compensation correspondent à des crédits que peut acquérir un exploitant auprès d'un opérateur de Site Naturel de Compensation afin de compenser les impacts résiduels engendrant des pertes de biodiversité.

### **Zone naturelle**

Région d'étendue souvent limitée, présentant des caractères homogènes et similaires au site impacté en termes physiques (géomorphologie, géologie, climat, sols, ressources en eau, régime hydrologique, etc.) et en termes d'occupation humaine (perception et gestion du territoire développant des paysages et une identité culturelle propres).

#### **EXEMPLES**

Massif forestier ou montagneux, formation géologique, masse d'eau impactée par le projet, bassin-versant, etc.

*Sources: Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013*



## Annexe 5 - Liste des guides et études ressources

### 5.1 Concertation

Guide de la concertation à l'usage des carrières. Charte Environnement des industries de carrière, 2010

### 5.2 Commodités du voisinage: bruit, vibrations et poussières

Impact sur l'environnement des tirs à l'explosif dans les carrières à ciel ouvert. INERIS, 1997

Impacts sur l'environnement des tirs de mines en carrière de roches massives. UNPG, 1998

Intégration des carrières dans leur environnement - Mesures et contrôle des émissions de poussières. Comité national de la Charte, 1998

Le bruit aux abords des carrières. Charte Environnement des industries de carrières, 2000

Empoussièrément dans les carrières. Comité national de la Charte, 2005

Carrières, poussières et environnement. UNPG et Charte Environnement des industries de carrières, 2011.

Prévention des risques liés aux émissions de poussières en carrières, MIF, SFIC, UNPG, 2017

### 5.3 Dossier de demande d'autorisation d'exploiter une carrière

Guide de l'ICPE. SNIIM, 2008

Guide de l'exploitant de carrières. SNIIM, 2018

Référentiel pour la constitution d'un dossier de demande d'autorisation d'exploiter des ICPE en Nord- Pas-de-Calais. MEDDE, 2010

Guide des autorisations de carrières. UNICEM PACAC, 2011

### 5.4 Eau

Impact hydrochimique de l'exploitation de gisements de roches massives à concasser en Bretagne. UNICEM Bretagne, 1993

Test d'évaluation du colmatage d'une berge de gravière à Orconte. UNICEM Champagne-Ardenne, 1994

Impact de la création d'un plan d'eau sur les fluctuations d'une nappe. ANTEA et Charte Environnement des industries de carrières, 1995

Étude bibliographique, traitement des eaux acides par les terres humides artificielles. Comité national de la Charte, 1996

Guide technique « Détermination de l'espace de liberté des cours d'eau ». Agence de l'eau Rhône-Méditerranée-Corse, 1998

Étude bibliographique sur l'impact de gravières sur les crues de rivière. UNICEM Picardie, 1998

Impact naturel des carrières sur la qualité des eaux souterraines. BRGM et Charte Environnement des industries de carrières, 1998

Analyse et modélisation de l'impact hydrodynamique et biogéochimique des lacs de gravières sur la nappe alluviale du Val de Seine. Université de Paris IV et UNICEM, 1998

Relations nappes/carrières/rivières. Université de Paris IV et UNICEM, 1998

Fuseaux de mobilité dans les vallées alluviales - Analyse du concept et de la méthode de définition. UNICEM Lorraine, 1999

Simulations quantitatives des effets des gravières sur les crues de la Garonne. UNICEM Aquitaine et Midi-Pyrénées, 1999

Expertise des incidences des extractions en lit majeur sur l'écoulement des crues - Application au cas de la Loire. UNICEM Rhône-Alpes, 1999

Analyses des critères hydrauliques envisagés pour la délimitation de l'emprise des extractions en zone inondable. UNICEM Lorraine, 1999

Interactions entre les exploitations en nappes alluviales et la modification du régime des eaux. BRGM et Charte Environnement des industries de carrières, 1999

Bilan en azote et en phosphore pour un ensemble nappe amont/gravière/nappe aval. UNICEM Lorraine, 1999

Étude bibliographique du phénomène d'eutrophisation des plans d'eau issus de carrières. UNICEM, 2000

Évaluation de la qualité chimique des eaux acides de carrières au contact des terres humides. Comité national de la Charte, 2000

Problématique de l'eau dans les carrières de roches massives. UNICEM Lorraine, 2000

Étude bibliographique de l'impact des gravières sur les inondations en région Champagne-Ardenne. UNICEM Champagne-Ardenne, 2000

La gestion de l'eau en carrière - Dimensionnement des bassins d'orage, de décantation et phénomènes d'évapotranspiration. UNPG, 2001

Analyse de l'impact des fines de lavage des granulats dans les gravières en eau en Alsace. UNPG Alsace, 2002

Valorisation des boues résultant de l'alcalinisation des eaux d'exhaure acides en carrières par incorporation dans des matériaux commercialisables. UNICEM Bretagne, 2002

Guide « Espace de mobilité - Note méthodologique et exemples d'application ». UNICEM, 2002

Étude pour le traitement des MES dans les plans d'eau résultant des exploitations de carrières. UNICEM Aquitaine, 2002

Étude hydrogéologique du bassin de l'Oise - Aménagement contre les inondations. UNICEM Picardie, 2002

Étude de faisabilité de la valorisation des eaux d'exhaure des carrières, région de l'Avesnois. UNICEM Nord-Pas-de-Calais, 2004

Dénitrification en lacs de gravières. Laboratoire d'hydrobiologie CNRS/Université Paul Sabatier Toulouse

Gestion des eaux de procédé en carrière par décantation naturelle. BRGM et Comité national de la Charte, 2004

Synthèse des connaissances acquises sur le drainage carrières acide. UNPG, 2004.

