

Carrières et mines : menace ou opportunité pour la géodiversité ?

*Une perspective à partir
d'exemples dans le Grand Ouest*

François BÉTARD

Université Paris Diderot

Sorbonne Paris Cité - UMR CNRS 8586 PRODIG

- cc 7001 - F-75205 PARIS Cedex

francois.betard@univ-paris-diderot.fr

RÉSUMÉ

Alors que les carrières et mines en activité sont souvent considérées comme une menace directe pour la géodiversité, de nombreux sites d'extraction abandonnés ou réhabilités ont permis une augmentation significative de la géodiversité locale et régionale, révélant souvent un géopatrimoine d'une grande richesse. Dans le Grand Ouest français, des actions de protection et de valorisation du géopatrimoine ont été mises en place sur plusieurs sites de carrières et mines qui constituent autant de géosites. En raison de l'intérêt écologique que revêtent la plupart des sites miniers après exploitation, ces derniers offrent des opportunités uniques de conservation et de valorisation intégrées de la géo- et de la biodiversité.

Mots-clé : géodiversité, géopatrimoine, industrie extractive, biodiversité, ouest de la France.

Introduction

L'extraction de matériaux dans les carrières et mines, qu'elles soient à ciel ouvert ou souterraines, représente certainement l'un des impacts anthropogéniques les plus importants et les plus visibles à la surface de la Planète, puisque cette activité affecte toutes les composantes du système Terre : lithosphère (excavations géologiques et impacts géomorphologiques), atmosphère (émissions de poussières et pollution de l'air), hydrosphère (changements de la circulation des eaux de surface et souterraines) et biosphère (destruction d'habitats pour les espèces et pertes corrélatives de biodiversité).

En règle générale, les impacts des activités extractives sont perçus comme des effets négatifs pour l'environnement et comme une menace directe pour la géodiversité (i.e. diversité des roches, minéraux, fossiles, formes de relief et sols : Gray, 2004).

A partir d'exemples situés dans le Grand Ouest français (Bretagne, Basse-Normandie, Pays de la Loire et Poitou-Charentes ; figure 1), ce travail montre d'abord comment l'activité extractive peut effectivement conduire à une érosion de la géodiversité. Malgré les menaces réelles liées aux carrières et mines en activité, de nombreuses carrières abandonnées ou réhabilitées ont permis une augmentation significative de la géodiversité locale ou régionale, révélant souvent un géopatrimoine d'une grande richesse qui mérite d'être protégé et valorisé au même titre que le biopatrimoine et son cortège de biodiversité.

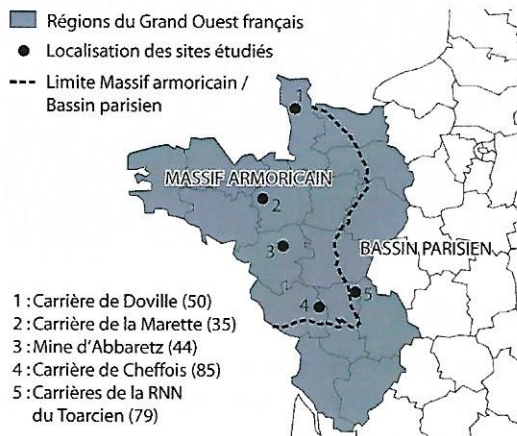


Figure 1

Carte de localisation des sites étudiés dans le Grand Ouest français.

