Document Stratégique de Façade
Façade Nord Atlantique – Manche Ouest

Annexe 9

9° DOGGM

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
V1	16/05/2018	
V1-2	17/05/2018	
V2	23/05/2018	
V3	28/05/2018	
V4	22/06/2018	
V5	19/07/2018	Prenant en compte les retours services et professionnels
V6	03/08/2018	Proposition proposant une rédaction alternative partie 5
V7 **V8**	05/09/2018 10/09/2018	Prenant en compte les arbitrages OE du DSF et remarques divers services
V9	18/09/2018	Prenant en compte les avis de la CP du 17/09/2018.

Affaire suivie par

Gérard VAUDOUT - DIRM NAMO - MCPML
Tél. : 02 90 08 57 47
Courriel : gerard.vaudout@developpement-durable.gouv.fr

Rédacteur

Thibaut NOVARESE – DREAL Pays de la Loire
Amel MELLOUK – DREAL Pays de la Loire
Stéphanie JOUVIN – DREAL Bretagne
Paul BOUILLET – DREAL Bretagne

Relecteur

François VICTOR – DIRM NAMO – MCPML
Gérard VAUDOUT – DIRM NAMO – MCPML
Lucie TRULLA – DIRM NAMO – MCPML

Préambule

La gestion des extractions de granulats marins répond aujourd'hui à la triple exigence de la délivrance d'un titre minier en application du code minier et du décret n° 2006-798 du 6 juillet 2006, d'une autorisation d'occupation du domaine public maritime et d'une autorisation d'exploitation délivrées chacune par un arrêté préfectoral. Tous les acteurs ont souligné à de nombreuses reprises le manque de vision d'ensemble de cette gestion et la nécessité d'une clarification des règles de prise en compte de l'environnement et des autres activités.

Ce constat a été repris dans la **mesure M025-ATL2 des programmes de mesures des Plans d'Action pour le Milieu Marin (PAMM)** golfe de Gascogne et mers Celtiques, Manche-mer du Nord adoptés le 6 avril 2016 qui rend obligatoire la mise en place d'un document d'orientation pour la gestion durable des granulats marins (DOGGM). Cette mesure se rattache à l'**objectif environnemental opérationnel D6-7** qui vise à : « réduire l'impact sur les habitats benthiques subtidaux en limitant les extractions de granulats marins et en adaptant les techniques d'extraction en fonction de la sensibilité des milieux ».

Un guide méthodologique pour l'élaboration du DOGGM a été publié le 2 novembre 2016 par le ministère de la transition écologique et solidaire, qui en définit les orientations générales. L'échelle pertinente retenue pour la mise en œuvre du DOGGM est la façade maritime, qui regroupe, pour le périmètre nord atlantique-manche ouest, les régions Bretagne et Pays de la Loire.

Le décret n° 2017-724 du 3 mai 2017 a modifié le code de l'environnement en précisant les conditions d'élaboration du document stratégique de façade (DSF) intégrant les PAMM. Ainsi, le DOGGM devra être adossé au DSF dont il constitue une partie intégrante. En effet, **le DOGGM fait partie du processus de planification de l'espace maritime, et contribue aux objectifs du DSF**.

De ce fait, **DOGGM et DSF répondent à un calendrier de mise en place identique**, défini par le décret précité[1].

Après une phase d'association des parties prenantes opérées au printemps et à l'été 2018, le présent document sera soumis, avec le DSF, à l'évaluation environnementale d'octobre à décembre 2018, puis à la consultation du public et des instances début 2019. Après trois mois de consultation la stratégie de façade Nord Atlantique Manche Ouest dont le DOGGM constitue une des annexes sera adoptée au printemps 2019.

Il est important de noter que les données précises ainsi que les développements prospectifs complets sur le fonctionnement du BTP en Bretagne et en Pays de la Loire[2] et les alternatives aux ressources primaires issues des extractions (en mer et à terre) sont à rechercher dans les Schémas Régionaux des Carrières de ces deux régions, en cours d'élaboration. Les éléments présentés dans le DOGGM sur ces thèmes en sont extraits.

1 En revanche, contrairement au DSF et au PAMM élaborés pour 6 ans, le DOGGM est élaboré pour une durée de douze ans avec une évaluation et un bilan de mise en œuvre à 6 ans. Si cela est jugé nécessaire, une mise à jour peut être réalisée à condition de ne pas remettre en cause l'économie générale du document. Le DOGGM est révisé, dans les formes prévues pour son élaboration, tous les 12 ans à l'initiative des préfets coordonnateurs de façade.

