

Carrières - granulats marins et terrestres

Site de Cap d'Erquy-Cap Fréhel

Description de l'activité

Définition

Les professionnels des carrières distinguent trois catégories principales de granulats en fonction de leur nature et de leur origine :

- les granulats d'origine alluvionnaire, alluviale, marine et autres dépôts ;
- les granulats de roches massives, roches éruptives, calcaires, autres roches sédimentaires et roches métamorphiques ;
- les granulats de recyclage et artificiels

Le site Natura 2000 Cap d'Erquy – Cap Fréhel, a été / est concerné par les deux premières catégories pour exploitation des granulats marins à proximité de l'Ilot Saint-Michel, ainsi que le grès et le grès quartzite sur les carrières d'Erquy et de Fréhel.

Granulats marins :

Le terme « granulats marin » est utilisé pour plusieurs types de matériaux. Dans la zone côtière de Bretagne Nord, les granulats exploités sont constitués de sables coquilliers ou sables calcaires - historiquement de maërl¹, qui sont principalement constitués de morceaux de coquilles de coquillages marins. Ces matériaux, riches en carbonate de calcium, destinés à l'amendement des sols, sont utilisés en agriculture, dans l'alimentation animale et humaine, ainsi que dans le domaine pharmaceutique.

Les dépôts de maërl du site de l'Ilot Saint-Michel situé au Nord du Cap d'Erquy ont été exploités jusqu'en 2011 (CAN, com. pers). En 2013, l'exploitation de maërl était suspendue pour toute la Bretagne.² Cette suspension est confirmée à nouveau dans le Document d'Orientation et de Gestion des granulats marins (DOGGM) annexé au Document stratégique de façade NAMO et validé en septembre 2019 (MTES, 2019 a).

Carrières de grès :

Les carrières sont des activités industrielles répondant au besoin en matériaux de grands secteurs d'activité tels que les travaux publics (construction de voiries, ...), le bâtiment ou encore de certaines industries. Les carrières du site exploitent du grès rose, c'est une roche sédimentaire d'origine détritique de couleur rosée, formée de grains agglomérés par un ciment naturel siliceux, calcaire ou ferrugineux, donnant un ensemble à la dureté et à la cohésion variable.

¹ Le maërl se présente sous la forme d'une algue calcaire généralement vivante dans la partie supérieure des bancs de maërl et fossilisés en dessous.

² L'arrêt de l'exploitation des gisements de maërl décidé en 2013 en Bretagne faisait suite l'article 35 de la loi du 3 août 2009 dite Grenelle I qui indiquait que « les autorisations de prélèvement de maërl seront limitées en tonnage de manière à ne pouvoir satisfaire que des usages à faible exigence quantitative » (le maërl étant protégé en tant qu'espèce (maërl vivant) et habitat (maërl mort) au titre de la Directive européenne Habitats - Faune - Flore, de la convention internationale Ospan et de la stratégie nationale pour la biodiversité. En application de cet article, les programmes de mesure du plan d'action pour le milieu marin golfe de Gascogne-mers celtiques et Manche-mer du Nord adoptés le 8 avril 2016 mentionnent, au titre des mesures existantes ou en cours de mise en œuvre, la suspension des extractions de maërl (cf. mesure existante M226-NAT1a).

Les pratiques

Granulats marins :



*Sablier « Côtes de Bretagne »
(crédit : Vessel finder)*



*Site de stockage de Saint-Brieuc le Légué
(crédit : Olivier Abellard)*

L'extraction se faisait à partir d'un cargo-sablier qui utilise, à vitesse réduite (1 à 2 nœud), une élinde traînante. L'élinde traînante fonctionne comme un tube d'aspiration déposé sur le fond (AAMP, 2013). C'est un outillage lourd qui est mis en œuvre à l'aide de moyens hydrauliques et contrôlé depuis la passerelle par des équipements de mesures qui vérifient la profondeur d'intervention, l'efficacité du pompage et la localisation exacte de l'intervention. La drague aspire un mélange maërl/eau à bord du navire. L'eau est ensuite évacuée, par surverses ou par un puit en fond de cale. Le maërl était ensuite débarqué dans différents ports de la côte de Bretagne Nord dont Saint-Brieuc/Le Légué, Pontrieux, Lézardrieux, Saint-Malo.

