PRESSIONS ET IMPACTS

GOLFE DE GASCOGNE

PRESSIONS ET IMPACTS

GOLFE DE GASCOGNE

JUIN 2012

PRESSIONS PHYSIQUES ET IMPACTS ASSOCIÉS

Pertes et dommages physiques

Extraction sélective de matériaux

Frédéric Quemmerais-Amice (AAMP, Brest)
Contributeurs et relecteurs scientifiques :
Laure Simplet,
Claude Augris,
Michel Blanchard (Ifremer, Brest).

1. ACTIVITÉS D'EXTRACTION DE MATÉRIAUX MARINS

1.1. CONTEXTE GÉNÉRAL

L'extraction sélective de matériaux est définie comme le prélèvement par l'homme de matières minérales et biologiques du sol et du sous-sol des fonds marins. Les principaux effets s'exerçant sur les fonds marins sont des modifications topographiques et granulométriques impliquant des modifications du fonctionnement hydro-sédimentaire. Les impacts écologiques se manifestent essentiellement par la modification, la suppression et la destruction totale ou partielle des biocénoses et des habitats benthiques ciblés par l'exploitation. Ces impacts concernent les espèces, les communautés et les fonctions écologiques des habitats benthiques. Les pressions et impacts indirects générés par la remise en suspension de matières sont traités dans la contribution thématique « Modification de la nature du fond et de la turbidité ». Cette contribution présente une synthèse des pressions et impacts générés par l'extraction de matériaux marins dans la sous-région marine.

ACTIVITÉ	MATÉRIAUX VISÉS	OBJECTIF DU PRÉLÈVEMENT ET UTILISATION DES MATÉRIAUX	MÉTHODE DE PRÉLÈVEMENT	ESTIMATION DES QUANTITÉS ANNUELLES AUTORISÉES OU PRÉLEVÉES (2010)	SURFACES CONCERNÉES
Extractions de granulats marins	Sables et graviers siliceux	Industrie du BTP	Aspiration	Pour les sites actuellement exploités : environ 4 678 000 m^3 autorisés uniquement pour les matériaux siliceux	29,5 km^2 de concession autorisée
Dragages portuaires et des chenaux de navigation	Non spécifique, le plus souvent vase et sablo-vaseux	Entretien des chenaux de navigation	Aspiration, benne	17 millions de m^3 (2008)	?
Prélèvements dédiés aux rechargements de plage	Sables	Gestion du trait de côte	Aspiration, refoulement (?) hydraulique		?

Tableau 1 : Type d'extraction de matériaux marins dans le golfe de Gascogne.

1.2. EXTRACTION DE MATÉRIAUX SILICEUX ET CALCAIRES

1.2.1. Sables et graviers siciliceux

Les granulats rassemblent les particules d'origine minérale, de granulométrie comprise entre 0 et 80 mm et provenant essentiellement des roches meubles ou massives [1]. À l'échelle nationale, l'industrie des granulats produit environ 413 millions de tonnes de granulats par an (moyenne 1999-2009, d'après UNPG[1] 2011), dont environ 2 % sont d'origine marine, soit environ 7 millions de tonnes en 2007 et 2008 et 6 millions de tonnes en 2009[2] (UNPG 2011). La part des granulats marins utilisés dans l'industrie du bâtiment et des travaux publics va augmenter progressivement, pour répondre, entre autres, à la raréfaction et aux difficultés d'accès des gisements terrestres.

À l'échelle nationale, **la somme des droits d'exploitation maximum autorisés pour les sites actuellement exploités** est de l'ordre de 5 550 000 m^3, soit environ 8,5 millions de tonnes[3] (annexe 1). À cette échelle, les granulats marins ne constituent qu'une ressource d'appoint. Cependant, dans les départements côtiers et les zones accessibles par voies navigables, ils alimentent de façon significative les secteurs économiques consommateurs de granulats.

L'extraction industrielle des granulats marins est encadrée par le code minier et par le Décret n°2006-798[4]. Le droit effectif d'exploiter les ressources minérales est acquis suite à un processus d'instruction long et complexe qui comprend notamment une phase de concertation à tous les niveaux, central et local, nécessaire au bon aboutissement et à l'acceptabilité des demandes de concessions.

1 Union Nationale des Producteurs de Granulats, www.unpg.fr
2 La réduction de production observée en 2009 est directement liée à la conjoncture économique et donc à la baisse de la consommation de granulats.
3 Pour les matériaux siliceux, on estime qu'1 m^3 prélevé pèse environ 1,5 à 1,6 tonne (Claude Augris com. pers.).
4 Décret n°2006-798 du 6 juillet 2006 relatif à la prospection, à la recherche et à l'exploitation de substances minérales ou fossiles contenues dans les fonds marins du domaine public et du plateau continental métropolitains.

L'exploitation se fait très majoritairement par aspiration hydraulique en marche (élinde[5]), mise en œuvre par des navires spécifiques appelés dragues aspiratrices [1]. L'intensité des activités d'extraction se situe entre 2 et 9 heures·ha^{-1}·an^{-1} en fonction des sites (estimation nationale UNPG réalisée en 2011, non publiée), ce qui correspond à des intensités jugées moyennes à fortes [2] [3]. Pour la sous-région marine golfe de Gascogne, il n'y a pas d'estimation de la surface réellement exploitée chaque année à l'intérieur des concessions. Les tracés d'extraction du site du Pilier montrent une occupation totale de la surface de la concession.

Dans le golfe de Gascogne l'extraction des matériaux siliceux représente actuellement environ 4 678 000 m^3 autorisés par an[6] pour une surface d'environ 29,5 km² (annexe 1). Les données précises des débarquements effectivement réalisés sont disponibles auprès des DREAL mais ne font pas l'objet de synthèses régionales ou nationales. À défaut d'avoir pu consulter ces données, le volume présenté ici illustre la pression de prélèvement maximale autorisée.

Les concessions actuellement opérationnelles sont situées exclusivement en mer territoriale, dans l'estuaire externe de la Loire, au large du pertuis d'Antioche, au large des sables d'Olonne et dans l'embouchure de l'estuaire de la Gironde (figure 1). À l'intérieur du périmètre des concessions, les autorisations d'ouverture de travaux peuvent porter sur une surface inférieure à celle de la concession. La totalité de cette surface autorisée se situe sur des fonds peu profonds (entre 10 et 30 m) correspondant aux habitats physiques EUNIS[7][8] des « Sables grossiers et graviers sublittoraux » (50 %, A.5.1) et des « Sables fins à moyens sublittoraux » (50 % A.5.2).