Guide d'application GA T90-374 de la norme NF T90-350:2004, IBGN (Détermination de l'indice biologique global normalisé), AFNOR, 2012

### 5.5 Zones humides

Guide de la méthode nationale d'évaluation des fonctions des zones humides, ONEMA, 2016  
<http://www.zones-humides.org/sites/default/files/images/methode%20ZH/guidezh-complet.pdf>

Mesures compensatoires et correctives liées à la destruction de zones humides. ONEMA, 2011

Zones humides et carrières - Le patrimoine écologique des zones humides issues de l'exploitation des carrières. Écosphère et Charte Environnement des industries de carrières, 2001

Guide d'identification et de délimitation des sols des zones humides. MEDDE, 2013

Les milieux humides et aquatiques continentaux, programme EFESE, CGDD, 2018

### 5.6 Énergie

Étude du fonctionnement énergétique de carrières de granulats en Midi-Pyrénées et évaluation de leur contribution aux rejets de gaz à effet de serre. UNICEM Midi-Pyrénées, 2004

Réalisation de bilans des émissions de gaz à effet de serre - Utilisation des modules d'informations environnementales. UNPG et ADEME, 2012

Outil CO2 - Énergie développé par la Charte Environnement des industries de carrières et l'UNPG. 2014

### 5.7 ERC

Obligations Réelle Environnementale (ORE) - Fiches de synthèse. CEREMA, Ministère de la transition Écologique et Solidaire, 2018.

Conséquences et impacts prévisibles d'une perte d'habitat majeure sur une espèce menacée aux exigences écologiques complexes: effets de la mise en place du contournement ferroviaire à grande vitesse Nîmes- Montpellier sur la dynamique de la population d'Outarde canepetière des Costières de Nîmes, Thèse de doctorat en Sciences de l'environnement, Université de Poitiers, 216 p. DEVOUCOUX, P., 2012.

Lignes directrices nationales sur la séquence éviter, réduire et compenser les impacts sur les milieux naturels. CGDD, 2013  
[http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DEFAULT/doc/IFD/IFD\\_REFDOC\\_TEMIS\\_0079094](http://www.side.developpement-durable.gouv.fr/EXPLOITATION/DEFAULT/doc/IFD/IFD_REFDOC_TEMIS_0079094)

Comment compenser les impacts résiduels sur la biodiversité: Guide méthodologique pour l'île de la Réunion. (DEAL) Réunion, 115 p. (DEAL) Réunion, Biotope, (CETE) Méditerranée, et al., 2013

Bilan bibliographique des méthodes et définition des équivalences écologiques et mesures compensatoires, CETE sud-ouest, Avril 2014

Restaurer la nature pour atténuer les impacts du développement. Analyse des mesures compensatoires pour la biodiversité, LEVREL, H., FRASCARIA-LACOSTE, N., HAY, J., MARTIN, G., PIOCH, S. (Eds.), 2015, Collection Repères, Éditions Quae, Paris, France.

Comment localiser les sites à haut potentiel écologique et orienter la recherche de sites compensatoires? Méthodologie de diagnostic territorial basée sur la répartition des espèces à enjeu, Les cahiers de BIODIV'2050 n°8, 76p. les sites à haut potentiel écologique et orienter la recherche de sites compensatoires? Méthodologie de diagnostic territorial basée sur la répartition des espèces à enjeu, Les cahiers de BIODIV'2050 n°8, 76p. MEB et LPO PACA (2016)

Note d'information, mesures compensatoires sur les milieux naturels appliqué aux projets d'infrastructures et transport, CEREMA, fév. 2016

Évaluation environnementale: guide d'aide à la définition des mesures ERC, CGDD, 2018  
<https://www.ecologique-solidaire.gouv.fr/sites/default/files/Th%C3%A9ma%20-%20Guide%20>

d%E2%80%99aide%20%C3%A0%20la%20d%C3%A9finition%20des%20mesures%20ERC.pdf

### 5.8 Étude d'impact

L'étude d'impact sur l'environnement. MEDDE, 2001  
Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact. Direction régionale de l'environnement de Midi-Pyrénées, 2002  
Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets de carrières sur les sites Natura 2000. Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 2007  
Guide pour les carrières et sablières. Environnement Canada, 2007  
Guide de l'étude d'impact sur l'environnement des parcs éoliens. MEDDE, actualisation 2010  
Installations photovoltaïques au sol - Guide de l'étude d'impact. MEDDE, 2011  
Doctrine relative à la séquence « éviter, réduire et compenser » les impacts sur le milieu naturel. MEDDE, 2012.  
Autorisation Environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes. UNICEM, 2018.  
<http://www.unpg.fr/wp-content/uploads/unpg-guide-etudes-impacts-sept-2018-tome-1.pdf>

### 5.9 Évaluation des risques sanitaires

Évaluation des risques sanitaires liés aux substances chimiques dans l'étude d'impact des installations classées pour la protection de l'environnement. INERIS, 2000  
Guide pour l'analyse du volet sanitaire des études d'impact. InVS, 2000  
Analyse des effets sur la santé dans le cadre des études d'impact - Cas des carrières d'extraction. ENSP, 2000  
Évaluation des risques sanitaires dans les études d'impact des ICPE - Risques dus aux substances chimiques. INERIS, 2003  
Estimation de l'impact sanitaire d'une pollution environnementale et évaluation quantitative des risques sanitaires. AFSSET et InVS, 2005  
Document d'orientation sur les risques sanitaires liés aux carrières - Réflexions sur les composantes sources de danger et transferts dans les études d'impact. BRGM, 2004  
Démarche intégrée pour l'évaluation de l'état des milieux et des risques sanitaires - DRC - 12 - 125929 - 13162B. INERIS, 2013

### 5.10 Exploitation de carrière

Les bonnes pratiques environnementales dans l'industrie extractive européenne. SIM 2001  
Guide pour élaborer le plan de gestion des déchets inertes issus de l'industrie extractive. UNICEM, mai 2011

### 5.11 Schéma régional de carrière

Instruction du Gouvernement du 4 août 2017 relative à la mise en œuvre des schémas régionaux des carrières. Ministère de la transition Écologique et solidaire, 2017  
[http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/10/cir\\_42635.pdf](http://circulaire.legifrance.gouv.fr/pdf/2017/10/cir_42635.pdf)