Grès :

Une carrière est présente sur le site en début 2021 et une seconde son dossier d'autorisation en cours d'examen. Ces deux établissements n'ont pas des pratiques similaires. La carrière de Fréhel dites Carrière du Routin produit majoritairement du sable pour béton et des gravillons pour le revêtement routier. La carrière de Fréhel est la dernière carrière littorale de France.

Au début de son exploitation, la carrière exploitée des pierres de taille expédiée par la mer (aménagement de la façade littoral). Alors que la future carrière d'Erquy dite Carrière de Lourtuais, ne produira que des pierres de taille à des fins de construction et de rénovation de bâtiments anciens.

Historiquement, quatre anciennes carrières de grès sont présentes sur le périmètre Natura 2000. Ces carrières ont été en activité de façon intermittentes jusque dans l'après-guerre.



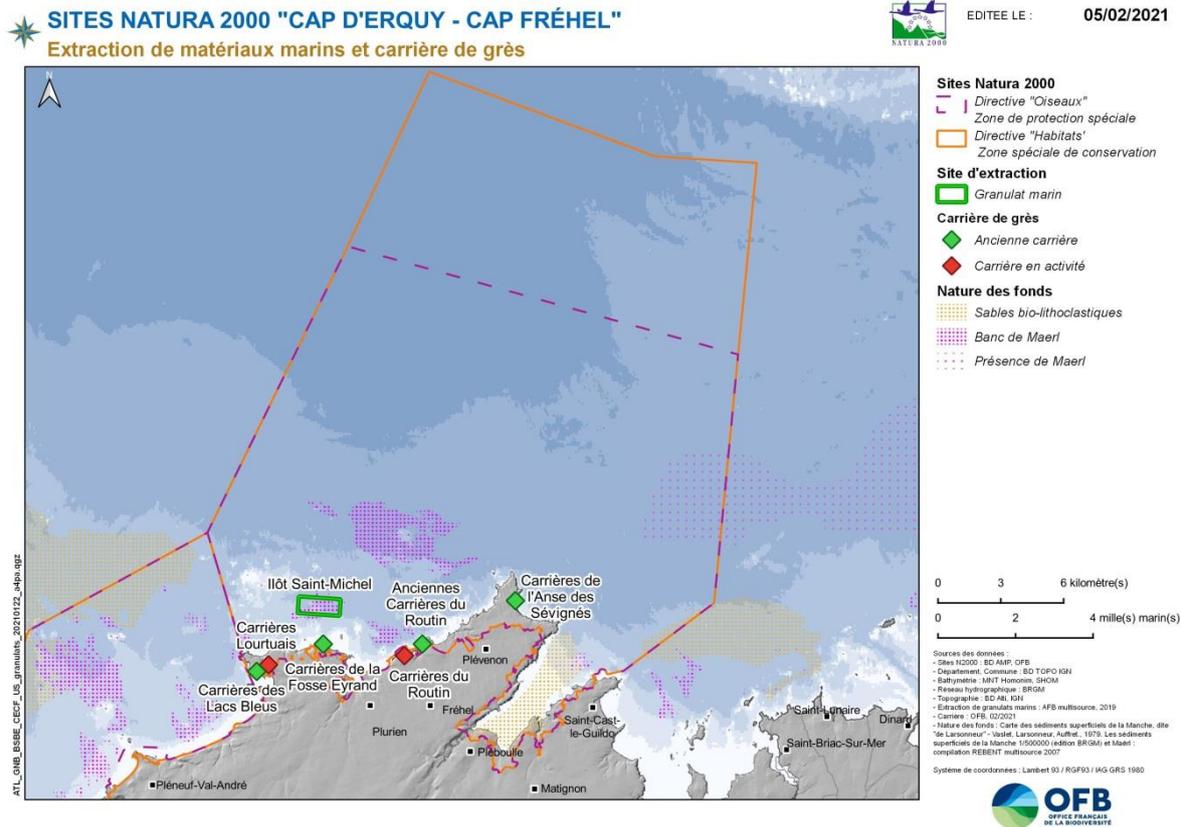
*Exploitation de grès à Erquy
(crédit : Ouest France)*



