



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.

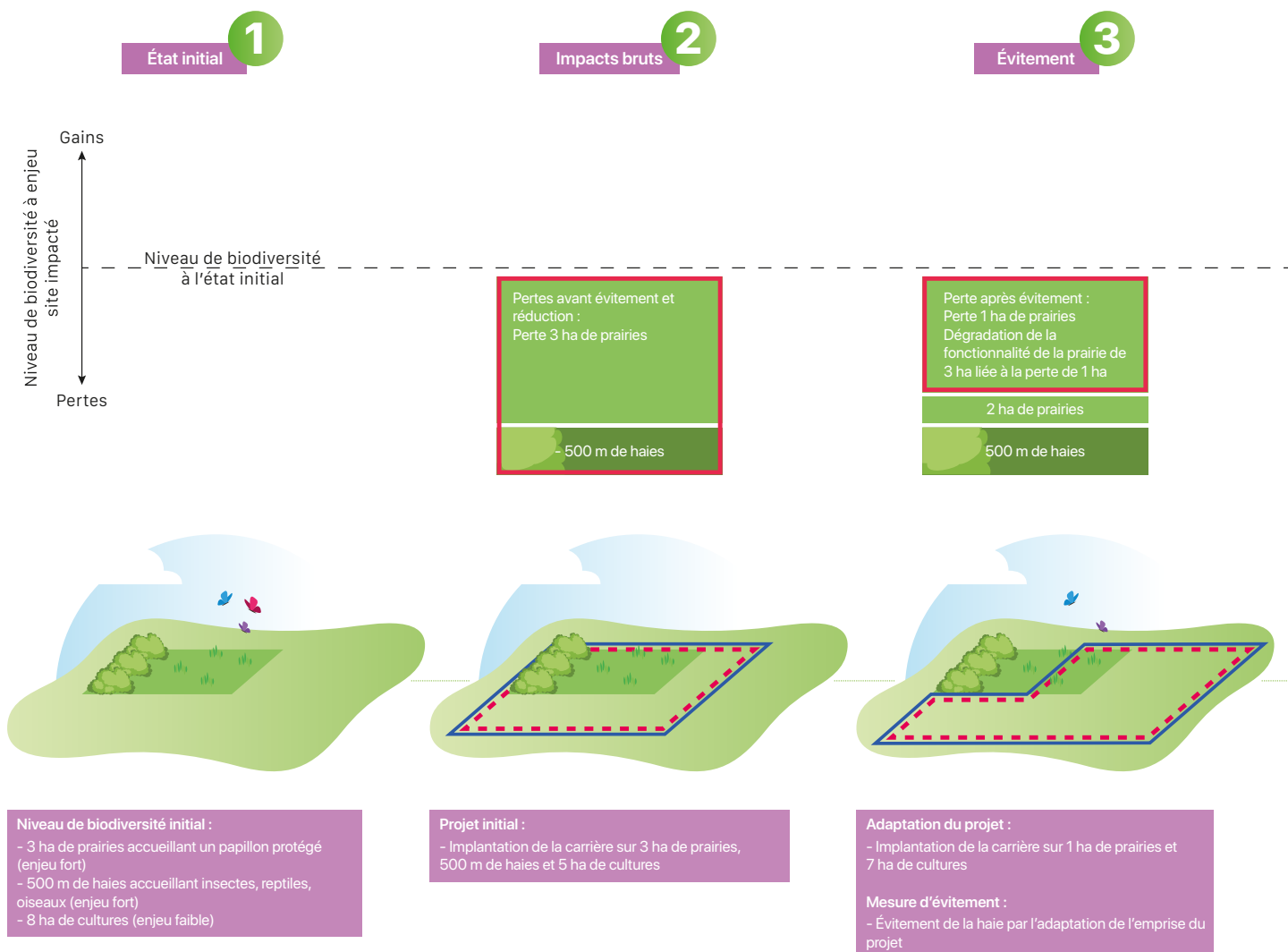
Le respect des conditions d'équivalence qualitative et quantitative concerne l'ensemble des composantes impactées (cf. Tableau 1).