L'activité d'extraction de granulats siliceux va significativement augmenter au cours des 5 à 10 ans à venir. En effet, les procédures en cours pour l'obtention de titres miniers et/ou d'autorisation d'ouverture de travaux d'exploitation représentent actuellement environ 21,3 km² de surface demandée pour environ 4 650 000 m^3 de volume demandé (annexe 2). L'estimation des surfaces et volumes qui seront véritablement autorisés dans les prochaines années est difficile à réaliser, dans le contexte actuel d'évolution de l'activité. Une partie des dossiers en cours d'instruction visent à prendre le relais de gisements actuellement autorisés (Pilier, Sables d'Olonne). Le titre minier du site du Pilier prend fin en 2018. À court terme, on peut estimer que le volume total autorisé par an pour la sous-région marine golfe de Gascogne sera de l'ordre de 9 millions de m^3. Le Permis Exclusif de Recherche (PER) des Granulats Nord Gascogne est actuellement en cours d'instruction. La demande concerne une durée de cinq ans et une zone de 432 km² située au large de l'estuaire de la Loire et au-delà de la mer territoriale.

Environ 72 % de la surface et du volume total des concessions demandées sont localisés en mer territoriale (figure 1). Ces sites sont situés au large, à l'ouest de l'île de Noirmoutier, dans l'embouchure de l'estuaire de la Loire et à proximité des Sables d'Olonne (figure 1). La quasi-totalité de ces surfaces concerne les habitats physiques EUNIS des « Sables grossiers et graviers sublittoraux » (57 %, A.5.1) et les habitats physiques des « Sables fins à moyens sublittoraux » (42 %, A.5.2). Cette augmentation est conforme à la stratégie en cours d'élaboration pour la gestion des granulats, qui vise à augmenter progressivement la proportion des granulats marins dans la production nationale, avec l'objectif de passer d'environ 2 % actuellement à 5 % en 2015-2020 [5].

Les études récentes menées par l'Ifremer estiment que la ressource en matériaux des eaux françaises de la façade maritime « Loire-Gironde » est d'environ 19,8 milliards de m^3 [6]. Compte tenu des contraintes techniques, réglementaires, économiques et environnementales, seuls quelques pourcents sont actuellement exploitables. La cartographie prédictive des habitats physiques EUNIS [4] nous indique que les habitats A.5.1 des « Sables grossiers et graviers sublittoraux » et A.5.2 des « Sables fins à moyens sublittoraux » représentent respectivement environ 11 000 km² et 43 000 km² dans la sous-région marine golfe de Gascogne.

5 L'élinde est un tube cylindrique dont l'extrémité est traînée à proximité du fond de la mer. Relié à une pompe hydraulique, ce tube permet de refouler les sédiments jusqu'au navire extracteur [1].
6 Correspond à la somme des volumes autorisés pour les concessions actuellement exploitées. Estimations de volumes et surfaces réalisées à partir de la couche d'information géographique relative aux extractions de granulats, dont matériaux calcaires, source Ifremer Géosciences Marines, Sextant, téléchargement réalisé en mai 2011.
7 Estimations de surface d'habitats physiques (EUNIS niveau 3) concernés par les concessions réalisées à partir de la couche d'information géographique « cartographie des habitats physiques Eunis – des Côtes de France », source Ifremer DYNECO-AG [4].
8 La classification EUNIS (EUropean Nature Information System) est la typologie européenne de référence pour les habitats terrestres, dulçaquicoles et marins, http://eunis.eea.europa.eu/

1.2.2. Matériaux calcaires, sables coquiliers et maërl

Cette activité se tient exclusivement sur les gisements de la région Bretagne. Elle alimente les besoins de la région en amendement agricole calcaire et les besoins des usines de production d'eau potable pour les systèmes de filtration d'eau. L'extraction du maërl[9] se fait essentiellement sur les côtes de Bretagne Nord dans la sous-région marine Manche-mer du Nord et de façon moins importante (en termes de volumes) sur les côtes de Bretagne Sud. Cette activité a atteint 600 000 tonnes par an entre 1975 et 1979 [7]. La Bretagne est la région du monde où l'activité d'exploitation est la plus forte [7]. C'est depuis la loi 97-1051 du 18 novembre 1997 que l'extraction des matériaux calcaires est régie par le code minier. Elle était auparavant considérée comme une pêche et n'était pas soumise à autorisation. L'extraction se fait majoritairement par aspiration hydraulique.

Il n'y a plus d'extraction de maërl dans la sous-région marine golfe de Gascogne. Seul le site d'extraction de l'archipel des Glénan a été exploité jusqu'en 2011. Le titre minier sur ce gisement a expiré le 22 octobre 2011. Le volume total autorisé était d'environ 15 000 m^3 pour la période 2010-2011 sur une surface autorisée d'environ 0,5 km^2 (figure 1). Dans le contexte de l'arrêt programmé des extractions de maërl en 2013, de la baisse des volumes autorisés et d'un déficit en matériaux calcaires pour les besoins régionaux, il est probable que la totalité de ce volume ait été effectivement prélevée. Il n'y a pas de nouvelle demande de concession pour l'extraction du maërl dans le golfe de Gascogne. Les bancs de maërl forment l'habitat EUNIS A.5.51 (« Bancs de maërl ») et sont reconnus par la Directive européenne Habitats Faune Flore et la Convention OSPAR[10].

L'unique procédure d'autorisation d'ouverture de travaux en cours pour l'extraction de sables coquilliers concerne le site de Kafarnao à proximité de l'île de Sein, dans le Parc marin d'Iroise. Il représente 65 000 m^3 demandés, pour une surface d'environ 1 km^2. Le titre minier est accordé depuis le 22 mai 2011 pour une durée de 10 ans.

9 Le terme de maërl désigne des accumulations d'algues calcaires corallinacées vivant librement sur les fonds meubles infralittoraux.
10 Convention Oslo-Paris pour la protection du milieu marin de l'Atlantique Nord-Est.