### 5.12 Milieux naturels

Potentialités écologiques des carrières. Ministère de l'environnement, 1984  
Guide sur la prise en compte des milieux naturels dans les études d'impact. Direction régionale de l'environnement de Midi-Pyrénées, 2002  
Guide pratique d'aménagement écologique des carrières en eau. Charte Environnement des industries de carrières, 2002  
Une gravière, des hommes, des oiseaux: pour une cohabitation harmonieuse. LPO Loire et Haute-Savoie et UNICEM Rhône-Alpes, 2004  
Une carrière, des hommes, des oiseaux: pour une cohabitation harmonieuse. LPO Loire et Haute-Savoie et UNICEM Rhône-Alpes, 2005  
Guide de bonnes pratiques: aide à la prise en compte du paysage et des milieux naturels dans les études d'impact de carrières en PACA. DRIRE PACA, 2006  
Potentialités écologiques des carrières de roches massives et roches meubles. UNICEM, 2008  
Circulaire du 21 janvier 2008 relative à la faune et la flore sauvages - Contenu d'un dossier de demande de dérogation  
Guide francilien de demande de dérogation à la protection des espèces dans le cadre de projets d'aménagement ou à buts scientifiques. DRIEE Île-de-France, 2010  
Guide Aquitaine - Les milieux naturels dans les études d'impact. DREAL Aquitaine, 2011  
Carrières, biodiversité et fonctionnement des hydrosystèmes. Buchet Chastel - UNPG, 2011  
Carrières de granulats et mesures compensatoires: état des lieux des législations et politiques en vigueur. Écosphère et UNPG, 2011  
Guide pratique de gestion et d'aménagement

- écologiques des carrières de roches massives. UNPG, 2011
- Évaluation de l'effet des carrières sur la connectivité du paysage. Flavenot T, 2014.
- Impact of quarrying on genetic diversity: an approach across landscape an over time. Flavenot T, Fellous S, Abdelkrim J, Baguette M et Coulon A, Conservation Genetics,(2015) 16 : 181-194.
- Guide des méthodes de diagnostic écologique des milieux naturels. MNHN, AFIE, UNPG, 2015.
- Guide « espèces protégées, aménagements, infrastructures » (MEDDE, 2011)
- Guide : les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations (MEDDE, 2013)
- Guide « protection des milieux aquatiques en phase chantier », AFB, 2018
- <https://www.afbiodiversite.fr/fr/actualites/guide-technique-protection-des-milieux-aquatiques-en-phase-chantier>
- Bilan et enjeux du programme interdisciplinaire Ingeco du CNRS (2007-2011): un tournant pour l'ingénierie écologique en France? Luc Abbadie, Catherine Bastien-Ventura et Nathalie Frascaria-Lacoste, Dans Natures Sciences Sociétés 2015/4 (Vol. 23), pages 389 à 396.
- Centre de ressource du génie écologique de l'AFB: <http://www.genieecologique.fr/>
- Portail technique « espaces naturels » de l'AFB: <http://www.espaces-naturels.fr/>
- 5.13 Paysage**
- Le paysage dans les projets de carrières – Guide méthodologique. Direction régionale de l'environnement Midi-Pyrénées, 1997
- Paysage et aménagement de carrières. Comité national de la Charte, 1998
- Guide de bonnes pratiques : aide à la prise en compte du paysage et des milieux naturels dans les études d'impact de carrières en PACA. DRIRE PACA, 2006
- L'aménagement des entrées de carrières. Charte Environnement des industries de carrières, 2007
- Guide pratique d'aménagement paysager des carrières. UNPG, 2011
- La démarche paysagère participative. DREAL Rhône-Alpes, 2012
- 5.14 Réhabilitations des carrières**
- Affectation des sols de carrières de granulats après exploitation. UNPG, 1983
- Cahier des charges pour le réaménagement d'une carrière en eau et milieux humides. UNICEM Champagne-Ardenne, 1995
- Problématique de réaménagement des carrières de roches massives. UNPG, 1997
- Remise en état des carrières: principes généraux, recommandations techniques et exemples par type d'exploitation. Ministère de l'environnement, 1999
- Étude sur les attentes spécifiques des pêcheurs de loisir du département de l'Aisne en matière d'aménagement de plans d'eau issus de l'exploitation de carrières. Charte Environnement des industries de carrières, 2001
- Contribution - Intérêt écologique et implications économiques des réaménagements de carrières - Méthodes d'évaluation et d'étude des trajectoires et vitesses d'évolution. Ministère de l'environnement, 2001
- Opération pilote expérimentale de remise en état viticole de carrières en zone AOC. UNICEM PACA, 1994
- Aménagement écologique des carrières - Guide pratique. UNPG, 2002
- Réaménagement agricole des carrières de granulats. Cemagref, 2002
- Réaménagement forestier des carrières de granulats. Cemagref, 2003
- Réhabilitations de carrières abandonnées. UNICEM Aquitaine, 2003
- Réhabilitation des sites à l'usage des mineurs et des carriers. SIM, 2004
- Carrières et développement durable. UNPG, 2007
- Gestion et aménagement écologiques des carrières de roches massives: guide pratique à l'usage des exploitants de carrières, UNICEM, UNPG, UP Chaux, SFIC, 2011
- 5.15 Stratégies nationales à l'initiative de l'État et de la profession**
- Carrières et développement durable. UNPG, 2007
- Livre blanc pour un approvisionnement durable des territoires à l'horizon 2030 – Carrières et granulats. UNPG, avril 2011
- Stratégie nationale pour la gestion durable des granulats terrestres et marins et des matériaux et substances de carrières. Ministère de l'écologie, du développement durable, des transports et du logement et Ministère de l'industrie, de l'énergie et de l'économie numérique, mars 2012
- Notre stratégie en faveur d'un aménagement durable du cadre de vie. Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM), juin 2012

Stratégie nationale pour la biodiversité 2011 – 2020.

République française, juillet 2012

Engagements de l'UNPG à la stratégie nationale pour la biodiversité. Union nationale des producteurs de granulats (UNPG) juillet 2012

La Conférence environnementale – Feuille de route pour la transition écologique. République française, septembre 2012.