2 Prenant en compte notamment l'étude de la cellule économique régionale de la construction (CERC) de 2016

Partie 1 : Etat des lieux.....7
1.1 – état des lieux des ressources géologiques marines.....8
A Ressources en granulats marins sur la façade NAMO.....8
A1 Positionnement des gisements sur la façade NAMO.....9
1.2 – état des lieux de l'activité d'extraction des granulats marins (cf annexe 1 carte des sites exploités).....12
A état des lieux des titres miniers en Pays de la Loire.....12
B état des lieux des titres miniers en Bretagne.....14
C Flux de matériaux.....16
C1 Les granulats marins de type sables et graviers de nature siliceuse.....16
C2 Les matériaux calcaires marins extraits sur les côtes bretonnes.....20
D Les ports de débarquement.....21
E Analyse technico-économique de l'activité extractive.....23
1.3 – état des lieux de l'activité extractive à terre en Pays de la Loire.....24
1.4 – état des lieux de l'activité extractive à terre en Bretagne (source : projet de schéma régional des carrières de Bretagne).....25
A Sables issus de carrières pour le BTP.....25
B Sables issus de solutions alternatives pour le BTP.....26
1.5 – Sables issus des ressources secondaires.....28
A Recyclage.....28
B Dragage portuaire 29
C Matériaux calcaires issus du concassage de coquilles.....30
D Des expériences en développement pour la substitution des granulats dits nobles par des granulats concassés.....31
1.6 – état des lieux des autres activités maritimes.....32
1.7 – état des lieux du milieu marin.....34
A Qualité des eaux.....34
B Bon état écologique du milieu marin (au titre de la directive cadre stratégie pour le milieu marin).....39
C Fonds marins et dynamique sédimentaire (sont retranscrits ici des extraits des pages 99 à 114 du guide méthodologique).....40
D Modification de la morpho-bathymétrie.....42
E Modification de l'hydrodynamisme.....44
F Modification de la dynamique hydro-sédimentaire du trait de côte.....46
1.8 – État biologique du milieu marin.....48
A Les espèces et les habitats naturels benthiques.....48
(pages 115 à 127 du guide méthodologique).....48
B Les habitats naturels benthiques.....49
C Le benthos.....50
C1 Prélèvement direct du benthos.....51
C2 Étouffement lors du dépôt des particules remises en suspension.....52
C3 Diminution de la luminosité.....53
C4 Impacts sur le benthos.....53
C5 Suivi des impacts sur le benthos.....55
C6 Potentialité de la recolonisation et suivi.....56
D Les espèces bentho-démersales et pélagiques et leurs habitats.....59
D1 Prélèvement direct des individus.....60
D2 Dérangement des espèces induit par l'augmentation de la turbidité et l'augmentation du niveau sonore.....61
E La mégafaune (mammifères marins, oiseaux, tortues.) et leurs habitats.....62
E1 Émissions sonores.....63
E2 Diminution de la visibilité.....64
F Les ressources halieutiques.....66
G Les aires marines protégées.....68
G1 Les réserves naturelles :.....69
G2 Le réseau Natura 2000 :.....69
G3 Les parcs naturels marins :.....71
G4 Les biens inscrits au patrimoine mondial :.....71
G5 Les biens inscrits classés "site d'intérêt national et patrimonial" :.....71

Partie 2 : Création de l'échelle de sensibilité....72
Partie 3 : Mesures de gestion spécifiques....76
Partie 4 - Objectifs de capacité de production de granulats marins....80
4.1 - Usages et zones de chalandise des granulats marins siliceux....81
4.2 – Hypothèses retenues....83
A Flux internes et exportations....83
B Importations....84
C Capacité de production en façade NAMO....84
4.3 - Scénarios de production et consommation de granulats marins de type siliceux de 2017 à 2030....84
1 Élaboration des scénarios pour la région Pays de la Loire....84
2 Élaboration des scénarios en Bretagne....88
4.4 - Conclusions sur les besoins en granulats marins siliceux en façade NAMO au regard des capacités de production à l'horizon 2031....89
Pays de la Loire :....89
Bretagne :....90
4.5 Scénarios de production et de consommations des granulats marins coquilliers….91
A L'alternative aux sables calcaires coquilliers....92
A1 Le calcaire terrestre....92
A2 La crépidule....93
A3 La récolte des coquilles domestiques....93
A4 La tangue....94
A5 Conclusion sur les alternatives à l'extraction des sables coquilliers en mer....94
Conclusion sur le potentiel extractible....94
Partie 5 : Dispositions et mesures générales....96
5.1 - Adaptation des capacités extractives aux besoins en granulats marins à l'horizon 2030 (durée minimale du DOGGM)....97
A Sables siliceux....97
Disposition 1 : Limitation des nouveaux projets jusqu'en 2031 sur l'ensemble de la façade NAMO (du trait de côte jusqu'à la limite de la zone exclusive économique)....97
B Sables coquilliers et matériaux calcaires....98
Disposition 2 : vers une vision intégrée des besoins et de la part des granulats marins dans leur satisfaction....98
C Localisation des ressources en granulats marins exploitables....99
Disposition 3 : Localisation des éventuels projets d'extraction....99
Disposition 4 : respect des dispositions du plan d'action pour le milieu marin 100
5.2 - Dispositions à intégrer dans les nouvelles autorisations d'exploitation de granulats marins....101
Disposition 5 : Composantes techniques à prendre en compte dans la construction et l'instruction des dossiers....101
5.3 - Améliorer la connaissance et l'information....103
A. Améliorer la connaissance des gisements disponibles....103
Disposition 6 : Amélioration de la connaissance des gisements....103
5.4 Mesures de gestion spécifiques :....104
A1 Utiliser le site du Pilier comme laboratoire post-exploitation....104
A2 Améliorer la coordination des suivis des sites d'exploration et d'exploitation des granulats marins en Pays de la Loire....105
B Instances de suivi des sites d'exploration et d'exploitation des granulats marins....105
Disposition 7 : Des instances de suivi des sites....105
Partie 6 : Gouvernance et modalités de la mise en œuvre et du suivi des DOGGM....108
6 - gouvernance et modalités de la mise en œuvre et du suivi des DOGGM....109
Disposition 8 : mise en œuvre et suivi du DOGGM....109
6.1 - Indicateurs de suivi du DOGGM....109