*Carrière de Fréhel, la fosse du Canyon vue de l'abattoir en 2007
(crédit : Ouest France)*

L'activité sur le site Natura 2000

Spatialisation de l'activité



Carte 1 : Potentiel extractif et sites d'exploitation dans le site N2000 de Cap d'Erquy – Cap Fréhel (source : AAMP, 2014 ; MTEs, 2019a ; DREAL Bretagne)

Acteurs et pratiquants

Les exploitants de carrière sont les principaux acteurs. Pour la carrière du Routin, il s'agit de la S.A.R.L. Carrière de Fréhel (qui est une filiale de la S.A. Carrières de l'Ouest) et pour la carrière du Lourtauais il s'agit de Bretagne Granit (avec laquelle le Granit de Guerlesquin a fusionné en 2021). Pour les granulats marins, il s'agissait de la Compagnie Armoricaine de Navigation (CAN)/groupe Roullier.

Saisonnalité des pratiques

Granulats marins : Le gisement de maërl de l'Ilot Saint-Michel (22) était exploité depuis la moitié du 20ème siècle. Dès 1984, l'extraction est régie par une succession d'arrêtés préfectoraux. L'activité d'extraction a pris fin en 2011. Des suivis ont été réalisés en 2012 et en 2017 conformément aux prescriptions réglementaires en vigueur. Le site ne fera plus l'objet de suivi.

Grès : La carrière de Fréhel est en exploitation depuis 1886. L'extraction a lieu toute l'année. La carrière d'Erquy quant à elle quand elle rentrera en exploitation n'extraira qu'un petit volume sur des périodes courtes de temps. Ces périodes seront définies en fonction de la période de reproduction des amphibiens et de la fréquentation des résidences secondaires.

Eléments quantitatifs

Tableau 1 : Eléments quantitatifs des différentes activités d'extraction sur le site Natura 2000 Cap d'Erquy - Cap Fréhel (sources : société.com ; Exploitants ; CAN, 2012 et Dreal Bretagne

	Localisation	Exploitant	Nombre de salariés	Chiffre d'affaires	Production 2021	Superficie
Carrière du Routin	Fréhel	Carrières de Fréhel	5 - 6	2 476 300 € (2018)	500 000 t /an max	35,8 ha
Carrière de Lourtuais	Erquy	Bretagne Granits	Pas de salariés fixes sur le site	-	1 000 t /an max	1,2 ha
Granulats marins	Ilot Saint Michel	CAN	-	-	0*	1,61 km ²

* La CAN était l'unique exploitant de l'Ilot Saint-Michel à partir de 1994. De 1995 à 2011, le site exploité de l'Ilot Saint-Michel faisait une superficie de 1,61 km².

Entre 1985 et 1997, les quantités exploitées étaient de l'ordre de 134 000 tonnes/an, puis 93 000 tonnes/an de 1999 à 2011. Ces quantités étaient inférieures aux quotas autorisés (jusqu'à 167 000 tonnes en 1997 puis 95 000 tonnes à partir de l'année 2000). Les quotas étaient précisés dans les arrêtés préfectoraux. A l'époque, les données de production étaient enregistrées par la DDTM des Côtes d'Armor (CAN, 2012). La production sur le site de l'ilot Saint Michel est nulle désormais.