5. L.163-1 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 Cuvré 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 Cuvré 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

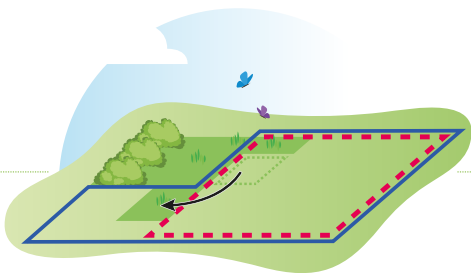
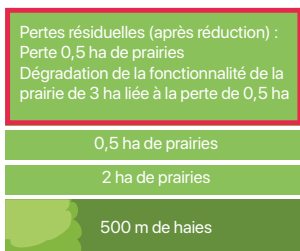
L'exploitant propose d'adapter l'emprise de la carrière. La nouvelle emprise recouvre désormais 1 ha de prairies et 7 ha de cultures.

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 Cuvré 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 Cuvré 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 Cuvré 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

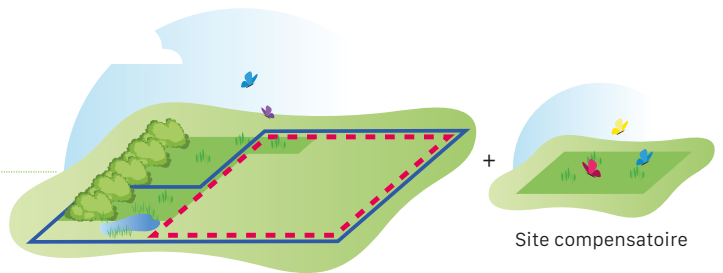
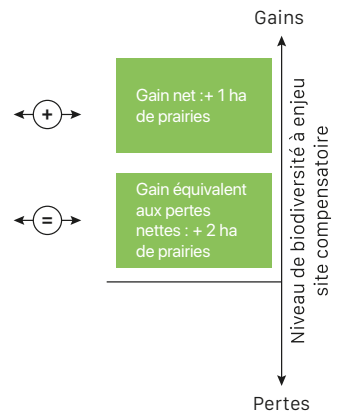
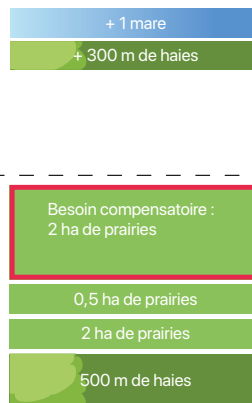
### 4. Réduction

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.

misés 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 •••



### Légende

-  Emprise du projet (au sens de l'ordonnance n°2016-1058)
-  Périmètre autorisé
-  Emprise de la carrière (zone d'exploitation)
-  Éventuels aménagements connexes ne faisant pas l'objet de la demande d'autorisation (bande transporteuse, installation traitement, etc.)
-  Zone comportant espèce(s) et/ou habitat(s) naturel(s) à enjeux
-  Site endommagé\* Dans le cas majoritaire, le site endommagé est limité dans l'entreprise de la carrière
-  Zone réaménagée

\* La mise en place de merlons, clôtures, etc., au niveau de la limite de l'emprise peut occasionner des impacts. Ces impacts sont intégrés dans le périmètre du site endommagé. Dans le cas d'impacts indirects (bruit, rabattement de nappes, poussières), le périmètre du site endommagé peut aller au-delà de l'emprise.

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.