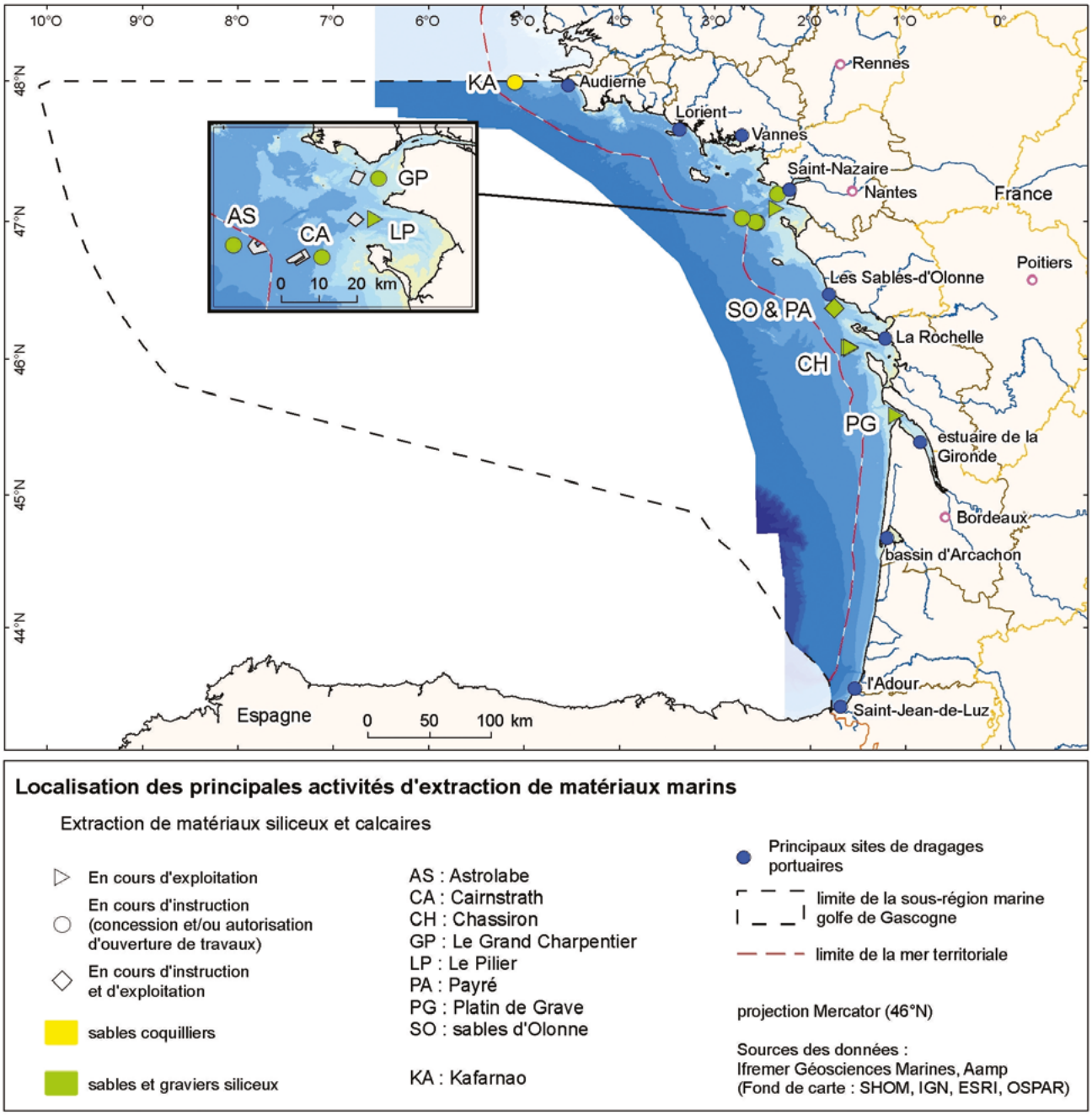

Figure 1 : Localisation des activités d'extraction de matériaux marins (Sources : Ifremer Géosciences Marines, Aamp, 2010).

1.3. EXTRACTIONS DÉDIÉES À LA GESTION DU TRAIT DE CÔTE

Depuis les années 1980, les opérations de rechargement de plage se sont multipliées sur le littoral français comme une technique douce de gestion du trait de côte. Le Secrétariat Général de la Mer a estimé en 2006 que les besoins sont compris entre 2 à 3 millions de tonnes de sable par an [8]. Le sable utilisé pour ces opérations peut provenir de dragages portuaires ou d'extractions en mer dédiées.

Dans le golfe de Gascogne, la majorité des grandes opérations de rechargement de plage ont été menées dans les départements de la Loire-Atlantique, de Vendée et de Charente-Maritime [9]. Entre 1989 et 2009, environ 1,7 million de m^3 de sable a été utilisé pour le rechargement des plages de Charente-Maritime et environ 400 000 m^3 pour les plages de Vendée [9]. Pour la Charente-Maritime, sur la même période, environ un tiers de ce volume correspond à un recyclage de matériaux disponibles, issus notamment des dragages portuaires. La différence, c'est-à-dire plus de 1 million de m^3, provient vraisemblablement de prélèvements dédiés aux opérations de rechargement de plage. L'origine et les volumes précis des sédiments prélevés spécifiquement pour ces opérations n'ont pu être précisés. Pour le département de Loire-Atlantique, environ 200 000 m^3 ont été prélevés sur la concession du Pilier pour le rechargement de la plage de la Baule en 2004.

1.4. DRAGAGES PORTUAIRES

Autre forme d'extraction de matériaux, les dragages sont indispensables pour garantir un accès sécurisé aux infrastructures portuaires. Ces opérations sont effectuées au moment de la construction des ports et également, de façon périodique, dans les chenaux et les darses. Les dragages s'effectuent principalement par aspiration hydraulique.

Dans le golfe de Gascogne, les dragages ont représenté environ 17 millions de m^3 en 2008, selon le CETMEF[11] [10]. Les dragages réalisés pour l'entretien des 3 grands ports maritimes représentent à eux seuls environ 90 % du volume total dragué en 2008 dans la sous-région marine (Nantes 8,7 millions de m^3, La Rochelle 450 000 m^3 et Bordeaux 6,1 millions de m^3 [10]). Les volumes prélevés sont majoritairement constitués de vases et de sables.

En 2008, dans le golfe de Gascogne, environ 4 % des sédiments dragués pour l'entretien des chenaux et des ports ; ont été réutilisés pour le rechargement de plage, soit environ 680 000 m^3 [10].

2. SYNTHÈSE DES IMPACTS CONNUS SUR LES HABITATS BENTHIQUES

2.1. EXTRACTION DE SABLES ET GRAVIERS SILICEUX

Les impacts écologiques de l'extraction des granulats ne font pas l'objet de recherches scientifiques particulières dans la sous-région marine. Les études d'impacts réalisées dans le cadre de l'instruction des dossiers et pour le suivi, généralement quinquennal, des sites exploités pourraient fournir en partie les données nécessaires. Ces études contiennent des données relatives aux suivis bathymétriques, morphosédimentaires, benthiques et parfois halieutiques. Aucune étude d'impact n'a pu être consultée à l'occasion de la rédaction de ce rapport. En Manche-mer du Nord, le site d'extraction des « Sables et graviers de la baie de Seine », exploité par le GIE GMN[12] dans le cadre du GIS SIEGMA[13], fait l'objet d'une extraction expérimentale. C'est le seul site d'extraction expérimentale à l'échelle nationale. Les résultats de cette étude et des autres références présentées ci-après, ne sont pas représentatifs des impacts dans la sous-région marine golfe de Gascogne, mais ils illustrent ce qu'il est possible d'observer dans des contextes particuliers en Manche-mer du Nord, en baie de Seine et sur les côtes anglaises.