Partie 1 : Etat des lieux.

1.1 – État des lieux des ressources géologiques marines.

A Ressources en granulats marins sur la façade NAMO.

Les granulats marins sont des matériaux très anciens, immergés depuis plusieurs milliers d'années. Leurs gisements sont principalement localisés au niveau des paléovallées, au large des principaux estuaires et sur les bancs de sables et accumulations sédimentaires créés sous l'effet des courants.

Le terme « granulats marins » désigne plusieurs types de matériaux :

- Les sables coquilliers ou sables calcaires, 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, pour le traitement des eaux ainsi que dans le domaine pharmaceutique.

Les sables et graviers de nature siliceuse, qui sont constitués des matériaux siliceux (sables et graviers d'origine sous-marine, littorale ou continentale) surtout exploités sous des profondeurs d'eau comprises entre 15 et 30 mètres et de matériaux calcaires d'origine biologique. Ils sont utilisés dans les domaines du bâtiment et du génie civil (béton hydraulique), du maraîchage (mâche nantaise) ainsi que pour l'entretien du domaine public maritime (rechargement des plages). Ils constituent une ressource de proximité pour l'approvisionnement des zones littorales fortement consommatrices de matériaux pour la construction, et de plus en plus déficitaires en ressources terrestres équivalentes. Ils sont essentiellement utilisés par les acteurs économiques locaux.

Toutes les ressources identifiées ne sont cependant pas exploitables ou intéressantes du point de vue de leur qualité (granulométrie, composition…). Cette qualité varie selon les gisements et au sein d'un même gisement.

Le guide pour l'élaboration des DOGGM[3] précise que « *l'ensemble des travaux de l'étude de l'Ifremer [sur les granulats marins (2005-2013)] a permis d'estimer les ressources en granulats marins sur la face Nord Atlantique – Manche Ouest. Ces estimations ont été établies à titre indicatif et dépendent de la qualité et de la quantité d'études menées sur le littoral. Elles doivent donc être considérées avec précaution et sont susceptibles d'évoluer avec l'amélioration des connaissances sur les ressources en granulats marins* ».

	Paléo vallées (volumes en millions de m³)	**Bancs sableux (volumes en millions de m³)**	**Couverture sédimentaire indifférenciée (volumes en millions de m³)**

« […] *Ce recensement dresse un aperçu suffisamment pertinent de l'état des travaux réalisés sur les différentes façades et permet de faire ressortir les secteurs les moins bien connus à ce jour. Ils se situent au large de la Bretagne et sur la plate-forme de la marge Atlantique jusqu'en limite du rebord du plateau continental.* »

3 Page 75 du guide pour l'élaboration des Documents d'Orientation pour une Gestion durable des Granulats Marins

A1 Positionnement des gisements sur la façade NAMO.

Le guide pour l'élaboration des DOGGM[4] présente un inventaire de la connaissance des gisements en granulats marins sur la façade NAMO, obtenue à partir de 15 campagnes de mesures et de carottages réalisées par le CNEXO entre 1972 et 1980 et à une étude de l'Ifremer conduite sur les gisements de maërl en Bretagne (1985-1988).

