

Prise en compte de la biodiversité dans les projets miniers et carriers

L'industrie extractive a un rôle important à jouer dans la préservation de la biodiversité. Cette responsabilité passe par sa prise en compte dans les projets d'exploitation, depuis la conception jusqu'au réaménagement et au-delà. Méthodologie et application par le bureau d'études Mica Environnement.

Instaurée en 1992 lors de la conférence des Nations Unies à Rio, la notion de biodiversité s'est largement démocratisée pour devenir avec le temps un enjeu majeur. Le constat actuel montre en effet son érosion rapide, liée en grande partie à la destruction et à l'altération des habitats naturels par les activités humaines. Face à ce constat, les opinions publiques se sont mobilisées avec, pour conséquence, la prise d'engagements politiques tant au niveau national qu'international.

L'industrie extractive se trouve confrontée à une contradiction devant cet enjeu de préservation de la biodiversité. D'une part, en tant qu'activités consommatrices d'espace, les mines et carrières peuvent représenter a priori une menace pour la biodiversité. D'autre part, des études montrent qu'elles constituent des habitats de substitution pour de nombreuses espèces en danger. L'industrie extractive a donc un rôle important à jouer dans la préservation de la biodiversité. Cette responsabilité passe par sa prise en compte dans les projets d'exploitation, depuis la conception jusqu'au réaménagement et au-delà.

La biodiversité, une notion précise

La Convention pour la biodiversité définit la biodiversité, ou diversité biologique, comme suit : "*Variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes.*" D'une manière synthétique, la biodiversité peut se décrire selon trois niveaux, celui des écosystèmes, celui des espèces, et celui des gènes.

La biodiversité au niveau des écosystèmes correspond aux milieux naturels tels que les forêts, les lacs ou les prairies ainsi qu'aux interactions au sein de ces écosystèmes et entre ces écosystèmes. Ce niveau de biodiversité s'appréhende à l'échelle du paysage. L'ensemble des espèces animales, végétales et autres forme la biodiversité spécifique. Enfin, les variétés et les races des espèces animales et végétales, domestiques ou sauvages, constituent la biodiversité génétique. L'écologie en tant que science fournit de nombreux outils permettant de mesurer la biodiver-



Echantillonnage de macrofaune aquatique

sité. La richesse spécifique, correspondant au nombre d'espèces sur un espace donné, constitue un outil de mesure de la biodiversité facile à appréhender.

La biodiversité, telle qu'elle vient d'être décrite, inclut des éléments patrimoniaux ainsi que la nature dite ordinaire. Par élément patrimonial, il faut comprendre les éléments de la biodiversité (écosystème, espèce, gène) se caractérisant par leur rareté, leur niveau de menace ou encore leur valeur symbolique. Sous certaines conditions, les mines et les carrières peuvent héberger une riche biodiversité. Une étude a été lancée en 2000, à l'initiative de l'Unicem et de l'UNPG, sur les potentialités écologiques des carrières de roches massives. Elle a montré que les sites étudiés abritaient 164 espèces animales et 96 espèces



ment le facteur limitant de l'implantation et du développement de la végétation. Un tel milieu, qualifié de pionnier, peut cependant constituer un habitat de substitution favorable à de nombreuses espèces patrimoniales. Les milieux pionniers constituent, dans la plupart des cas, un stade transitoire dans une dynamique progressive vers un milieu à l'équilibre. Chaque phase d'une succession écologique se caractérise donc par un état donné de biodiversité, en termes de composition, de structure et de dynamique. La biodiversité patrimoniale, qui peut parfois caractériser un milieu pionnier, peut donc être condamnée à terme si les conditions qui ont présidé à son implantation ne sont pas maintenues. L'importante diversité biologique au sein des mines et des carrières s'explique également par la création d'habitats originaux dans leur contexte. C'est par exemple le cas des mares fréquemment rencontrées sur ces sites et susceptibles d'accueillir d'importantes populations d'amphibiens, par ailleurs en régression sur l'ensemble du territoire.