Érosion de la géodiversité : quand la carrière détruit le géopatrimoine

Les carrières de roches massives et les mines à ciel ouvert modifient de façon importante les paysages géomorphologiques et peuvent aboutir à la destruction totale ou partielle de formes de relief remarquables. Dans le Massif armoricain, de nombreuses carrières exploitées pour les granulats ont détérioré la morphologie initiale des buttes de quartzite ou de grès, qui constituent de nombreux reliefs culminants, mis en saillie par l'érosion différentielle, au-dessus des horizons plats de l'Armorique. Par exemple, en Basse-Normandie (partie armoricaine), une immense carrière en activité exploite actuellement le flanc nord du mont de Doville (figure 2), une butte armée de grès ordovicien, considérée comme l'un des principaux géomorphosites du PNR des marais du Cotentin et du Bessin (Guillet, 2011). De telles carrières de flanc conduisent à une modification irréversible du paysage géomorphologique, ayant un impact visuel et pouvant entraîner la perte de l'intérêt pour un site. Elles conduisent également à une altération des dynamiques géomorphologiques, avec une sensibilité nouvelle aux mouvements de terrain (éboulements, effondrements), suite aux modifications des pentes et de l'infiltration.

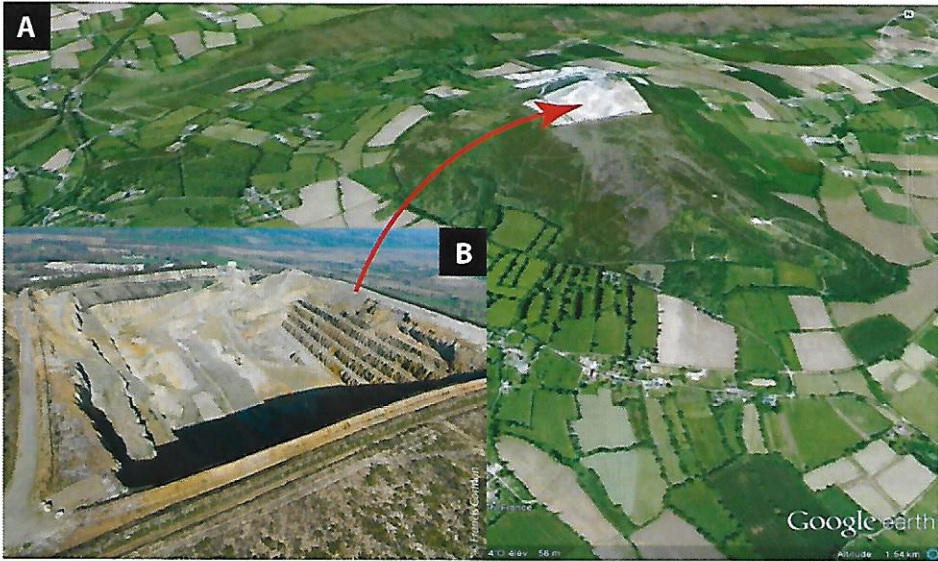


Figure 2 Le mont de Doville (Manche) : une butte gréseuse et son écosystème de landes (A) en partie détruits et dégradés suite au développement d'une immense carrière (B).

Lors du processus d'excavation, l'exploitation de la carrière ou de la mine peut également conduire à la destruction d'entités ou d'objets géologiques remarquables, sur le plan structural ou stratigraphique. Par ailleurs, la destruction d'un contenu paléontologique implique souvent une perte corrélative de paléobiodiversité. De manière générale, l'appauvrissement des richesses minières, considérées comme des ressources non-renouvelables, est *a priori* contraire à l'idée d'un développement durable.

Enfin, la destruction de la couverture pédologique est inévitable dans toute exploitation de carrière ou mine à ciel ouvert. Cela entraîne un dommage au sol en tant qu'unité fonctionnelle ou en tant qu'habitat pour la flore et la faune sauvages (y compris la pédofaune). Une véritable perte de géodiversité peut avoir lieu dans certaines situations, quand l'exploitation affecte des sols rares ou des paléosols ayant enregistré la mémoire de la Terre (exemples dans le Grand Ouest : mines de fer ayant détruit les vestiges de cuirasses latéritiques du Paléogène).