## Annexe 6 – Compléments techniques

### 6.1 Méthodes utilisées pour le dimensionnement de la compensation

#### Méthodes « ratios de compensation »

Les ratios surfaciques de compensation sont très utilisés en France pour définir le besoin compensatoire. Pour certaines espèces, dont le statut de conservation le justifie (selon les critères des listes rouges UICN par exemple), des ratios de compensation sont parfois préétablis par les Directions Régionales de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement (DREAL). Par exemple, pour la tortue d'Hermann (*Testudo hermanni*), considérée comme « en danger » selon le classement de l'UICN (liste rouge nationale), il est conseillé par la DREAL de compenser chaque hectare impacté par 10 ha (DREAL PACA, 2010). En général, toutefois, les ratios sont établis sur proposition de l'exploitant (et son bureau d'études le cas échéant), puis concertés avec le service instructeur et/ou le CNPN. Les fourchettes rencontrées vont de 1 à 10.

#### Avantages

- Méthode facilement applicable et facile à communiquer, du fait du lien avec la patrimonialité des espèces ou habitats naturels ;
- Standardisation possible ;
- Laisse à l'aménageur la liberté de définir des actions à mener, avec la surface à mobiliser comme seule contrainte.

#### Limites

- Méthode restant sur un objectif de moyen limité à la surface ;
- Méthode difficilement justifiable d'un point de vue écologique car le volume de compensation n'est pas lié à son efficacité écologique ;
- Définition du ratio « *a priori* », sans lien avec l'intensité de l'impact ;
- Ne permet pas de répondre à la notion d'équivalence écologique (par exemple ne prend pas en compte la qualité de l'habitat détruit (perte) et celui de l'habitat après compensation (gain), **ce qui rend cette méthode difficilement compatible avec la réglementation en vigueur : « compenser dans le respect de leur équivalence écologique » (L.163-1 du Code de l'Environnement)**)

#### Méthodes multi-critères

Afin de mieux justifier les superficies de compensation, des approches multicritères ont été développées.

À cette fin, le calcul du ratio entre la surface impactée et la surface de compensation fait intervenir différentes variables comme le statut de conservation (comme dans la méthode précédente liée à sa répartition, sa vulnérabilité, son statut, etc.), mais aussi l'impact sur l'espèce (nature et durée des impacts, sensibilité de l'espèce, etc.) et enfin la solution compensatoire proposée par le Maître d'ouvrage, qui prend notamment en compte les différentes équivalences : écologique, temporelle et géographique ainsi que l'efficacité prouvée des mesures préconisées. Chacun de ces critères est évalué sur une échelle de notation (généralement de 1 à 3 : faible, moyen, fort), et les critères peuvent être pondérés entre eux. Cette approche est aujourd'hui largement répandue et utilisée par de nombreux bureaux d'études de façon plus ou moins complète. Elle permet en effet d'aboutir à des ratios surfaciques, avec lesquels l'exploitant et services de l'État sont familiers, tout en apportant plus d'éléments de justification que la seule patrimonialité des espèces impactées.

#### Avantages

- Méthode simple à mettre en œuvre ;
- Critères pouvant être adaptés aux particularités du projet ;
- Intégration de critères autres que la patrimonialité permettant de prendre en compte des aspects importants de l'efficacité écologique attendue et de la faisabilité de la compensation ;

#### Limites

- Approche peu transparente du fait de la complexité mathématique du croisement des critères des échelles de notation, des pondérations et d'éventuels bonus-malus ;
- Méthode restant sur des objectifs de moyen : elle aboutit à un ratio surfacique ne prenant pas en compte les actions qui seront réalisées sur le site de compensation ;
- Notion d'équivalence écologique mieux appréhendée que dans le cas de la méthode ratio surfacique mais ne permet pas de comparer de façon rigoureuse les « pertes » (impacts résiduels) et « gains » écologiques.

#### Méthodes « gains/pertes »

Cette méthode d'équivalence par « pertes » - « gains » vise à s'approcher au plus près de la notion d'équivalence écologique préconisée dans les lignes directrices nationales et les normes de bonnes pratiques internationales. Elle vise à s'assurer que les gains écologiques après mises en œuvre des mesures com-

pensatoires seront au moins équivalents, en qualité et en quantité, aux pertes liées aux impacts du projet.

Avantages

- Méthode permettant de bien définir l'équivalence écologique;
- Méthode qui reste assez souple pour s'adapter aux différents projets (choix de l'objet écologique, définition de l'intérêt des habitats...);
- Ratios compensatoires qui dépendent de la plus-value écologique des mesures.

Limites

- Méthode nécessitant de s'interroger sur la qualité des habitats, et donc de formaliser ce qui relève habituellement de l'avis d'expert – ce qui peut se traduire par des difficultés de reproductibilité;
- Méthode nécessitant un travail plus approfondi de définition des mesures compensatoires, qui peut être lourd à engager par l'exploitant dont le projet est encore incertain, ou pour lesquels les impacts anticipés restent faibles (notion de proportionnalité);
- Risque de diminution des surfaces pouvant ne pas entraîner l'adhésion des chargés de mission des services de l'État.

## **6.2 Procédure de communication des données brutes de biodiversité : le téléservice DEPOBIO**

Les données brutes de biodiversité de l'étude d'impact et des suivis sont transmises au service instructeur selon les délais prévus par l'arrêté d'autorisation. Au regard du bilan des suivis, des adaptations en termes de gestion et suivi peuvent à cette occasion être proposées au service instructeur.

La loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages n° 2016-1087 du 8 août 2016 prévoit dans son nouvel article L411-1 A que « Les maîtres d'ouvrage, publics ou privés, doivent contribuer à cet inventaire (l'inventaire du patrimoine naturel - IPN) par la saisie ou, à défaut, par le versement des données brutes de biodiversité acquises à l'occasion des études d'évaluation préalable ou de suivi des impacts réalisées dans le cadre de l'élaboration des plans, schémas, programmes et autres documents de planification mentionnés à l'article L. 122-4 et des projets d'aménagement soumis à l'approbation de l'autorité administrative ».

Par conséquent, depuis le 1er janvier 2018, les maîtres d'ouvrage sont tenus de reverser à l'État les données brutes de biodiversité qu'ils auront collectées dans la grande majorité de leurs études (études d'impacts, suivis écologiques des mesures ERC ).