Des projets incluant la biodiversité

La prise en compte de la biodiversité, dans les projets miniers et carrières, peut intervenir à toutes les phases, depuis la conception du projet d'exploitation jusqu'au réaménagement, et au-delà, dans le cadre de suivis post-réaménagement. Cette prise en compte passe par la réalisation de deux étapes, dont la première consiste à caractériser l'état actuel de la biodiversité sur le site d'implantation du projet et dans son environnement, et la seconde à proposer et à mettre en œuvre des mesures en faveur de la biodiversité.

L'étude préliminaire

La caractérisation de l'état actuel de la biodiversité a pour objectif de décrire et de hiérarchiser les enjeux écologiques sur une zone d'étude donnée. La démarche consiste dans un premier temps à inventorier des groupes indicateurs faunistiques et floristiques afin de dresser un état des lieux de la biodiversité sur le site

d'implantation du projet et dans son environnement. Pour réaliser cette étape, Mica Environnement s'appuie sur la réalisation d'inventaires de terrain selon des méthodes standardisées reconnues par la communauté scientifique et adaptées au contexte des mines et des carrières. Les principaux groupes pris en compte dans ces inventaires sont la flore vasculaire, les oiseaux, les amphibiens, les reptiles, les insectes ou encore les chiroptères. Suivant le contexte, d'autres groupes peuvent être inventoriés, comme les mollusques. Cette démarche d'inventaire s'accompagne d'une recherche de données bibliographiques relatives au milieu naturel venant compléter les données de terrain. L'ensemble des informations recueillies est synthétisé sous forme de cartographies et de listes faunistiques et floristiques.

C'est en se basant sur cet état des lieux de la biodiversité que les sensibilités écologiques sur le site d'implantation du projet sont définies. Pour cela, Mica Environnement a développé un outil dont l'un des principaux atouts est d'être à la fois applicable à tous les sites étudiés et, à la fois, adaptable en fonction du contexte local. Cet outil permet de

végétales à forte valeur patrimoniale. Cette étude a également montré que 45 % des oiseaux et 51 % des reptiles inventoriés en France étaient présents sur l'ensemble des carrières prises en compte dans l'étude.

Un paramètre en perpétuelle évolution

La biodiversité ne doit cependant pas être vue comme un élément figé caractérisant un territoire donné. Les milieux naturels sont au contraire en perpétuelle évolution selon des successions écologiques dépendant fortement des conditions locales (sol, climat, etc.). Ces successions au sein des carrières et des mines à ciel ouvert dépendent principalement des conditions hydrologiques et pédo-géologiques, ainsi que des conditions d'exploitation. Dans ces milieux, l'absence de terre végétale constitue générale-



Flore vasculaire, oiseaux, amphibiens, reptiles, insectes ou encore chiroptères sont les principaux groupes pris en compte dans les inventaires réalisés par Mica Environnement. Ici, orchidée patrimoniale, fréquente sur un site calcaire

réaliser une évaluation et une hiérarchisation de la sensibilité écologique d'un site par le calcul d'un indicateur synthétique reposant sur des critères à la fois qualitatifs (degré de menace des espèces, présence d'espèces envahissantes, etc.) et quantitatifs (richesse spécifique, surfaces d'habitats patrimoniaux, etc.). L'outil proposé par Mica Environnement permet de définir les éléments les plus sensibles d'un point de vue écologique, mais également de représenter cartographiquement ces éléments. En proposant un indicateur synthétique, il permet en outre de comparer différents sites entre eux et de suivre dans le temps l'évolution de la biodiversité sur un site donné.

La première étape de la mise en œuvre de l'outil biodiversité consiste à récupérer les résultats des relevés de terrain. À partir de ces résultats sont extraits les différents critères qui vont être pris en compte dans le calcul des indices. Ces critères portent sur la structure et la composition des habitats naturels, ainsi que sur le degré de patrimonialité des espèces inventoriées. Une matrice spécialement conçue à cet effet calcule les indices synthétiques permettant d'évaluer, de hiérarchiser et de suivre la biodiversité d'un site.