Augmentation de la géodiversité : quand la carrière révèle le géopatrimoine

Paradoxalement, l'ouverture d'une carrière ou d'une mine peut aussi avoir certains effets bénéfiques sur la géodiversité, en révélant parfois un géopatrimoine d'une grande richesse ou de grande valeur. La mise au jour de structures géologiques remarquables (plis, failles,

discordances, contacts stratigraphiques...) le long des fronts de taille est l'un des bénéfiques les plus évidents pour les géologues. En Ille-et-Vilaine, la carrière de la Marette, située à l'est de Rennes, est considérée à juste titre comme l'un des géosites majeurs de Bretagne (Jonin, 2008), puisque ce site met au jour un contact structural rarement visible dans le Massif armoricain : la discordance Briovérien / Paléozoïque. La mise au jour d'archives paléontologiques (fossiles) au moment de l'activité extractive relève du même type de bénéfice.

Un autre effet bénéfique de l'activité extractive pour la géodiversité provient de la création de formes de relief rares ou remarquables, particulièrement dans le contexte planitiaire du Grand Ouest français (escarpements rocheux associés aux fronts de taille, cônes et tabliers d'éboulis, buttes formées par les terrils, etc...). En Loire-Atlantique, où les paysages géomorphologiques sont dominés par des surfaces de basse altitude, le point culminant du département n'est autre qu'un ancien terril, celui de la mine d'Abbaretz, dont le sommet atteint 121 m. Par l'association complexe de reliefs d'excavation (carreaux étagés, escarpements rocheux, cavités souterraines...) et de reliefs d'accumulation (remblais, terrils), une carrière ou une mine devient, *de facto*, un facteur d'augmentation de la « géomorphodiversité » aux échelles locale et régionale (Bétard, 2013). Enfin, l'exhumation artificielle de paléoreliefs, que peut occasionner l'ouverture d'une carrière, ainsi que les coupes offertes dans des paléosols ou des dépôts superficiels (lœss, coulées de solifluxion, figures de cryoturbation...) renforcent encore l'intérêt géomorphologique et paléogéographique de nombreux sites de carrières.

Conservation de la géodiversité : quand la carrière préserve le géopatrimoine

En raison du géopatrimoine remarquable qu'elles peuvent révéler, les anciennes carrières ou mines deviennent souvent des aires privilégiées de conservation de la géodiversité. Dans le Grand Ouest français, des mesures de protection et de conservation du géopatrimoine ont été mises en place dans plusieurs sites de carrières (d'intérêt géologique national ou international) qui constituent autant de géosites. Unique en Poitou-Charentes, la réserve naturelle nationale (RNN) du Toarcien, située près de Thouars en Deux-Sèvres, assure la conservation de deux anciennes carrières à ciel ouvert, où a été défini, en 1849, le stratotype de l'étage Toarcien (figure 3).

Figure 3

La RNN géologique du Toarcien : deux anciennes carrières à ciel ouvert assurant la conservation de la coupe-type (ou stratotype) de l'étage Toarcien.
© F. Bétard.



Enclos par un grillage haut, tendu pour assurer la protection d'une formation sédimentaire particulièrement fossilifère (calcaires argileux et marnes à ammonites), les deux anciennes carrières de la réserve naturelle ont été réaménagées dans le cadre d'un plan de gestion, ayant comme objectif prioritaire la conservation et la gestion d'un patrimoine géologique remarquable.

Ainsi, des actions de géorestoration, visant à réhabiliter l'intérêt géologique des fronts de taille, sont régulièrement menées dans les anciennes carrières : idéalement, celles-ci devraient être privilégiées à toute autre forme de restauration, qui impliquerait un comblement du site et conduirait alors à une baisse de la géodiversité et/ou à la disparition du géopatrimoine découvert (remblaiement pour un réaménagement agricole du versant, transformation en site d'enfouissement des déchets, etc...). Evidemment, chaque cas est unique et la meilleure solution pour réhabiliter une carrière dépend de nombreuses variables, liées aux caractéristiques du site et à l'environnement socio-économique dans lequel il s'insère.