Réglementation et gestion de l'activité

Gestion de l'activité

Selon le type d'exploitation, différents acteurs sont mobilisés pour l'encadrement de l'activité, la production d'expertise, l'exploitation.

Granulat marins :

Services de l'Etat : DIRM NAMO, DREAL Bretagne, Préfecture des Côtes-d'Armor, DDTM-DML des Côtes-d'Armor.

Structures techniques : IFREMER Brest, Bureaux d'étude mandatés par les exploitants (ex : In Vivo en 2012, Bio littoral en 2018)

Structures professionnelles : Compagnie Armoricaire de Navigation (CAN)/groupe Roullier. La CAN exploite toujours actuellement deux concessions de sable calcaire en Bretagne nord : le site de la Horaine en Baie de Saint-Brieuc et les Duons en baie de Morlaix. Ces concessions sont exploitées avec le Côtes de Bretagne, cargo sablier de 80 mètres. Conformément à la réglementation en vigueur, le site de l'ilot Saint-Michel a fait l'objet de suivis environnementaux depuis 1997. D'abord centré sur le suivi bathymétrique, en 2003, des suivis biologiques ont été ajoutés. Ainsi, dans le dossier de clôture du site (CAN, 2012), l'ensemble des suivis quinquennaux effectués ont été repris afin de faire un bilan de l'état de l'environnement marin – volets géophysique, biologique et sédimentologique – sur la zone après son exploitation. Un suivi de contrôle post-clôture a également été réalisé en 2017, conformément aux recommandations de l'IFREMER dans son avis sur le dossier de clôture. Les suivis ont été réalisés par des bureaux d'études spécialisés, notamment InVivo pour le dernier suivi. La DREAL Bretagne a supervisé l'exécution des dispositions réglementaires. Le site est aujourd'hui fermé à l'exploitation (Préfecture des Côtes-d'Armor, 2015).

Grès :

Structures de l'Etat : La DREAL suit les carrières depuis leur demande d'exploitation jusqu'à la constatation de leur remise en état.

Structures professionnelles : L'Union nationale des industries de carrières et matériaux de construction (UNICEM) est la fédération de 12 syndicats qui représentent les industries extractives de minéraux ainsi que les fabricants de matériaux de construction (bétons, mortiers, plâtre...).

Les exploitants : Ils sont deux.

- Carrière du Routin : L'exploitation des carrières de Fréhel a débuté en 1886. Elles appartiennent à la S.A.R.L. Carrière de Fréhel qui est une filiale de la S.A. Carrières de l'Ouest dont la société-mère est la Société Nouvelle des Basaltes. L'autorisation actuelle d'exploitation de la carrière arrive à échéance en fin 2022, l'exploitant a demandé une prolongation d'exploitation qui est actuellement en étude par les services de l'état. La S.A.R.L. Carrière de Fréhel exploite également la carrière d'Hénansal.
- Carrière de Lourtuais : L'exploitation des carrières d'Erquy a débuté en 1991. Elle a été revendue en 1994, puis est arrivée dans les mains du groupe GranitOuest, qui a déposé le bilan en juin 2014. Le site de la carrière appartient à la commune. Début 2015, le tribunal de commerce vend aux enchères ce qui appartenait à GranitOuest et la municipalité, rachète le stock de pierres déjà extraites, soit 150 blocs. Le repreneur est le Granit de Guerlesquin. Fin 2016, la mairie leur confie l'exploitation. Mais l'autorisation d'exploiter était caduque depuis 2011. Le dossier de demande d'exploitation a été déposé en février 2019. L'enquête publique se lance en février 2021. En 2019, le Granit de Guerlesquin fusionne avec Bretagne Granit.

Cadre réglementaire

Granulat marins :

Depuis 2006, (décret n° 2006-798 du 6 juillet 2006), l'accès aux granulats marins est régi par le Code minier. Il faut alors 3 autorisations pour exploiter une concession :

- Demande de titre minier : le titre est délivré par décret ministériel après une instruction régionale et nationale, et après avis du Conseil d'État.
- Demande d'ouverture de travaux miniers : cela donne lieu à un arrêté préfectoral encadrant les conditions d'exploitation et de suivi.
- Demande d'autorisation d'occupation du domaine public et maritime : elle est établie par le préfet.