Pour être efficace, la prise en compte des enjeux écologiques doit s'effectuer dès la phase de conception d'un projet d'exploitation ou de réaménagement. En mettant en relation les enjeux écologiques sur un site donné avec les caractéristiques d'un projet, il est en effet possible de proposer des mesures et des préconisations favorables à la biodiversité. Un projet intégrant le milieu naturel dès sa conception peut non seulement limiter les impacts prévisibles, mais également accroître la valeur écologique locale en créant des habitats pour la flore et la faune (fronts rocheux, zones humides, sols nus, etc.). Ce faisant, l'exploitant devient acteur de la gestion de la biodiversité locale et participe ainsi à son maintien, voire à son développement.

Les mesures favorisant la biodiversité

Une fois que les enjeux en termes de biodiversité ont été identifiés et que les impacts potentiels d'un projet ont été définis, la prise en compte de la biodiversité passe par l'élaboration et la mise en œuvre de mesures adaptées. Mica Environnement accompagne les exploitants dans cette démarche en concevant des projets d'exploitation et de réamé-



Imperméabilisation d'une mare

nagement incluant des préconisations destinées à favoriser la biodiversité.

Les mesures proposées vont de l'adaptation des caractéristiques techniques d'un projet à la revégétalisation des sites en passant par la conception d'aménagements spécifiques à certaines espèces patrimoniales, notamment par la création d'habitats. Ces mesures et préconisations s'appuient princi-

Creusement d'une mare à amphibiens





DR

pablement sur les observations de terrain et sur les résultats de l'évaluation écologique du site, mais également sur le retour d'expérience de Mica Environnement. L'objectif étant de prendre en compte les spécificités de chaque projet afin d'offrir les solutions les plus adaptées. Les spécificités peuvent être liées au site lui-même. Par exemple, comme il a été vu précédemment, des milieux pionniers comme ceux créés par les activités

extractives peuvent héberger une biodiversité patrimoniale.

La prise en compte de la biodiversité dans un projet de mine ou de carrière passe par des mesures d'accompagnement. Ces dernières ont pour objectif de mettre en œuvre des actions positives pour la préservation et la connaissance des milieux naturels sans que ces mesures ne soient destinées à atténuer ou compenser un impact prévisible. Les suivis de la biodiversité pendant et après exploitation constituent les mesures d'accompagnement les plus largement répandues. Ces suivis permettent notamment de contrôler l'efficacité des aménagements écologiques, et constituent pour Mica Environnement un retour d'expérience précieux dans le cadre de sa démarche d'amélioration continue des prestations proposées.

Cas concret

Le site d'étude correspond à une carrière de sables en Lorraine dont l'exploitation a été arrêtée en 2001. Mica Environnement a été mandaté pour réaliser une étude d'impact et un projet de réaménagement écologique du site. La caractérisation de l'état actuel de la biodiversité sur la carrière a permis de mettre en évidence la présence

Les compétences

de Mica Environnement

environnement

Créé en 1998, Mica Environnement est un bureau d'études indépendant, composé d'ingénieurs et de techniciens bénéficiant d'expérience de terrain. Il est basé sur un noyau fondateur fort d'une longue pratique dans le domaine minier et les travaux de réaménagement.

Spécialisé dans la réalisation de projets de réaménagement de mines et de carrières, sites de stockage et sites industriels, Mica Environnement maîtrise les problématiques environnementales tout au long de la vie d'une exploitation.

Ce bureau d'études compte 14 personnes réparties entre le siège social dans l'Hérault et son agence de Lyon. Depuis 2005, la filiale Mica Environnement NC exerce ses compétences en Nouvelle-Calédonie et compte aujourd'hui 8 personnes dont 6 ingénieurs.

Une équipe pluridisciplinaire intervient dans les domaines concernant la géologie, la géotechnique, l'écologie, l'hydrogéologie, l'hydrologie, le paysage et l'analyse des risques.

Les domaines d'intervention de Mica Environnement et de Mica Environnement NC vont de l'expertise à la maîtrise d'œuvre des travaux de réaménagement, en incluant la conception de projets, les études d'impact, le suivi de stations de traitement des eaux minières, la mise en place de suivis environnementaux et la réalisation de dossiers réglementaires.