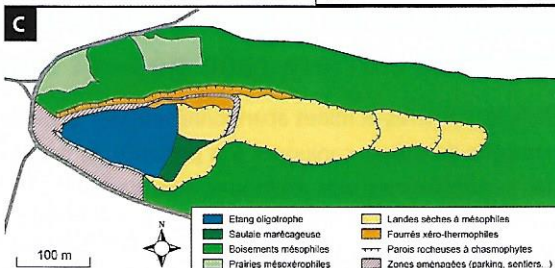
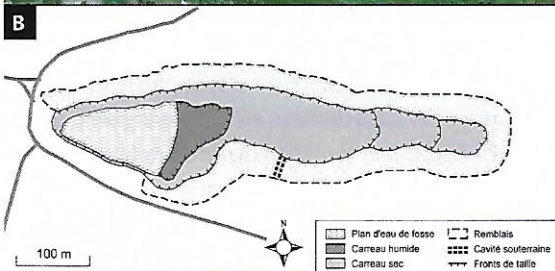
Intégration de la géo- et de la biodiversité : quand la carrière relie géo- et biopatrimoine

Dans les carrières et mines abandonnées après l'exploitation, l'aridité du sol et le caractère oligotrophe du milieu, conjugués à la présence de parois rocheuses et de plans d'eau au niveau des excavations les plus profondes, sont des éléments favorables à l'expression d'une biodiversité renouvelée et originale (Frochot & Godreau, 1995). La géodiversité, en tant que support essentiel de la biodiversité, influence grandement la nature des habitats naturels et des espèces qui s'y inscrivent. Parmi les facteurs abiotiques influençant la biodiversité des carrières, la nature du substrat minéral ayant fait l'objet de l'exploitation est évidemment un paramètre important pour comprendre le type de végétation qui s'installe après l'arrêt de l'exploitation. La diversité des formes de relief créées par l'excavation (carreaux, fronts de taille, remblais...) est un autre paramètre majeur dans la distribution des habitats et des espèces.

Une étude intégrée de la géodiversité et de la biodiversité dans une ancienne carrière de quartzite située à Cheffois, en Vendée, a révélé les liens étroits existant entre géodiversité et biodiversité à l'échelle micro-locale d'une ancienne exploitation (Bétard, 2013 ; figure 4).

A cette échelle, la forte hétérogénéité du relief, induite par l'activité extractive, a introduit une diversité de niches écologiques et d'habitats adaptés à une gamme variée de communautés végétales et animales, incluant de nombreuses espèces rares, menacées ou protégées à l'échelle régionale ou nationale.

Ainsi, en raison de l'intérêt géologique et écologique que revêtent la plupart des sites miniers après exploitation, ces derniers deviennent potentiellement des sites privilégiés d'intégration de la géodiversité et de la biodiversité, où les actions de conservation et de valorisation du géo- et du biopatrimoine devraient systématiquement être envisagées ensemble.



Relations géodiversité-
biodiversité dans une ancienne
carrière de quartzite :
la carrière de Cheffois, Vendée.

A : vue aérienne (Google Earth)
de la carrière ;

B : carte simplifiée des formes
de relief de la carrière ;

C : carte des habitats et des
types de végétation associés.
Noter l'influence des reliefs
néoformés sur la diversité et
la répartition des types de
végétation dans et autour de la
carrière.

Adapté d'après F. Bétard (2013).

Bibliographie - Références

BÉTARD F. (2013). - Patch-scale relationships between geodiversity and biodiversity in hard rock quarries : case study from a disused quartzite quarry in NW France. - *Geoheritage*, **5**, 59-71.

FROCHOT B. & GODREAU V. (1995). - Intérêt écologique des carrières, terrils et mines. - *Natures Sciences Sociétés*, **3** (h.s.), 66-76.

GRAY M. (2004). - *Geodiversity : valuing and conserving abiotic nature*. - Wiley, Chichester, 448p.

GUILLET L. (2011). - Le patrimoine géomorphologique du parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin : de la sélection déductive à l'évaluation de géomorphosites potentiels. - Mémoire de Master 1, université Paris-Diderot, 70p.

JONIN M. (2008). - Géodiversité en Bretagne : un patrimoine remarquable. - *Les Cahiers Naturalistes de Bretagne*, Biotope, 160p.