Les suivis réalisés après la première année d'exploitation du site expérimental montrent que l'extraction n'y a pas significativement changé le substrat et n'a pas changé la nature de la communauté benthique. En fonction de la superposition des sillons d'extraction, l'approfondissement du fond observé varie de 20 cm pour une intensité faible (< 1 h·ha^{-1}) à 1 mètre pour une intensité faible à moyenne (1 à 5 h·ha^{-1} [3]). L'empreinte des sillons varie généralement entre 30 et 60 cm de profondeur pour 2 à 3 mètres de large [1] [11]. Sur les sites très exploités, les sillons successifs se superposent et génèrent un surcreusement du substrat, pouvant atteindre plusieurs mètres [11].

La diminution de 22 % de la richesse spécifique observée n'est pas jugée significative [3]. Cette diminution s'opère essentiellement par aspiration des individus. Des études antérieures montrent que la faune benthique (sessile[14] et vagile) aspirée avec le sédiment, même si elle peut être rejetée à la mer, est globalement condamnée et que seule une fraction des poissons démersaux semble survivre à cette aspiration et au relargage dans le≈milieu naturel [12]. Les organismes ayant échappé à l'aspiration ne sont pas systématiquement indemnes. Ils peuvent être enterrés, écrasés ou subir un stress diminuant significativement leur espérance de vie [12]. La littérature indique également qu'en fonction des sites et des techniques d'extraction, l'impact immédiat peut se manifester par une baisse de 30 à 95 % de la biomasse, de l'abondance et de la richesse spécifique [11] [13].

L'impact de l'extraction est jugé significatif pour l'abondance et la biomasse, avec des fortes baisses sur le secteur le plus récemment dragué [3]. L'impact sur l'abondance n'est estimé qu'à travers l'espèce *Pomatoceros triqueter*, qui est un vers annélide sessile très commun, sensible à la suppression du substrat, donc à l'extraction, mais très opportuniste et possédant une forte capacité de recolonisation. Il occupe d'ailleurs majoritairement les stations de suivi situées sur la zone non exploitée depuis 7 mois (jachère), qui montrent une recolonisation rapide du substrat, avec des abondances totales supérieures aux sites de références.

11 Centre d'Études Techniques Maritimes et Fluviales.
12 Groupement d'Intérêt Economique Granulats Marins de Normandie.
13 Groupement d'Intérêt Scientifique, Suivi des Impacts de l'Extraction de Granulats Marins.
14 Ensemble des animaux aquatiques vivants fixés sur le fond, par opposition à vagile.

La littérature nous indique que le prélèvement du substrat originel, la redéposition des particules fines mises en suspension, les changements granulométriques, la complexification de la topographie et enfin la création d'un territoire à coloniser, induisent un changement rapide des communautés benthiques [11]. On peut également observer une augmentation momentanée de la faune vagile et démersale consommant la matière organique libérée et les débris d'animaux morts, et une augmentation de la variabilité de la composition spécifique des communautés, traduisant une hétérogénéité de l'habitat [11].

Le changement granulométrique se traduit surtout par une augmentation des particules fines, sables et vases et une diminution des substrats grossiers [13]. Ces habitats perturbés sont préférentiellement colonisés par des espèces opportunistes, tolérantes au stress. Il s'agit en général d'espèces de petite taille, à croissance rapide et à vie courte. Sur les sites encore en cours d'exploitation, les nouvelles communautés peuvent également présenter un taux très important d'individus juvéniles, qui ne peuvent atteindre la maturité à cause des perturbations successives [2]. L'impact direct des activités d'extraction peut donc être significatif et induire un véritable changement de l'habitat et de la communauté benthique. L'importance qualitative, spatiale et temporelle de cet impact est corrélée à l'intensité de l'activité.

Enfin, les stations de suivi situées en périphérie de la zone d'extraction, donc soumises à la redéposition des particules fines, semblent assez impactées, notamment en ce qui concerne la richesse spécifique et les abondances [3]. Les études menées au Royaume-Uni indiquent que la zone d'influence des panaches turbides peut atteindre plusieurs kilomètres carrés et modifier ainsi la nature du substrat sur des surfaces assez importantes [11]. Il faut souligner que le tri granulométrique des matériaux à bord des navires (*screening*) est interdit en France. Cette pratique, autorisée au Royaume-Uni, génère un panache turbide beaucoup plus conséquent et provoque donc une modification du substrat plus importante et plus vaste.

Les résultats partiels des études réalisées en baie de Seine ne permettent pas de quantifier l'impact réel d'une extraction commerciale de granulats et ne sont en aucun cas généralisables à l'échelle de la sous-région marine. En effet, les conditions d'extraction mises en œuvre ne sont pas représentatives des conditions réelles d'extraction. Le site n'a pour l'instant été exploité qu'une année, avec une production d'environ 120 000 à 170 000 m^3 de granulats. L'intensité moyenne de l'extraction fut de 1,5 $h \cdot ha^{-1}$ et comprise entre 30 minutes à 4h30 par hectare [3]. On peut donc considérer que l'intensité d'extraction est faible à moyenne et la production assez moyenne. Les effets mesurés sur le milieu traduisent d'ailleurs cette situation puisqu'ils sont globalement assez peu impactants comparés à ceux décrits dans la littérature, sur des sites réellement et plus intensément exploités.

Enfin, quelques études se consacrent au processus de recolonisation après exploitation. Il en ressort que le retour à un état proche ou équivalent de l'état initial implique d'une part l'arrêt de l'activité et d'autre part un retour aux conditions morpho-bathymétriques et sédimentaires initiales [11] [14]. L'hydrodynamisme « local » joue un rôle important puisqu'il conditionne la stabilité du substrat et notamment le comblement progressif des sillons et des surcreusements occasionnés par l'extraction. Il détermine donc les communautés benthiques susceptibles de s'installer et de perdurer. En fonction de leurs profondeurs et de l'hydrodynamisme, les sillons peuvent perdurer d'une à au moins une dizaine d'années [2] [15] [16]. Enfin, l'éventuel retour des communautés benthiques originelles est également très variable et peut intervenir entre 2 à plus de dix ans [2] [17].