Pour permettre ce versement des données, le Ministère de l'environnement a mis à disposition des porteurs de projet le 1<sup>er</sup> juin 2018 un outil de saisie et un espace de versement des fichiers de données brutes de biodiversité acquises à l'occasion des études précitées (Article D. 411-21-1 issu du décret 2016 N°1619 du 29 novembre 2017 relatif aux modalités de contribution obligatoire à l'inventaire du patrimoine naturel). Pour être rapidement opérationnel et limiter les coûts de développement le Ministère a choisi de développer un téléservice (DEPOBIO) s'appuyant au maximum sur des outils existants pour permettre aux maîtres d'ouvrage de transmettre leurs données brutes de biodiversité. Il en résulte une procédure s'articulant autour de quatre outils en ligne sur projets-environnement.fr ou naturefrance.fr complémentaires et compatibles avec le système d'information sur la nature et les paysages (SINP):

### **L'outil de simplification et de dématérialisation des démarches administratives : demarchesimplifiees.fr pour déclarer le projet**

Cet espace accessible sur projets-environnement.fr ou naturefrance.fr permet au maître d'ouvrage de déclarer sa démarche puis de déposer les rapports de l'étude et les certificats attestant du versement des données brutes de biodiversité sur la plateforme Ginco/Depobio. Cet outil permet donc de répondre aux obligations de transmissions de données découlant à la fois de la réforme des études d'impacts et de la Loi Biodiversité.

### **Le portail Web pour décrire les métadonnées**

Ce portail de description des métadonnées permet notamment de préciser l'emprise de l'étude et de créer les différents jeux de données associés aux données brutes de biodiversité qui seront versées sur la plateforme.

### **La plateforme Ginco/Depobio pour le versement des fichiers de données brutes de biodiversité**

Pour chaque jeu de données, Ginco permet d'importer les données brutes de biodiversité via des fichiers « CSV » formatés selon le standard occurrence de données brutes de biodiversité prédéfini par le SINP. Dès lors que tous les fichiers de données brutes de biodiversité sont déposés dans Ginco, et le dépôt légal effectué, les données sont immédiatement rendues publiques. Avant cette transmission, les données sont visibles uniquement par le maître d'ouvrage et éventuellement son ou ses bureaux d'études.

Dès que le dépôt légal est réalisé, les services de

l'État peuvent visualiser la position précise de chaque observation. Le public a quant à lui accès à des données à l'échelle de la commune ou à l'échelle d'un maillage 10 X 10 km. L'article D411-21-3 du code de l'environnement prévoit pour les espèces sensibles fixées par arrêté (cf. référentiel des espèces sensibles du SINP diffusées sur INPN.fr) ou lorsqu'il existe un risque d'atteinte volontaire à l'espèce la possibilité de diffuser les données à une échelle ne permettant pas leur localisation précise (ex: départementale) et, le cas échéant, à ne les diffuser que sous réserve que le demandeur s'engage à ne pas divulguer la localisation qui lui est communiquée.

#### **Géonature pour la saisie de données (utilisation facultative)**

Les maîtres d'ouvrage et bureaux d'études qui ne disposent pas de bases de données ou n'ont pas d'outils leur permettant de produire facilement les fichiers de données brutes de biodiversité respectant le standard occurrence de données brutes de biodiversité du SINP peuvent utiliser l'application Web « géonature » développée par le Parc National des Ecrins. Cette application permet de saisir en ligne, une à une, les observations de faune et de flore puis de les exporter dans un fichier CSV respectant le standard défini pour le dépôt légal dans GINCO. « Géonature » est un outil libre, chaque bureau d'études ou maître d'ouvrage est donc libre de l'installer sur ses propres serveurs. Il n'est pas envisagé d'application nomade utilisable sur tablette numérique pour l'instant.

En 2018, seules les données d'observation de faune et de flore devront être intégrées dans GINCO.

Des informations sur le téléservice DEPOBIO sont disponibles sur [naturefrance.fr](http://naturefrance.fr) et un service d'assistance est mis à disposition par l'agence française pour la biodiversité ([assistance.depobio@afbiodiversite.fr](mailto:assistance.depobio@afbiodiversite.fr)).

### **6.3 Les obligations réelles environnementales**

L'obligation réelle environnementale (ORE) est un dispositif permettant à un propriétaire qui le souhaite de faire peser sur son bien, pour une période qu'il déterminera, des obligations actives et passives, librement définies dans le contrat, au profit d'une collectivité ou d'un établissement public ou encore d'une personne morale de droit privé agissant pour la protection de l'environnement. Les obligations acceptées ont obligatoirement « pour finalité le maintien, la conservation, la gestion ou la restauration d'éléments de la biodiversité ou de fonctions écologiques ». C'est ce que prévoit désormais expressément l'article L.132-3 du Code de l'environnement.

L'ORE est originale en ce qu'elle est consentie au bénéficiaire d'une personne morale et non d'un terrain (fonds) « dominant » comme c'est le cas dans les servitudes traditionnelles du Code civil. En outre, elle permet des obligations de faire (entretenir un milieu, par exemple) et de ne pas faire (ne pas construire) plutôt que de « laisser faire » (droit de passage).

Dès lors, comme le dit clairement la loi: « les obligations réelles environnementales peuvent être utilisées à des fins de compensation ». L'obligation, attachée au terrain, est susceptible d'engager ses propriétaires successifs. En cela, elle permet de pérenniser, à long terme [jusqu'à 99 ans s'agissant d'un accord contractuel] la mise en œuvre d'une mesure ou la vocation écologique sur tout ou partie d'un terrain ayant été restauré dans le cadre d'une mesure compensatoire.

Les obligations réelles environnementales offrent aussi un cadre pour le développement des paiements pour services environnementaux en France, qui vient compléter les différents types de baux (y compris le bail rural environnemental) et contrats commerciaux disponibles.

En pratique, le cocontractant du propriétaire peut être un opérateur de compensation tels que conservatoires régionaux d'espaces naturels, l'Office national des forêts, le Conservatoire de l'espace littoral et des rivages lacustres...

Une fois actée, l'obligation réelle environnementale se transmet aux acquéreurs successifs du foncier considéré. En tant que **charge réelle**, elle suit le bien à chaque mutation et s'impose à son nouveau propriétaire. Cette obligation réelle environnementale ne doit pas être confondue avec une **servitude**, qui est une charge réelle imposée sur un bien pour l'usage et l'utilité d'un bien appartenant à un autre propriétaire (Code. civil. art. 637).