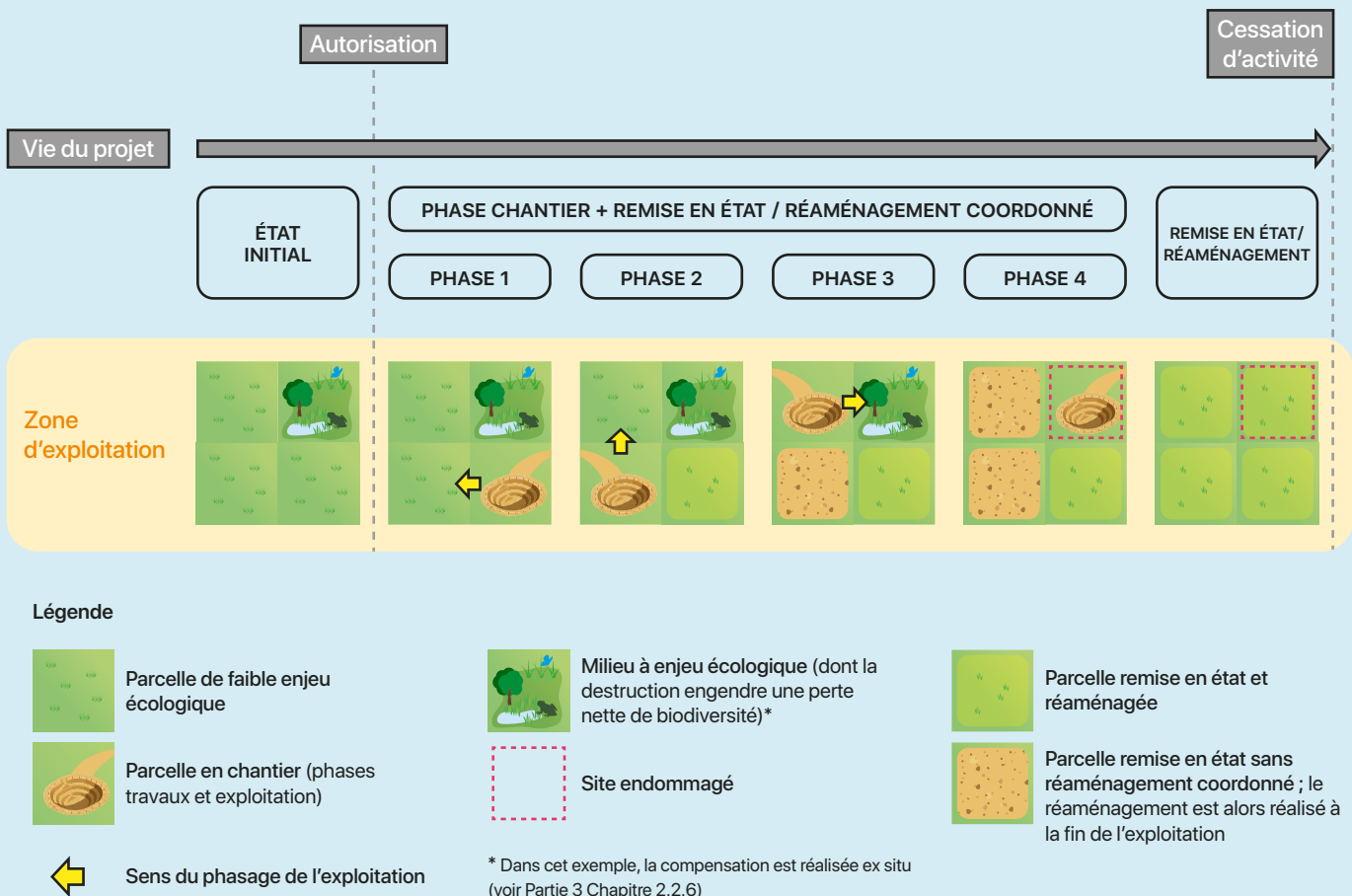


Figure 2 : Illustration schématique du phasage de l'exploitation de carrière.