Ces diverses étapes nécessitent de produire une étude d'impact et fait l'objet d'une enquête publique qui permet de recueillir les avis des élus, des populations et autres usagers de la mer concernés.

Grès :

Au niveau européen :

La directive 2006/21/CE du Parlement européen et du Conseil du 15 mars 2006 concernant la gestion des déchets de l'industrie extractive et modifiant la directive 2004/35/CE.

Au niveau national :

Le code de l'environnement, notamment le titre Ier du livre V.

Le code minier.

L'arrêté du 22 septembre 1994, modifié par l'arrêté du 24 janvier 2001, relatif aux exploitations de carrières et aux installations de premier traitement des matériaux de carrière.

L'arrêté du 19 avril 2010 relatif à la gestion des déchets des industries extractives.

Le décret n°80-331 du 07/05/1980 portant Règlement Général des Industries Extractives modifié par le décret n°2006-1364 du 23 décembre 2003.

Au niveau local :

Le schéma régional des carrières signé le 30 janvier 2020 définit les grandes orientations des activités extractives.

Le Schéma départemental des carrières des Côtes-d'Armor a pour objet de définir les conditions générales d'implantation des carrières dans le département. Elaboré par la commission départementale des carrières. Le contenu du schéma est défini par le décret n°94-603 du 11 juillet 1994.

Les arrêtés préfectoraux autorisant l'exploitation des carrières. Ces arrêtés prévoient différentes dispositions :

- L'instruction des dossiers d'autorisation d'exploiter

Les inspecteurs des carrières ont aussi la tâche d'instruire les dossiers de demande d'autorisation des carrières. Ils contrôlent si le dossier est complet, s'il apporte toutes les informations nécessaires et si l'étude d'impact est conforme. Par ailleurs, ils rédigent pour chaque point du dossier des remarques ou des prescriptions. Ce travail aboutit à un projet d'arrêté préfectoral encadrant avec précision l'exploitation de la carrière. Ce projet est par la suite transmis à la préfecture du département. Le préfet reste le dernier décisionnaire pour accorder ou non l'autorisation et accepter les prescriptions proposées par les inspecteurs.

- Le contrôle des carrières

Un contrôle de carrière, ou d'une partie de carrière, consiste à repérer visuellement les situations ou comportements qui ne sont pas conformes aux dispositions des textes pris en application du Code de l'environnement ou du Code du travail, ou qui, bien que n'étant pas explicitement réglementés par ces textes, constituent une situation ou un comportement éminemment dangereux.

Pour les carrières, la fréquence des visites d'inspections des sites est définie selon le classement de priorisation des sites qui prend en compte la capacité de production maximale autorisée, les risques liés à l'extraction, qui doivent être visités respectivement 2 fois par an, 1 fois par an, 1 fois tous les 3 ans et une fois tous les 5 ans. Les visites peuvent être annoncées ou bien inopinées (à la suite d'une plainte par exemple).

- La constatation de la fin d'exploitation : remise en état

Les inspecteurs veillent enfin à ce que l'exploitant déclare sa fin de travaux à temps et à ce qu'il accomplisse une remise en état conforme aux normes et à son arrêté.

Si l'exploitant a donné satisfaction à toutes les demandes, l'inspecteur délivre un PV de récolement qui reconnaît la fin de l'exploitation et de l'autorisation.

- Les nuisances pour les riverains : traitement des plaintes

La soumission au régime des ICPE trouve aussi son origine dans l'existence de nuisances pour les riverains. Ceux-ci sont exposés quotidiennement à la circulation de véhicules lourds, aux vibrations, au bruit (de l'exploitation, des tirs de mine, des engins) et aux pollutions diverses. L'arrêté préfectoral d'autorisation instaure notamment des règles pour minimiser au mieux ces atteintes à la tranquillité.