RETOUR RAPIDE À UN ÉTAT ÉCOLOGIQUE PROCHE DE L'ÉTAT INITIAL (MOIS À UN AN)	RETOUR LENT À UN ÉTAT ÉCOLOGIQUE PROCHE DE L'ÉTAT INITIAL (ANNÉES À DÉCENNIES)
Hydrodynamisme important	Hydrodynamisme faible ou modéré
Sédiments fins (sables)	Sédiments grossiers
Communauté benthique dynamique, tolérante aux perturbations et stress	Communauté benthique stable, en équilibre
Espèces à stratégie r dominantes	Espèces à stratégie K dominantes
Faible intensité d'extraction	Forte intensité d'extraction
Peu de changement granulométrique	Important changement granulométrique
Petite surface exploitée	Grande surface exploitée

Tableau 2 : Principales conditions opérationnelles et écologiques conditionnant le retour à l'état initial (d'après Hill *et al.*, 2011, (10) stratégie r et K voir note de bas de page[15]).

2.2. EXTRACTIONS DE MAËRL

Pour la sous-région marine golfe de Gascogne, il n'y a plus d'extraction de maërl depuis octobre 2011 (fin de la concession des Glénan). Cependant, certains impacts de cette activité sur cet habitat sont irrémédiables.

L'extraction du maërl a deux conséquences principales : premièrement, la couche superficielle vivante est éliminée ; deuxièmement, les matières en suspension générées vont asphyxier le banc et la macrofaune dans un rayon variable dépendant de l'hydrodynamisme [7]. L'impact se manifeste surtout par une augmentation du taux de maërl mort et par une diminution de la biodiversité associée [7]. Ces impacts ont surtout été étudiés sur le site d'exploitation des Glénan [18].

Les études récentes entreprises dans le cadre du REBENT[16] montrent globalement que l'ensemble des bancs de maërl bretons ont perdu de leur vitalité [19]. Même si l'extraction de maërl est jugée comme l'activité la plus directement impactante, l'étude souligne que cet état actuel résulte également de nombreuses autres contraintes anthropiques, comme les activités de pêche à la drague, l'invasion par la crépidule ou l'augmentation des matières en suspension [18] [19] [20].

15 Stratégie r : dans un environnement instable aux ressources imprévisibles, stratégie de développement des populations misant sur une forte fécondité, un grand nombre de jeunes, une croissance rapide mais présentant un taux de mortalité important ; Stratégie K : dans un environnement stable aux ressources prévisibles, stratégie de développement misant sur la survie des jeunes avec une fécondité plus faible, une croissance lente, des durées de vie plus longues.
16 Les objectifs du réseau benthique (REBENT) sont de recueillir et mettre en forme les données relatives à la distribution des habitats côtiers et au suivi de leur biodiversité faunistique et floristique (www.rebent.org).

Il faut souligner que le maërl est un des habitats marins européens présentant la plus forte biodiversité et assure des fonctions écologiques capitales pour de nombreuses espèces fréquentant les bancs à différentes périodes de leur cycle de vie [20] [21]. Plus de 900 espèces d'invertébrés et 150 espèces d'algues ont été recensées sur les bancs de maërl des côtes de Bretagne [20]. La croissance des bancs, dépendante de la croissance des algues rouges corallinacées qui les forment, est très lente et varie entre 0,25 et 1 mm par an et on estime que certains bancs sont vieux de plusieurs milliers d'années [18].

À l'échelle européenne, les plus grandes concentrations de bancs de maërl se trouvent en France, en Écosse et en Irlande. La grande majorité des bancs français se situent entre Noirmoutier et la côte ouest du Cotentin [19]. C'est donc une ressource non renouvelable, qui ne peut supporter une exploitation directe [22].

L'Angleterre a stoppé l'extraction du maërl en 2005, considérant que les avantages écologiques, notamment pour certaines espèces d'intérêts halieutiques, étaient supérieurs à ceux apportés par l'extraction [23]. Dans le cadre des politiques européennes (Directive Habitats Faune Flore) et internationales (Convention OSPAR), la France s'est engagée à prendre toutes mesures nécessaires à la protection du maërl. L'article 35 de la loi 2009-967 du 3août 2009, dite loi Grenelle 1, qui précise que « les autorisations de prélèvements de maërl seront limitées en tonnage de manière à ne pouvoir satisfaire que des usages à faible exigence quantitative », traduit cette volonté d'augmenter la cohérence avec ces engagements et notamment avec les recommandations de la commission OSPAR [24]. L'arrêt définitif des extractions de maërl en France devait intervenir en 2013.

2.3. Dragages portuaires

Les dragages portuaires ne sont pas considérés comme fortement impactants pour les habitats benthiques lorsqu'ils interviennent dans des zones portuaires très anthropisées. Cependant, la majorité des volumes dragués proviennent de l'entretien régulier des chenaux de navigation en zone estuarienne, hors des enceintes portuaires. Pour de nombreuses espèces marines, les milieux estuariens sont très importants en termes de fonctionnalités écologiques et font l'objet de mesures de protection et de gestion de l'environnement, notamment au travers du réseau Natura 2000.

Pour les seuls estuaires de la Loire et de la Gironde, les dragages réalisés en 2008 pour l'accès au port de Nantes Saint-Nazaire et de Bordeaux représentent environ 14,8 millions de m^3 [10], soit plus de trois fois les volumes de matériaux siliceux autorisés et actuellement exploités dans le golfe de Gascogne (Tableau 1). L'intensité de ces dragages est certainement assez forte, puisqu'ils sont effectués sur des sites précis, de surfaces limitées et de façon périodique.

Une étude méthodologique particulière a été menée par le Groupe d'Étude et d'Observation sur le Dragage et l'Environnement (GEODE) pour évaluer les incidences de ces dragages sur l'état de conservation des sites Natura 2000 situés dans les estuaires de la Seine, de la Loire et de la Gironde [25]. Les éléments de cette étude, relatifs aux incidences des remises en suspension des vases, aux relargages de métaux lourds et aux immersions des sédiments dragués ne sont pas développés dans le présent rapport. Ces thèmes connexes relatifs aux pressions et impacts générés par les activités de dragages portuaires et de clapages sont traités dans les contributions thématiques relatives aux « Apports en substances dangereuses par le dragage et le clapage », aux phénomènes d'« Étouffement et colmatage » et aux « Modifications de la nature du fond et de la turbidité ».

Il apparaît que les dragages effectués dans ces estuaires peuvent provoquer la destruction et la dégradation des habitats et des biocénoses estuariennes. La destruction se manifeste par la réduction de la surface des habitats estuariens et par la modification ou la perte de leurs fonctionnalités écologiques [25]. Comme pour les extractions de granulats, l'extraction hydraulique est susceptible d'aspirer certains individus de poissons démersaux vivant dans le fond du chenal [25]. Dans l'estuaire de la Loire, la détérioration des habitats d'intérêt communautaire de vasières est liée aux dragages d'entretien du chenal de navigation, qui provoque une érosion accrue des bords du chenal et donc une diminution significative de la superficie des vasières [25]. Ce phénomène est avéré mais n'a cependant pas fait l'objet d'études approfondies et n'est pas quantifiable actuellement [25]. Les grands ports maritimes estuariens prennent déjà des mesures visant à limiter les impacts écologiques des dragages. Il s'agit essentiellement de l'abandon de techniques particulièrement impactantes

(dragage à l'américaine[17]), de l'optimisation des volumes à draguer par rapport aux besoins réels en termes de navigation et de la programmation des dragages dans des périodes plus compatibles avec le fonctionnement écologique des estuaires [25].