## Annexe 7 – La séquence ERC dans les textes législatifs et réglementaires nationaux

Les plans, programmes et projets entrent dans le champ des dispositions du code de l'environnement qui précise les modalités d'application des mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts sur l'environnement.

Depuis le 1<sup>er</sup> mars 2017, l'autorisation environnementale, à laquelle sont soumis la majorité des projets de carrière, fusionne les différentes procédures et décisions environnementales requises pour l'autorisation de la carrière.

### 7.1 Champ d'application

La mise en œuvre de la séquence ERC appliquée aux milieux naturels est exigée dans plusieurs textes réglementaires :

Code de l'environnement (CE) dans ses articles relatifs aux :

- Étude d'impacts :
  - Articles L. 122-1 à L. 122-3 et R. 122-1 à R.122-15 du CE
- Évaluations environnementales des plans, schémas, programmes et autres documents de planification (hors urbanisme)
  - Articles L.122-4 à L.122-11 et R.122-20-I-5 du CE
- Évaluations des incidences Natura 2000
  - Articles L. 414-4 à L.414-7 et R.414-19 à R.414-29 du CE
- Aménagements ou travaux autorisés au titre de la loi sur l'eau et les milieux aquatiques (LEMA)
  - Articles L.214-1 à L.214-6, L.216-1 à L.216-2 et R.214-1 à R.214-5 du CE
- Installations classées pour l'environnement (ICPE)
  - Articles L. 511-1, L.511-2, R.122-5, R.512-8 et R. 512-28 du CE
- Dispositions relatives à la loi sur la responsabilité environnementale
  - Article L. 161-1 du CE
- Dérogations à la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages
  - Articles L.411-1 à L.411-6, R.411-1 à R.411-14 du CE

Code forestier (CF) dans ses articles relatifs aux :

- Autorisations de défrichement: des mesures ERC peuvent être rendues nécessaires dans le cadre de l'évaluation environnementale du projet de défrichement. Ces mesures s'appliquent indépendamment de la compensation en nature ou financière prévue au 1 de l'article L.341-6 du CF.

– Articles L. 341-1 à L. 342-1 et R. 341-1 à R. 341-7 du CF

Code de l'urbanisme (CU) :

- Évaluations environnementales des documents d'urbanisme
  - Art. L. 121-10 et R.\* 121-14 du CU

Code de l'expropriation :

– Article L. 122-2 du code de l'expropriation

### 7.2 Études d'impact

L'étude d'impact permet d'avoir une vision d'ensemble de l'impact du projet sur l'environnement dans ses différentes composantes. Elle repose sur un état initial précis et traduit la démarche d'évaluation environnementale, l'intégration de l'environnement tout au long du projet et les raisons pour lesquelles le projet a été retenu. Elle est adossée aux régimes d'autorisation existants dont elle constitue une des pièces principales pour l'instruction des demandes d'autorisation. Elle doit permettre d'éclairer le public et d'aider les décideurs dans leurs choix.

Le contenu de l'étude d'impact doit être proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et à la nature du projet et à ses incidences sur l'environnement et la santé humaine.

L'article L 122-3 précisant le contenu de l'étude d'impact prévoit la description des mesures prévues par le maître d'ouvrage pour « éviter, les incidences négatives notables probables sur l'environnement, réduire celles qui ne peuvent être évitées et compenser celles qui ne peuvent être évitées ni réduites. »

L'autorité décisionnaire définit, dans la décision d'autorisation du projet, les différentes obligations et engagements à la charge du maître d'ouvrage. Elle mentionne les mesures d'évitement, de réduction, de compensation et les modalités de suivi des effets du projet sur l'environnement ou la santé humaine.

*Autorisation Environnementale pour les industries de carrières - 2 tomes, UNICEM, 2018*  
*Guide de bonnes pratiques : aide à la prise en compte du paysage et des milieux naturels dans les études d'impact de carrières en PACA. DRIRE PACA, 2006*  
*Guide Aquitaine - Les milieux naturels dans les études d'impact. DREAL Aquitaine, 2011*

### 7.3 La protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages et la procédure de dérogation à cette protection

Cette procédure est ciblée sur une composante précise de l'environnement : les espèces de faune et de flore visées par l'article L411-1 du code de l'environnement. Le principe général est une interdiction aux atteintes aux espèces listées dans des arrêtés ministériels pris par groupe taxonomique.

L'objectif de cette protection porte sur le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable des populations d'espèces ainsi protégées. Cette disposition nationale permet de transposer dans le droit national les dispositions des deux directives européennes relatives à la protection de la nature (la directive n° 92/43 du 21 mai 1992 concernant la conservation des habitats naturels ainsi que de la faune et de la flore sauvages ; la directive n°2009/147 du 30 novembre 2009 concernant la conservation des oiseaux sauvages).

Pour les espèces dont l'état de conservation est défavorable, la réglementation a donc pour objectif de restaurer leur population. En particulier, l'article L. 411-3 du code de l'environnement prévoit la mise en œuvre de plans nationaux d'actions consignant les mesures à mettre en œuvre à cet effet.

Les arrêtés ministériels pris en application de l'article L. 411-1 du code de l'environnement fixent les listes des espèces animales et végétales protégées et les modalités de leur protection. Ces modalités peuvent être variables selon les espèces.

Pour les espèces dont les habitats (aires de repos et sites de reproduction) sont protégés, les textes reprennent les termes de la directive 92/43 du 21 mai 1992 et interdisent, « sur les parties du territoire métropolitain où l'espèce est présente ainsi que dans l'aire de déplacement naturel des noyaux de population existants la destruction, l'altération ou la dégradation des sites de reproduction et des aires de repos des animaux. ». Quelques précisions/conditions sont toutefois apportées : « ces interdictions s'appliquent aux éléments physiques ou biologiques réputés nécessaires à la reproduction et au repos de l'espèce considérée, aussi longtemps qu'ils sont effectivement utilisés ou utilisables au cours des cycles successifs de reproduction et de repos de cette espèce et pour autant que la destruction, l'altération ou la dégradation remette en cause le bon accomplissement de ces cycles biologiques. »

Les interdictions d'activités consignées dans les arrêtés ministériels doivent être respectées lors de la construction et du fonctionnement des aménage-

ments et des infrastructures dès lors que des activités sont susceptibles d'avoir un impact sur les espèces protégées. Le non-respect de ces interdictions est sanctionné par des dispositions pénales et administratives (article L 415-3 du Code de l'Environnement). Le respect de ces dispositions justifie donc que l'exploitant respecte le principe d'évitement des impacts autant que possible.