Interactions potentielles de l'activité avec les habitats/Espèces Natura 2000

Granulat marins :

Sur les habitats marins

L'activité d'extraction a généralement pour conséquence une **modification des caractéristiques physiques** des fonds marins (bathymétrie et nature des fonds marins) et, directement (prélèvement) ou indirectement par les pressions physiques induites de modifier les communautés biologiques benthiques. L'exploitation entraîne habituellement une **diminution de l'intérêt trophique** du secteur pour les espèces liées au benthos : poissons et oiseaux plongeurs se nourrissant sur le fond, oiseaux et ichtyofaune de surface (MEEDDM, 2010).

Des suivis environnementaux sont réglementairement prescrits dans les arrêtés d'autorisation. L'arrêté préfectoral du 12 novembre 1996 autorisant les extractions, prescrivait ainsi la réalisation périodique d'un état de référence environnemental. Le premier état a été produit en 1997 puis, afin de respecter les préconisations de l'IFREMER, tous les cinq ans. C'est ainsi qu'une cartographie morpho-bathymétrique, morpho-sédimentaire et un inventaire biologique ont été produits en 2002, en 2007 et en 2012. Le bureau d'étude In Vivo en charge de l'étude 2012 concluait ainsi son document : « *Le principal effet sur l'environnement provient de la **modification de la morphologie des fonds**. Les suivis mis en œuvre ont montré que, depuis le début des extractions, des surcreusements supérieurs à 5 mètres étaient observés. Les suivis plus récents montrent que depuis 1997, des surcreusements de 2 mètres maximum sont identifiés et concernent le centre de la zone d'exploitation. L'analyse de la sédimentologie a montré que les extractions n'entraînent pas de déposition de particules fines dans et aux abords des souilles.*

*Les suivis des peuplements benthiques n'ont pas montré une **nette détérioration des peuplements**. Toutefois aucun point n'est situé au « cœur » de la zone d'extraction. Ces suivis permettent tout de même de montrer que les effets à l'extérieur sont très limités. A l'intérieur de la zone, du fait de l'arrêt des extractions, les peuplements vont entamer une phase de recolonisation.* » Sur ce volet bio-sédimentaire la dernière étude conduite en 2017 par le bureau d'étude Bio littoral (mandaté par la CAN) a fait l'objet d'un avis de l'IFREMER (IFREMER, 2018). *Les experts concluent « les résultats semblent indiquer que le site est en phase de restauration, avec une cinétique variable selon les secteurs, en regard de la durée de la perturbation subie et de ses conséquences (éradication du maërl dans la partie centrale du périmètre d'exploitation, dont la restauration sera vraisemblablement longue »).*

Grès :

Sur les habitats terrestres

L'activité d'extraction a abouti à une modification directe et importante des habitats terrestres.

Sur les habitats marins

Turbidité : Les eaux de lavage rejetés en mer augmente la turbidité de l'eau qui limite la pénétration de la lumière et ralentit l'activité photosynthétique. Cependant, ce rejet est soumis à suivis et réglementation. La modification du trait de côte va également avoir un impact sur les habitats marins.

Sur la faune

Perturbations sonores : Les types et intensités de bruits peuvent être nombreux et variés pour une carrière. Il est important de distinguer les bruits réguliers (concassage, criblage, circulation des camions, transport des matériaux par bandes...) des bruits occasionnels mais violents tels que les tirs de mines. La sensibilité aux différents types de bruits dépend de chaque espèce animale. Elle reste toutefois difficile à apprécier compte tenu du peu d'études fondamentales disponibles en la matière (Natura2000, 2008).