2.4. Rechargements de plage

La question du coût écologique des extractions de matériaux marins dédiées aux rechargements de plage ne semble jamais abordée, ni avoir fait l'objet de recherche particulière. Dans la mesure où les motivations et le succès de ces opérations sont parfois discutables, ce coût écologique pour les habitats benthiques mériterait d'être pris en compte.

3. CONCLUSION

3.1. TENDANCES ET PERSPECTIVES

Les études relatives aux impacts écologiques des activités d'extraction de matériaux sur les habitats benthiques sont peu nombreuses et ponctuelles. Actuellement, il est donc impossible de tirer des conclusions et des généralisations sur les pressions et impacts écologiques de ces activités à l'échelle de la sous-région marine. On peut cependant dresser quelques perspectives.

- Les demandes de concessions actuellement en cours d'instruction; concernent des volumes et des surfaces de plus en plus importantes et tendent à s'éloigner des côtes. Cependant, contrairement aux demandes de concessions de Manche-mer du Nord qui se localisent en centre Manche, au-delà des eaux territoriales, les demandes concernant le golfe de Gascogne sont encore majoritairement situées dans les eaux territoriales, à l'exception du site Astrolabe. L'extraction des sables et graviers siliceux va donc significativement augmenter dans les années à venir et restera à court terme géographiquement localisée dans les eaux territoriales ou à proximité immédiate de la limite des 12 milles nautiques (Astrolabe). Les impacts directs de l'activité sont évidents et significatifs sur la faune benthique. Après l'arrêt de l'extraction, un retour aux conditions écologiques proches de l'état initial est possible mais doit s'envisager au moins sur le moyen terme (plusieurs années à plus de dix ans, figure 2). L'importance des impacts directs et la possibilité de revenir à un état proche de l'état initial sont surtout fonction de l'intensité de l'extraction et de la résilience écologique du site (Tableau 2). Il convient donc, comme c'est déjà le cas pour un certain nombre de sites et d'activités, d'aménager les pratiques (intensité, saisonnalité, engins…) pour limiter les impacts directs et ne pas pénaliser les potentialités du site à revenir à un état proche de l'état initial après l'exploitation.

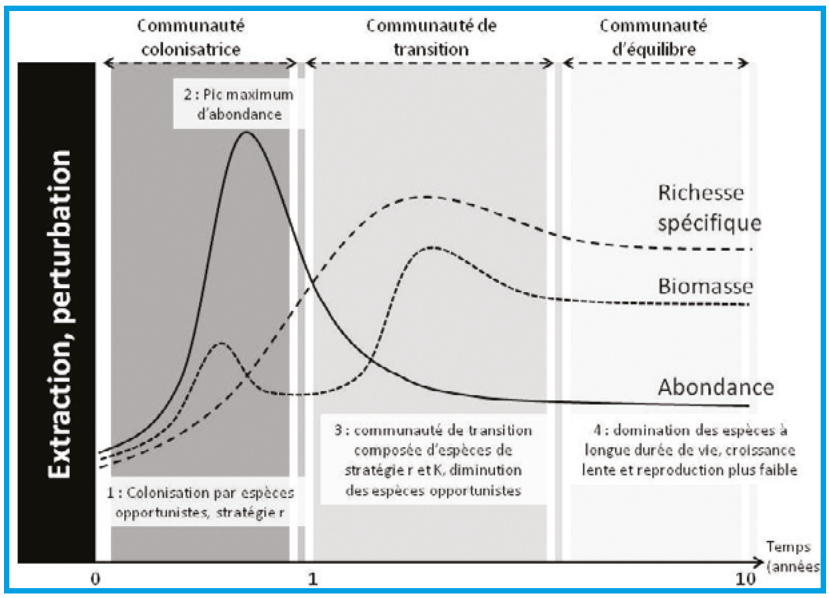

Figure 2 : Schéma théorique d'une succession écologique des communautés benthiques après perturbation.
Les temps ont une valeur indicative (d'après Pearson et Rosenberg, 1978 (26)).

17 Les dragages dits « à l'américaine » consistent à remettre en suspension des sédiments meubles (par injection d'eau sous pression ou par des moyens mécaniques) en vue d'une évacuation et d'une dispersion « naturelle » par les courants de marée.

• De plus, et c'est particulièrement vrai pour le maërl, il convient d'évaluer l'importance des pertes écologiques d'un point de vue biogéographique. À l'échelle européenne, la Bretagne forme un territoire important pour sa richesse en maërl. Il apparaît donc logique de protéger définitivement cet habitat [24]. À l'inverse, mais c'est une hypothèse, si les habitats de sables et sédiments grossiers visés par les futurs sites d'extraction sont bien distribués et de bonne qualité écologique à l'échelle de la sous-région marine et à l'échelle européenne, alors les impacts écologiques assumés sur ces sites pourraient ne pas être d'une importance majeure.

3.2. SUIVI DES IMPACTS ÉCOLOGIQUES LIÉS AUX EXTRACTIONS DE MATÉRIAUX

Comme vu précédemment, l'évaluation des impacts nécessite d'étudier à la fois les paramètres des activités traduisant les pressions et les paramètres écologiques traduisant la réponse du milieu [27]. Ces différents suivis sont soit inexistants, soit ne sont pas réalisés par les mêmes institutions et administrations, soit ne sont pas, ou alors ponctuellement, mis en relation et en perspective car ils ne répondent pas aux mêmes obligations réglementaires ou aux mêmes objectifs scientifiques.

• Concernant le suivi des activités, il paraît nécessaire de pouvoir disposer des éléments pouvant traduire l'intensité, la saisonnalité et la production des activités, notamment les données VMS[18] (ou *Black Box*) des navires extracteurs, les calendriers d'activités et les volumes réellement exploités [27]. Ces données existent mais sont difficilement mobilisables et exploitables car stockées dans différentes institutions et administrations. Sur ce point, l'Ifremer n'a pas de mandat pour réaliser le suivi précis des sites d'extraction de granulats à l'échelle nationale, et les informations disponibles dans ses services et ses bases de données[19], malgré leur intérêt évident, ne permettent pas de dresser un bilan parfaitement renseigné et à jour de l'activité. Il faudrait également organiser une mise à disposition centralisée des arrêtés préfectoraux encadrant les ouvertures de travaux pour être en mesure de suivre de façon réactive l'évolution de l'activité.