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 :

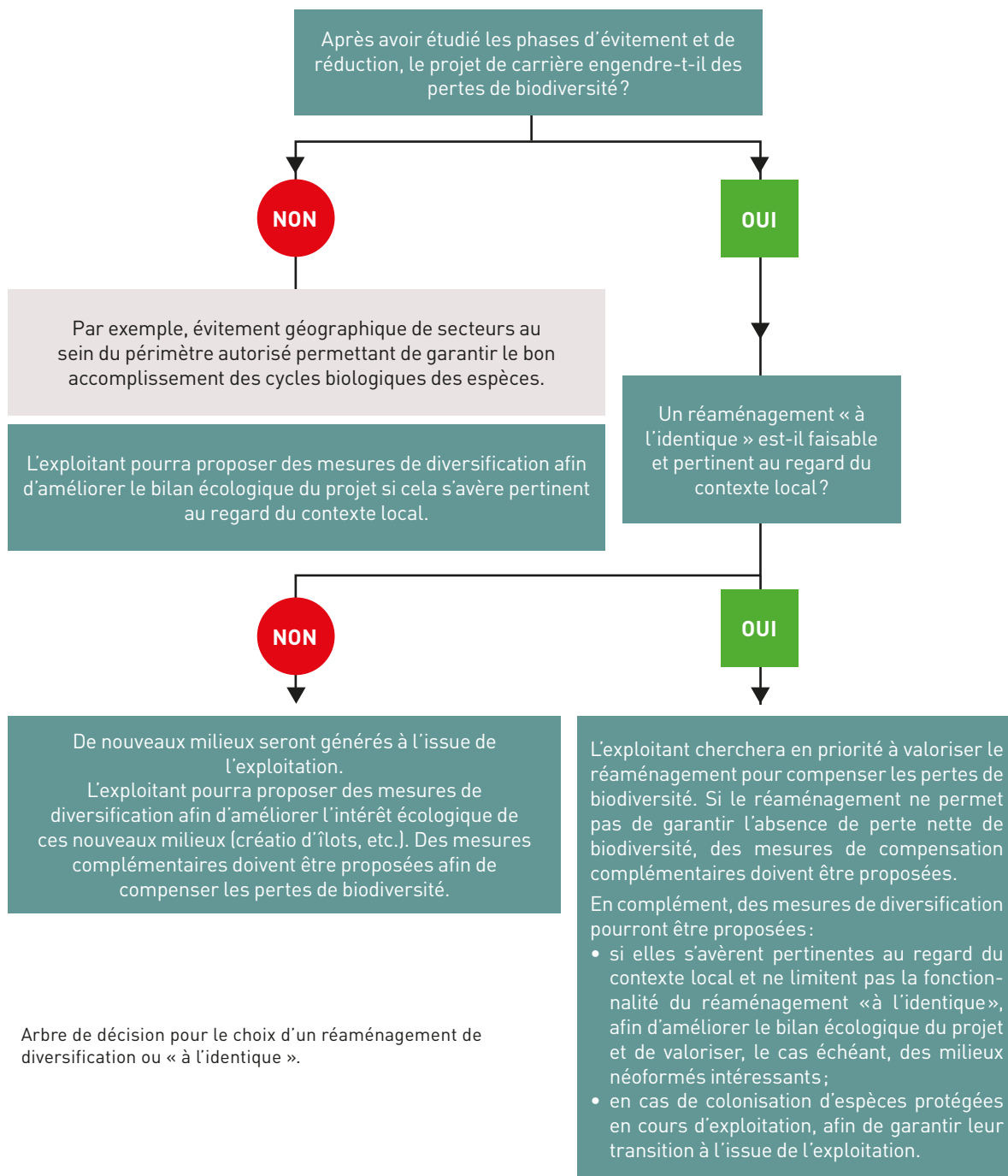
- si elles s'avèrent pertinentes au regard du contexte local et ne limitent pas la fonctionnalité du réaménagement « à l'identique », afin d'améliorer le bilan écologique du projet et de valoriser, le cas échéant, des milieux néoformés intéressants tels que des milieux humides oligotrophes, fronts d'exploitation 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.