Toutefois, s'il s'avère que de tels impacts ne peuvent être intégralement évités, l'article L411-2 du code de l'environnement prévoit la possibilité de déroger à ce principe général d'interdiction à condition :

- « *Qu'il n'existe pas d'autre solution satisfaisante ;*
- *Que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle » ;*
- *Que le projet entre dans un des cinq motifs dérogatoires, notamment « dans l'intérêt de la santé et de la sécurité publiques ou pour d'autres raisons impératives d'intérêt public majeur, y compris de nature sociale ou économique, et pour des motifs qui comporteraient des conséquences bénéfiques primordiales pour l'environnement ».*

Ces trois conditions sont cumulatives, ceci implique qu'elles doivent toutes être démontrées pour assurer la légalité de l'arrêté préfectoral qui autorisera la dérogation.

Désormais, dans le cas des carrières, le respect des règles de protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages, s'examine dans le cadre des procédures d'instruction et de suivi de l'autorisation environnementale. Si le projet justifie d'une dérogation à la protection stricte, l'instruction de la demande qui s'y rapporte s'effectuera dans le cadre de l'instruction de la demande d'autorisation environnementale.

L'article D. 181-15-5 du code de l'environnement prévoit en particulier que la demande de dérogation prévoit une description « des mesures de réduction ou de compensation mises en œuvre, ayant des conséquences bénéfiques pour les espèces concernées ».

Dans le cas d'une demande de dérogation à la protection stricte des espèces de faune et de flore sauvages en application des articles L. 411-1 et L. 411-2 du code de l'environnement, le projet devra satisfaire aux conditions réglementaires édictées : il devra ainsi justifier de l'absence d'autre solution satisfaisante, que la dérogation ne nuise pas au maintien, dans un état de conservation favorable, des populations des espèces concernées dans leur aire de répartition naturelle et que le projet réponde à un des cinq motifs dérogatoires. Le dossier cherchera notamment à tra-

duire l'intérêt à long terme du projet et à démontrer qu'il apporte un gain pour la collectivité du point de vue socio-économique ou environnemental pour pouvoir justifier de l'intérêt public majeur du projet. En outre, l'intérêt du projet doit être mis en balance avec l'objectif de protection et de conservation de la nature et l'intensité du gain collectif analysé en proportion de l'atteinte des enjeux environnementaux. À l'issue de cette analyse, la nature des mesures ERC doit permettre de concilier les différents enjeux en présence. La séquence ERC est traitée à travers les différents chapitres de l'étude d'impact (cf. Annexe 1).

*Sécurisation des projets d'infrastructures linéaires de transports - volet espèces protégées, CEREMA, 2017.*

*Guide « espèces protégées, aménagements, infrastructures », MEDDE, 2011*

*Guide : les conditions d'application de la réglementation relative à la protection des espèces de faune et de flore sauvages et le traitement des dérogations, MEDDE, 2013*

*Guide francilien de demande de dérogation à la protection des espèces dans le cadre de projets d'aménagement ou à buts scientifiques. DRIEE Île-de-France, 2010*

*Circulaire du 21 janvier 2008 relative à la faune et la flore sauvages – Contenu d'un dossier de demande de dérogation*

#### 7.4 Évaluation incidences Natura 2000

L'article L414-4 du code de l'environnement prévoit que, lorsqu'elles sont susceptibles d'affecter de manière significative un site Natura 2000, individuellement ou en raison de leurs effets cumulés, certaines opérations doivent faire l'objet d'une évaluation de leurs incidences au regard des objectifs de conservation du site.

L'évaluation des incidences vise à vérifier la compatibilité d'une activité avec les objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés. Elle est insérée dans les régimes d'autorisation existants, sauf certains cas relevant d'une autorisation propre à Natura 2000. Elle est ciblée sur l'analyse des impacts significatifs sur les espèces ou habitats d'intérêt communautaire ayant justifié la désignation du ou des sites Natura 2000. Elle vient compléter les études sur l'impact de l'opération sur la biodiversité et les milieux aquatiques.

L'évaluation des incidences comprend une analyse des effets de l'opération sur l'état de conservation des habitats naturels et des espèces qui ont justifié la désignation du ou des sites Natura 2000 concernés. En cas

d'incidences significatives dommageables, le dossier comprend un exposé des mesures qui seront prises pour supprimer ou réduire ces effets dommageables. Lorsque des effets significatifs dommageables subsistent malgré ces mesures, le dossier d'évaluation expose :

- La description des solutions alternatives envisageables, les raisons pour lesquelles il n'existe pas d'autre solution que celle retenue et les éléments qui permettent de justifier l'approbation de l'opération pour des raisons impératives d'intérêt public majeur ;
- La description des mesures envisagées pour compenser les effets dommageables. Les mesures compensatoires permettent une compensation efficace et proportionnée au regard de l'atteinte portée aux objectifs de conservation du ou des sites Natura 2000 concernés et du maintien de la cohérence globale du réseau Natura 2000 ;
- L'estimation des dépenses correspondantes et les modalités de prise en charge des mesures compensatoires.

L'évaluation des incidences Natura 2000 est ainsi caractérisée par plusieurs particularités :

- Le niveau d'impact (effets significatifs dommageables sur le site) qui conduit l'autorité décisionnaire à s'opposer au projet ou à l'accepter sous certaines conditions ;
- Les mesures compensatoires ne sont requises qu'en cas d'effets significatifs dommageables ;
- L'analyse prend en compte les objectifs de conservation du site tels qu'établis par les directives euro-

**État de conservation d'un habitat naturel :** « effet de l'ensemble des influences agissant sur un habitat naturel ainsi que sur les espèces typiques qu'il abrite, qui peuvent affecter à long terme sa répartition naturelle, sa structure et ses fonctions ainsi que la survie à long terme de ses espèces typiques sur le territoire visé à l'article 2 ».