• Concernant les suivis du milieu, notamment pour les extractions de granulats, il conviendrait soit d'augmenter significativement le nombre de site expérimentaux, pour que ceux-ci soient représentatifs des différentes situations techniques et environnementales, soit d'organiser un suivi scientifique pérenne sur les véritables sites exploités. Les études d'impacts réalisées pour l'instruction des dossiers et pour les suivis des sites peuvent contribuer en partie à cette dernière proposition, en parallèle à d'autres études scientifiques. Il conviendrait donc de s'assurer que les protocoles des études d'impacts (réalisées pour et par des opérateurs privés) et des études scientifiques soient compatibles et les résultats interopérables. Sur ce point, les recommandations de l'Ifremer[20] pour les suivis morpho-bathymétriques, biologiques et halieutiques vont dans ce sens. Enfin, il apparaît indispensable d'organiser une bancarisation et une consultation nationale des résultats de ces études. Les démarches actuellement entreprises par l'UNPG pour une intégration des métadonnées de leurs études d'impacts dans le SINP Mer[21] vont également dans ce sens.

Enfin, ces recommandations pourraient s'appliquer également aux extractions dédiées aux rechargements de plage et aux dragages des chenaux de navigation. Ces dernières représentent des volumes prélevés très importants et s'opèrent majoritairement dans les zones estuariennes, vulnérables et essentielles d'un point de vue écologique.

18 Vessel Monitoring System.
19 wwz.ifremer.fr/granulats_marins › ; www.ifremer.fr/sextant/fr
20 wwz.ifremer.fr/drogm/Ressources-minerales/Materiaux-marins
21 Système d'Information sur la Nature et les Paysages, volet Mer www.naturefrance.fr

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

[1] Toupin A., 2004. L'extraction de granulats marins. Impacts environnementaux, synthèse bibliographique critique. Les fascicules de l'industrie minérale (ed.) : 188 p.

[2] Boyd S.E., Limpenny D.S., Rees H.L., Cooper K.M., Campbell S., 2003. Preliminary observations of the effects of dredging intensity on the re-colonisation of dredged sediments off the southeast coast of England (Area 222). Estuarine, Coastal and Shelf Science 57 : 209-223.

[3] GIS SIEGMA, 2010. L'extraction expérimentale « des sables et graviers de la baie de Seine » - Rapport annuel de synthèse des suivis scientifiques, 2ème année de suivi (A2) 2008-2009 : 203 p.

[4] Hamdi A., Vasquez M., Populus J., 2010. Cartographie des habitats physiques Eunis des côtes de France. Rapport Ifremer DYNECO-AG : 129 p.

[5] MEDDTL, 2011. Elaboration d'une stratégie nationale pour la gestion durable des granulats terrestres et marins et des matériaux de carrières. Document de travail pour la réunion du 28/04/2011 : 16 p.

[6] Ifremer, 2009. Possibilités d'exploitation de matériaux marins sur les façades « Manche-Est » et « Loire-Gironde », synthèse. Rapport Ifremer Géosciences Marines : 26 p.

[7] Amice G., Wensel J., Grall J., 2007. Synthèse des connaissances sur le maërl : écologie, état des lieux des bancs français et européens, cadre réglementaire. Rapport UBO-IUEM LEMAR UMR 6539, CREOCEAN (coord.). 77 p.

[8] Secrétariat Général de la Mer, 2006. Extraction de granulats marins. Document d'orientation pour une politique nationale. Version 3.0 du 01/06/2006 : 83 p.

[9] Pupier-Dauchez S., 2008. Le rechargement sédimentaire des plages vendéennes et charentaises : vers une gestion globale du littoral ? Actes du colloque international pluridisciplinaire « Le littoral : subir, dire, agir », Lille 16-18 janvier 2008 : 11 p.

[10] CETMEF, 2010. Enquête « dragage 2008 » ; Analyse des données. Rapport CETMEF : 19 p.

[11] Hill J.M., Marzialetti S., Pearce B., 2011. Recovery of Seabed Resources Following marine Aggregate Extraction. Marine Aggregate Levy Sustainability Fund Science Monograph Series n°2, Newell R. C., Measures J. (eds.). 44 p.

[12] Lees R.G., Kenny A., Pearson R., 1992. The condition of benthic fauna in suction trailer dredger outwash: initial finding. ICES CM 1992/E 7 : 22-28.

[13] Desprez M., 2000. Physical and biological impact of marine aggregate extraction along the French coast of the Eastern English Channel : short and long-term post-dredging restoration. ICES Journal of Marine Science 57 : 1428-1438.

[14] Desprez M., Pearce B., Le Bot S., 2009. The biological impact of overflowing sands around a marine aggregate extraction site: Dieppe (eastern English Channel). ICES Journal of Marine Science 67 : 270-277.

[15] Cooper K., Boyd S., Eggleton J., Limpenny D., Rees H., Vanstaen K., 2007. Recovery of the seabed following marine aggregate dredging on the Hastings Shingle Bank off the southeast coast of England. Estuarine, Coastal and Shelf Science 75 : 547-558.

[16] Le Bot S., Lafite R., Fournier M., Baltzer A., Desprez M., 2010. Morphological and sedimentary impacts and recovery on a mixed sandy to pebbly seabed exposed to marine aggregate extraction (Eastern English Channel, France). Estuarine, Coastal and Shelf Science 89 : 221-233.

[17] Cooper K. M., Barrio Froján C. R.S., Defew E., Curtis M., Fleddum A., Brooks L., Paterson D. M., 2008. Assessment of ecosystem function following marine aggregate dredging. Journal of Experimental Marine Biology and Ecology 366 : 82-91.

[18] Grall J., Hall-Spencer J.M., 2003. Problems facing maerl conservation in Brittany. Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems 13 : S55 – S64.

[19] Hamon D., Ehrhold A., Houlgatte E., 2010. Directive Cadre Eau – région Bretagne :Reconnaissance cartographique de bancs de maërl distribués dans les masses d'eaux côtières de référence. Rapport de synthèse, volume 1 et 2, Ifremer DYNECO : 394 p.

[20] Grall J., Guillaumont B., Bajjouk T., 2009. Fiche de synthèse : habitat maërl. Fiche REBENT/Natura 2000 : 9p.

[21] Grall J., Glémarec M., 1997. Biodiversité des fonds de maërl en Bretagne : approche fonctionnelle et impacts anthropiques. Vie et Milieu 47 (4) : 339-349.

[22] Barbera C., Bordehore C., Borg J.A., Glemarec M., Grall J., Hall-Spencer J.M., de la Huz C., Lanfranco E., Lastra M., Moore P.G., Mora J., Pita M.E., Ramos-Espla A.A., Rizzo M., Sanchez-Mata A., Seva A., Schembri P.J., Valle C., 2003. Conservation and management of northeast Atlantic and Mediterranean maërl beds. Aquatic Conservation : Marine and Freshwater Ecosystems, 13 : S65-S76.