Bureau de conseil et d'ingénierie, Mica Environnement et sa filiale Mica Environnement NC exercent leurs activités en étroite collaboration en France, en Nouvelle-Calédonie, mais également au niveau international.

DR



de deux espèces d'amphibiens menacées d'extinction en France : le pélobate brun et le crapaud vert. En raison de leur statut patrimonial élevé, ces deux espèces constituaient le principal enjeu écologique du site. L'objectif du réaménagement écologique a consisté à maintenir et à développer les populations de ces espèces sur le site de la carrière.

L'habitat terrestre du pélobate brun et du crapaud vert est constitué de milieux ouverts peu végétalisés présentant des sols meubles. À noter que, pour ces deux espèces, les anciennes carrières constituent des milieux de substitution face à la perte de leurs habitats naturels. Compte tenu de l'exigence écologique de ces deux espèces, la première préconisation a consisté à

crapaud vert. Un plan de gestion pluriannuel fixant notamment les moyens et les méthodes à mettre en œuvre pour maintenir le milieu ouvert a été élaboré pour répondre à la contrainte liée à cette dynamique de végétation défavorable aux espèces ciblées. En complément de ces mesures, un réseau de vingt mares a été créé afin d'offrir à ces deux espèces des habitats de reproduction de substitution. Enfin, un suivi des populations de ces deux espèces est réalisé chaque année dans le but d'évaluer l'efficacité des mesures proposées. Les résultats de ce suivi montrent une augmentation de ces deux populations depuis la mise en œuvre des mesures décrites et donc l'action positive de l'exploitant en tant que gestionnaire de la biodiversité.

évoqué dans cet article, les milieux naturels sont en perpétuelle évolution et les stades pionniers constituent des phases transitoires vers un milieu en équilibre dynamique. En créant des habitats pionniers, les mines et les carrières peuvent favoriser l'implantation d'espèces patrimoniales. Sans l'action de l'homme, ces milieux et leur biodiversité sont voués à disparaître. Ce constat amène au deuxième axe de réflexion portant sur la pérennité des mesures favorables aux enjeux écologiques dans un contexte changeant. Après réaménagement, l'exploitant ne peut se porter garant de la pérennité des mesures engagées pour la préservation de la biodiversité comme le maintien d'un milieu ouvert. Si de tels objectifs de préservation sont proposés pour un site, un nouvel acteur doit être désigné pour gérer le site conformément aux enjeux qui auront été définis.

Éviter les impacts prévisibles, assurer la pérennité

La démarche de prise en compte de la biodiversité telle qu'elle vient d'être décrite a notamment pour objectif de répondre aux exigences réglementaires en matière de préservation de la nature. Cette démarche fournit les éléments qui vont servir à élaborer différentes pièces administratives telles que les études d'impacts, les évaluations d'incidences Natura 2000 ou encore les dossiers de dérogation aux mesures de protection des espèces protégées. Quelle que soit la démarche entreprise, l'une des clés de la réussite d'un projet réside dans la prise en compte le plus en amont possible des enjeux de biodiversité. Cette démarche permet d'éviter les impacts prévisibles sur la biodiversité, d'assurer la pérennité des mesures prises et de renvoyer une image positive d'un projet aux différentes parties prenantes.

m&c

Xavier Fortuny, ingénieur écologue,
Mica Environnement



Mare à amphibiens après travaux

éviter la végétalisation des secteurs favorables à l'espèce tout en maintenant cette technique sur les secteurs soumis à l'érosion des sols (talus). La dynamique de végétation naturelle sur la carrière étudiée, à l'instar de nombreux sites arrêtés, tend à refermer le milieu pour aboutir à un stade forestier. Les successions écologiques à l'œuvre sur le site sont donc défavorables au pélobate brun et au

L'équilibre dynamique des sites

Deux axes de réflexion peuvent être proposés en conclusion de cette étude de cas. Le premier concerne la pertinence de la mise en œuvre de mesures maintenant artificiellement un milieu dans un état favorable à un cortège d'espèces patrimoniales. Comme il a été