Perturbations liées aux mouvements : Il peut s'agir des mouvements des engins et des véhicules ou des mouvements des personnes sur le site de l'exploitation. Certaines espèces animales, en particulier les grands rapaces, sont assez sensibles à la présence humaine, en particulier à proximité de leur site de nidification, allant jusqu'à abandonner œufs ou couvées si les perturbations sont trop nombreuses ou trop rapprochées (Natura2000, 2008).

Perturbations liées aux vibrations : Les tirs de mines produisent également des vibrations susceptibles de perturber certaines espèces animales (Natura2000, 2008).

Sur la faune et les habitats

Perturbations liées à la poussière : Les carrières sont sources de poussières dans l'environnement. Le potentiel d'émission de poussières est lié au mode d'exploitation de chaque carrière. Chaque étape du processus, de l'extraction du matériau à son évacuation hors site, peut être une source potentielle de poussières :

- Extraction : décapage, découverture, extraction (cavage, dragage, remblayage...), abattage (débitage, terrassements, minage...), évacuation des produits et desserte (chargement, bennage, roulage, compactage, transport par bandes...), confortement (purge, injection) ;

- Traitement : débitage, concassage, broyage, lavage, criblage, flottation, concentration ;

- Transport, stockage et évacuation du site. Il n'existe pas de données quantitatives compilées sur les émissions de poussières par les carrières en France (Chartier et Lansart, 2004), il semble que ces émissions soient très variables en fonction des gisements et des méthodes de travail. Les carrières présentent généralement des pistes non goudronnées qui servent à la circulation des camions et engins de chantier. Cette source d'émission de poussières peut être limitée par différents aménagements, ou en utilisant différentes techniques (abattage, arrosage...). Différents essais de modélisation des émissions de poussières ont été réalisés dans d'autres pays. Ces méthodes n'ont été ni évaluées ni validées en France. Nous ne disposons d'aucune étude décrivant les effets à moyen

et long terme de ces poussières sur les écosystèmes en général et sur les espèces et habitats d'intérêt communautaire en particulier. Dans le cadre d'une étude d'incidences, il est possible d'apprécier au moins qualitativement les émissions et la dispersion des poussières en fonction des vents dominants. Il est recommandé des mesures générales visant à réduire les émissions de poussières aux différentes étapes de l'exploitation. Ces mesures sont généralement préconisées dans le cadre de l'étude d'impact afin de réduire les effets sur la santé humaine et sur les paysages (Natura2000, 2008).

Initiatives et leviers d'actions [visant à limiter les interactions]

Alternatives à l'extraction de sable coquiller en mer

L'arrêt de l'exploitation du maërl au niveau national a entraîné la recherche de solutions de substitution afin de maintenir l'alimentation de la filière agricole en amendements calcaires. D'une part le dépôt d'une demande concession pour l'exploitation de sables coquilliers (gisement de la pointe d'Armor), d'autre part l'examen d'éventuelles pistes de substitution. Outre l'utilisation de calcaire terrestre, quatre autres pistes ont été explorées : la crépidule, les coquilles d'huitres ou coquilles saint jacques, la tanguie. Aucune de ces « pistes » ne paraît satisfaisante toutefois. Dans le DOGMM (MTES, 2019a), il est indiqué que le recours au calcaire terrestre sous diverses formes est certes une alternative immédiate aux sables coquilliers. Le service rendu par les différents produits ne serait toutefois pas identique à celui des sables coquilliers et cela impliquerait éventuellement soit un ajustement des pratiques agronomiques dans le cas d'un usage brut, soit une adaptation des formulations dans le cas d'un usage dans des produits plus élaborés. Ce recours aurait un surcoût sensible (surcoût de la matière plus transport) qui devrait être répercuté sur les clients et un coût environnemental. Si ponctuellement il pourrait être envisageable de recourir à la collecte de crépidules³ pour fournir des amendements calcaires, ce n'est apparemment pas non plus une solution de substitution au maërl et aux sables coquilliers calcaires. Les résultats des projets Areval I et Areval II, ont montré que cette utilisation de la propriété calcique des coquilles de crépidules et plus globalement des espèces envahissantes à coquilles, ne peut intervenir qu'en complément des besoins en sables coquilliers et pour des volumes annuels assez modestes.