**État de conservation d'une espèce :** « effet de l'ensemble des influences qui, agissant sur l'espèce, peuvent affecter à long terme la répartition et l'importance de ses populations sur le territoire visé à l'article 2 (territoire européen des États membres où le traité s'applique) ».

péennes, le maintien de l'intégrité du site et celle de la cohérence du réseau Natura 2000. L'état de conservation, qui porte sur un habitat ou sur une espèce, est défini par l'article 1er de la directive « Habitats, faune, flore » 92/43/CEE.

*Guide méthodologique pour l'évaluation des incidences des projets de carrières sur les sites Natura 2000.*  
Ministère de l'Écologie et du Développement Durable, 2007.

### **7.5 Schémas Régionaux de Carrières**

Les mesures ERC décrites dans les SRC traduisent les dispositions des différents plans et programmes avec lesquelles le SRC doit être compatible ou qu'il doit prendre en compte (SDAGE, SAGE, SRADDET, etc.). Les SRC sont compatibles avec les Schémas Directeur d'Aménagement des Eaux (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE). Ils

prennent en compte les Schémas Régionaux d'Aménagement, de Développement Durable et d'Égalité des Territoires (SRADDET) qui intègrent désormais les Schémas Régionaux de Cohérence Écologique (SRCE). Le SRC doit par ailleurs être pris en compte par les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT). En l'absence de SCoT, il est pris en compte par les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU). Le SRC consulte en outre les Programme Régional de Prévention et de Gestion des Déchets dans le cadre de son élaboration. Les déchets issus du BTP et notamment les matériaux issus de la démolition, relèvent de ces schémas. Cette consultation constitue la première étape de l'évitement car elle permet d'évaluer la part des besoins en matériaux qui sera couverte par le recyclage.

La Figure 6 ci-contre illustre ces différents niveaux d'articulation entre plans et programmes.

# INSTRUCTION DU GOUVERNEMENT RELATIVE À LA MISE EN ŒUVRE DES SCÉMAS RÉGIONAUX DES CARRIÈRES

## ANNEXE 8 : ARTICULATION ET RAPPORTS D'OPPOSABILITÉ ENTRE DOCUMENTS

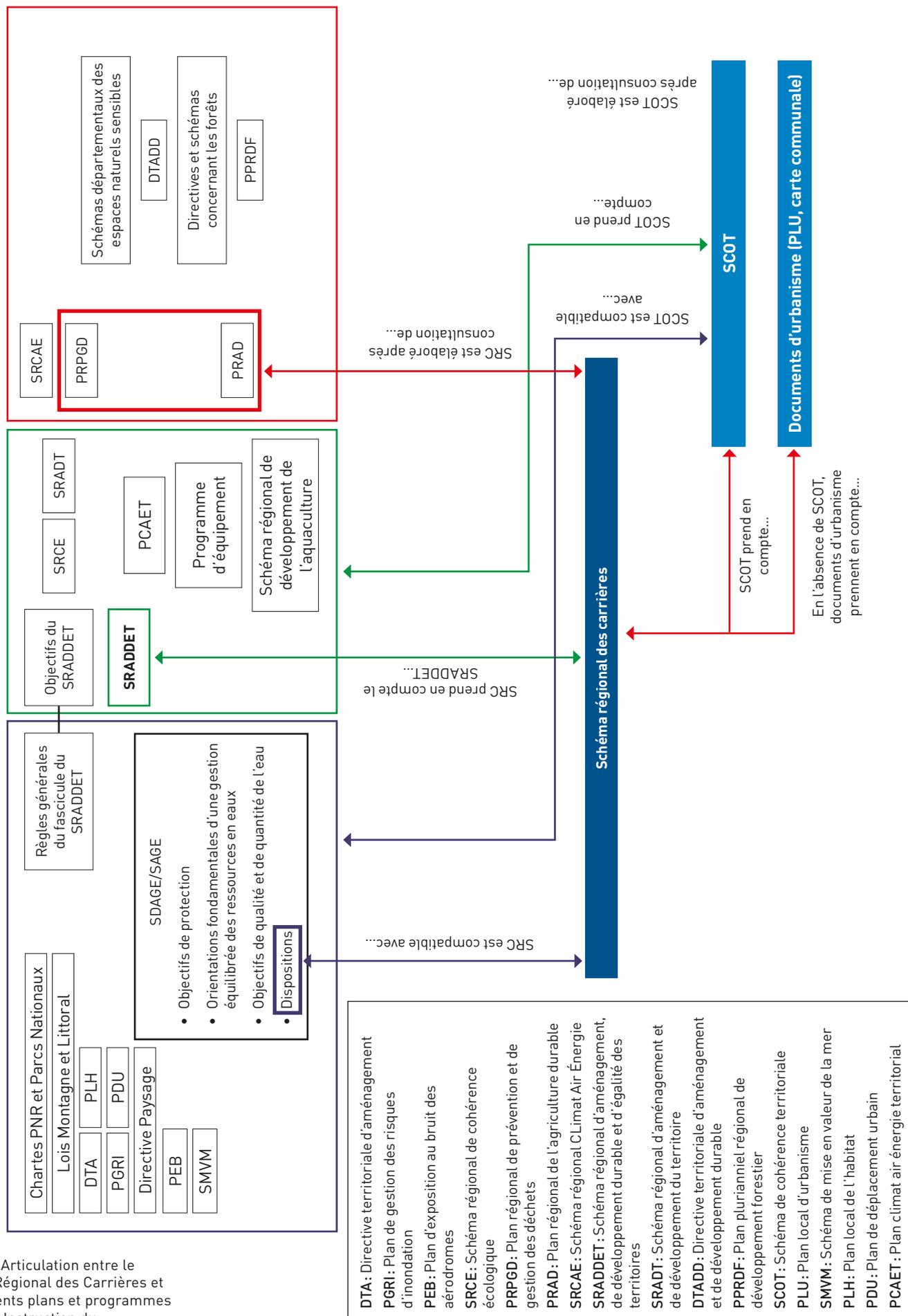


Figure 6 : Articulation entre le Schéma Régional des Carrières et les différents plans et programmes (sources : Instruction du Gouvernement du 4 août 2017).