[23] Hall-Spencer J.M., 2005. Ban on maërl extraction. Marine Pollution Bulletin 50 (2) : 121.

[24] Hall-Spencer J.M., Kelly J., Maggs C.A., 2010. Background Document for Maërl beds. Biodiversity Series, OSPAR Commission : 36 p.

[25] GEODE, 2008. Évaluation des incidences des dragages des chenaux de navigation et des immersions sur l'état de conservation des sites Natura 2000 – Guide méthodologique. 90 p.

[26] Pearson T.H., Rosenberg R., 1978. Macrobenthic succession in relation to organic enrichment and pollution of the marine environment. Oceanography and Marine Biology – an Annual Review, 16 : 229-311.

[27] ICES, 2010. Report of the Working Group on the Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Ecosystem (WGEXT). ICES CM 2010/SSGHIE 10 : 108 p.

4. ANNEXES

Annexe 1 : informations sur les sites d'extraction de matériaux siliceux actuellement exploités

NOM DU SITE	DÉPAR-TEMENT	SRM	MATÉRIAUX	ETAT	VOLUMES ANNUELS AUTORISÉS (M^3)	DURÉE AUTORISÉES (ANNÉES)	SURFACES DES CONCESSIONS (KM^2)
Baie de seine	Seine-Maritime	MMN	Sables et graviers siliceux	EXP	330 000	4	8,60 a
Granulats marins de Dieppe	Seine-Maritime	MMN	Sables et graviers siliceux	EXP	470 600	30	5,9
Gris-Nez	Seine-Maritime	MMN	Sables et graviers siliceux	EXP	72 000	5	0,54
Le Grand Charpentier	Loire Atlantique	GDG	Sables et graviers siliceux	EXP	200 000	25	2,46
Le pillier	Loire Atlantique	GDG	Sables et graviers siliceux	EXP	2 267 000	20 b	8,2
Sables d'Olonne	Vendée	GDG	Sables et graviers siliceux	EXP	330 000	c	1
Chassiron B	Charente-Maritime	GDG	Sables et graviers siliceux	EXP	333 000	20	1,33
Chassiron C	Charente-Maritime	GDG	Sables et graviers siliceux	EXP	333 000	15	1,35
Chassiron D	Charente-Maritime	GDG	Sables et graviers siliceux	EXP	333 000	20	3
Chassiron E	Charente-Maritime	GDG	Sables et graviers siliceux	EXP	482 000	30	2
Platin de Grave	Gironde	GDG	Sables et graviers siliceux	EXP	400 000	20	10,22
				Total national :	**5 550 600**		**44,6**
				Total Manche - mer du Nord :	**872 600**		**15,04**
				Total golfe de Gascogne :	**4 678 000**		**29,56**

(EXP : en cours d'exploitation ; a : la concession de baie de Seine porte sur 8,6 km^2 et l'autorisation de travaux sur 1,6 km^2 en deux sites, A et B, de 0,6 km^2 chacun ; b : la concession du Pilier prend fin en 2018 ; c : la durée autorisée du site des Sables d'Olonne est prolongée jusqu'à la fin de l'instruction de la demande de concession du Payré, située sur le même périmètre).

Tableau 3 : Sites d'extractions de matériaux siliceux actuellement exploités pour les sous-régions marines Manche – mer du Nord et golfe de Gascogne

Annexe 2 : informations sur les sites d'extractions de matériaux siliceux en cours d'instruction (faisant actuellement l'objet d'une demande de titre minier et/ou d'une demande d'ouverture de travaux)

NOM DU SITE	DÉPARTEMENT	SRM	MATÉRIAUX	ETAT	VOLUMES ANNUELS AUTORISÉS (M^3)	DURÉE AUTORISÉES (ANNÉES)	SURFACES DES CONCESSIONS (KM^2)
Côte d'Albatre - zone A	Seine-Maritime	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI	1 800 000	50	20
Côte d'Albatre - zone A	Seine-Maritime	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI		50	14
Baie de Seine	Seine-Maritime	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI	1800000 a	25	8,6
Gris-Nez	Seine-Maritime	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI	225 000 b	30	2,36 b
Saint-Nicolas (Ouest)	Haute-Normandie	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI	2 250 000	30	10
Saint-Nicolas (Est)	Haute-Normandie	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI		30	15
Manche Orientale - Zone A	Calvados	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI	2 000 000	50	32
Manche Orientale - Zone Tampon	Calvados	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI		50	11 c
Manche Orientale - Zone C	Calvados	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI		50	18
Ouistreham	Calvados	MMN	Sables et graviers siliceux	ECI	100 000	50	0,03
Astrolabe	Loire-Atlantique	GDG	Sables et graviers siliceux	ECI	2 000 000 d	30	12,10 d
Cairnstrath A	Loire-Atlantique	GDG	Sables et graviers siliceux	ECI	900 000e	20	3,60 e
Cairnstrath SN2	Loire-Atlantique	GDG	Sables et graviers siliceux	ECI	1 400 000e	20	5,60 e
Payré	Vendée	GDG	Sables et graviers siliceux	ECI	350 000f	18	1 f
				Total national :	12 825 000		141,3
				Total Manche - mer du Nord :	8 175 000		120
				Total golfe de Gascogne :	4 650 000		21,3

(ECI : en cours d'instruction ; a : volume annuel moyen demandé de 1 125 000 m^3 et plafond de 1 800 000 m^3 ; b : volume annuel demandé de 225 000 m^3 en substitution des 72 000 m^3 actuellement autorisé sur le même site, 2,36 km^2 demandés dont 0,54 km^2 déjà autorisé sur le site, soit un accroissement de la surface de 1,82 km^2 par rapport à la situation actuelle ; c : la zone tampon de 11 km^2 n'est pas exploitable et n'est donc pas comptabilisée dans les totaux de surface ; d : volume annuel moyen demandé de 1 667 000 m^3 et plafond de 2 000 000 m^3, depuis mai 2011 la surface demandée est de 12,10 km^2 ; e : modification officielle des volumes et surfaces suite à la fusion des 3 sites initialement demandés (Cairnstrath A, B et SN2) en deux sites mitoyens ; f : volume annuel moyen demandé de 230 000 m^3 et plafond de 350 000 m^3, la surface de 1 km^2 n'est pas prise en compte dans les totaux de surfaces car elle est superposée avec le site des Sables d'Olonne actuellement exploité).

Tableau 4 : Sites d'extraction de matériaux siliceux actuellement en cours d'instruction pour les sous-régions marines Manche – mer du Nord et golfe de Gascogne.