La récolte des coquilles domestiques n'est pas réaliste non plus comme substitut de l'exploitation des sables coquilliers en raison des faibles volumes, de la dispersion de ceux-ci et donc des difficultés logistiques et du coût de la collecte. C'est une ressource locale d'appoint lorsqu'il est possible de récupérer des accumulations ponctuelles. Enfin, l'exploitation des tanguies n'est pas identifiée comme une solution alternative satisfaisante à celle des sables coquilliers calcaires d'autant que sur certaines portions du littoral l'exploitation est désormais interdite.

Activités de carrières

Les carrières sont des sites industriels très réglementés, elles sont l'objet d'études poussées par les services de l'état. De plus les services spécialisés font régulièrement des contrôles approfondis du respect de la réglementation.

A noter que le potentiel futur exploitant de la carrière d'Erquy a passé plusieurs conventions avec le département des Côtes-d'Armor et des bureaux d'études afin de réaliser des suivis faune et flore sur le terrain de la carrière.

³ Après un broyage grossier, la crépidule entière aurait pu trouver un débouché comme amendement agricole.

Bibliographie

Documents consultés

AMP, 2014 : Contribution à l'identification des enjeux de conservation des habitats et des espèces Natura 2000 en mer. Fiche Granulats marins. 305 p.

CAN, 2012 : Mémoire de fin de travaux d'extraction de maërl sur le gisement de l'ilot Saint Michel. In Vivo, dec 2012. 53 p.

CC Paimpol Goëlo, 2014 : Fiche activités (tome 3) du Document d'Objectif Trégor-Goëlo. 97 p.

Commission Départementale des carrières des Côtes-d'Armor, 2002. Schéma Départemental des Carrières des Côtes-d'Armor. Partie A, B, C, D, E, F.

DREAL Bretagne, 2021. Prévention des pollutions et des Risques. Carrières. <http://www.bretagne.developpement-durable.gouv.fr/carrieres-r262.html>

IFREMER, 2018 : Avis daté du 5 juillet 2018 concernant le suivi post clôture du gisement de maërl de l'ilot Saint Michel, observation de l'IFREMER. 5 p. document communiqué par la CAN.

MEEDDM (EGIS eau/Astérie), 2010 : Guide pour l'évaluation des incidences des projets d'extraction de matériaux en mer sur les sites Natura 2000. MEDDM 91 p.

MTES , 2019 a : Document stratégique de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest - annexe 9 du document d'orientation et de gestion des granulats marins (DOGGM) du Document Stratégique de la façade Nord Atlantique-Manche Ouest. MTES-DIRM NAMO. 102 p.

MTES, 2019 b : Document stratégique de la façade Nord Atlantique – Manche Ouest. Annexe 1 : description détaillée des activités et usages de l'espace maritime et littoral. 200 p.

Natura 2000, 2008. Comment réaliser l'évaluation des incidences d'un projet de carrière ? 54p.

Préfecture des côtes d'Armor, 2015 : Arrêté relatif à l'arrêt définitif de travaux miniers sur le gisement de maërl de l'ilot Saint Michel (Côte d'Armor) par la compagnie Armoricaïne de Navigation. 2 p.

Personnes sollicitées pour relecture et complément

- **Bretagne Granit / Marc de Beaufort**, directeur de Bretagne Granit.

- **Carrières de Fréhel / Jean-Pierre Mottin**, gérant de Carrières de Fréhel.

- **DREAL Bretagne/Christophe Girard**, chargé de Mission Mines-Après Mines, Service Prévention des Pollutions et des Risques, Division Risques Chroniques.

- **DREAL Bretagne/Isabelle Heyvang** et **Gwendal Sagory**, chargée de mission carrières

- **CAN/Anais Guérin**, responsable environnement et foncier.