Ces campagnes ont permis d'identifier :

- Au large de Saint-Malo, un ensemble dunaire constitué de dépôts fins et coquilliers dont la composition est de 60 % de sable coquilliers, 25 % d'argile et de maërl et 15 % de graviers et galets ainsi que deux anciennes vallées incisées, remblayées par des dépôts fluviatiles comportant 55 % de graviers et galets et 45 % de sable qui est coquillier en surface et beaucoup moins en profondeur ;
- Dans la baie de Saint-Brieuc, une couverture sédimentaire importante sur l'ensemble de la zone et dépassant par endroit 10 m d'épaisseur. Cette couverture est très homogène et constituée à 90 % de sable calcaire et de 10 % de graviers et galets ;

Les dépôts de maërl des secteurs d'Erquy, de Paimpol et de Molène alors en exploitation comme gisements économiquement viables (pour mémoire, suite au Grenelle de l'environnement[5], « les autorisations de prélèvement de maërl seront limitées en tonnage de manière à ne pouvoir satisfaire que des usages à faible exigence quantitative »[6]) ;

Au large du Cotentin, le banc de Surtainville, qui présente à sa surface de nombreuses dunes constituées de sables marins moyens à grossiers à forte teneur en bioclastes (sédiment qui contient des résidus voir quelques organismes fossiles entiers noyés au milieu de débris – 40 % en moyenne) ;

Au large du Finistère, l'ensemble de dunes de sables coquilliers de Trezen Ar Skoden, des Trépieds, du Rater (Duons), de Trezen Ar Gorjegou (Pointe d'Armor) et les bancs sableux et coquilliers du Four, d'Ouessant, d'Ar Men et de Kafarnao. Ces gisements pourraient servir à des fins d'amendement calcaire ;

La dune de Taillefer, de 15 à 20 m d'épaisseur, constituée de sables d'origine biogène (25 à 75 % de carbonates) à intercalations de niveaux fins, qui pourrait potentiellement servir d'amendement calcaire (pour les zones les plus riches en carbonates) ;

Au sud-ouest d'Erdeven, un dépôt d'épaisseur variant entre 5 et 10 m, constitué de sable roux grossiers à rares galets, recouvert partiellement par des dépôts de vase et de sable fin grisâtre provenant de la rivière d'Erdeven ;

Au sud de l'île de Groix, un dépôt d'épaisseur variant entre 10 et 15 m, constitué d'un mélange de sables moyens roux et de sables fins gris contenant quelques coquilles entières et de rares galets ;

Le paléo-chenal de la Loire dont les sédiments constituants le remplissage sont bien classés au sein d'un même horizon assez coquillier. Ils s'échelonnent de la classe des sables fins aux sables grossiers et ne présentent que rarement des éléments très grossiers tels que des graviers ou des galets ;

Au niveau du seuil vendéo-rhétais, un remplissage de vallée incisée montrant des faciès grossiers, généralement bien classés, composés essentiellement de sables grossiers coquilliers et de quelques horizons de sables fins en partie sommitale, de quelques niveaux graveleux ainsi que de rares galets à la base.

4 Page 77 et page 78 du guide pour l'élaboration des Documents d'Orientation pour une Gestion durable des Granulats Marins

5 article 35 de la loi du 3 août 2009 dite Grenelle I.

6 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 Ospar et de la stratégie nationale pour la biodiversité, le plan d'action pour le milieu marin prévoit la suspension des extractions de maërl (cf mesure M226-NAT1a).

Le gisement le plus important de granulats marins de type graviers et sables siliceux est celui de la paléo-vallée de la Loire. Ce gisement est compris entre l'île d'Yeu et Belle-Ile-en-Mer. Le gisement situé au seuil vendéo-rhétais constitue également une ressource de qualité exploitable.

NOTA :

Les granulats marins de nature siliceuse sont des matériaux pondéreux, dont le prix après débarquement double tous les 30 à 50 km en raison du coût du transport terrestre. De ce fait, ils sont utilisés principalement dans **une zone de chalandise d'un rayon de 50 km autour des zones de réception et de traitement**[7], pour l'approvisionnement des centrales à béton et des usines de préfabrication de produits en béton et pour le solde dans le maraîchage.

La profondeur d'extraction, de l'ordre de trente-cinq à quarante mètres pour les concessions les plus récentes, est conditionnée par la longueur des navires sabliers, qui dépend elle-même des installations portuaires en capacité de les accueillir.

Les extractions de granulats marins sont des activités relevant du code minier, soumises à la police des mines, assurée par la DREAL pour le compte du préfet de département. Les DREAL réalisent régulièrement des inspections à bord des navires pour vérifier, entre autres, le bon fonctionnement de leurs systèmes de surveillance, d'identification et de positionnement et le respect du périmètre autorisé. Les DREAL réalisent également des contrôles documentaires, avec l'appui des experts nationaux dont l'Ifremer, pour vérifier l'impact de l'activité sur le milieu et la bonne application des prescriptions des arrêtés préfectoraux.

7 Source UNICEM

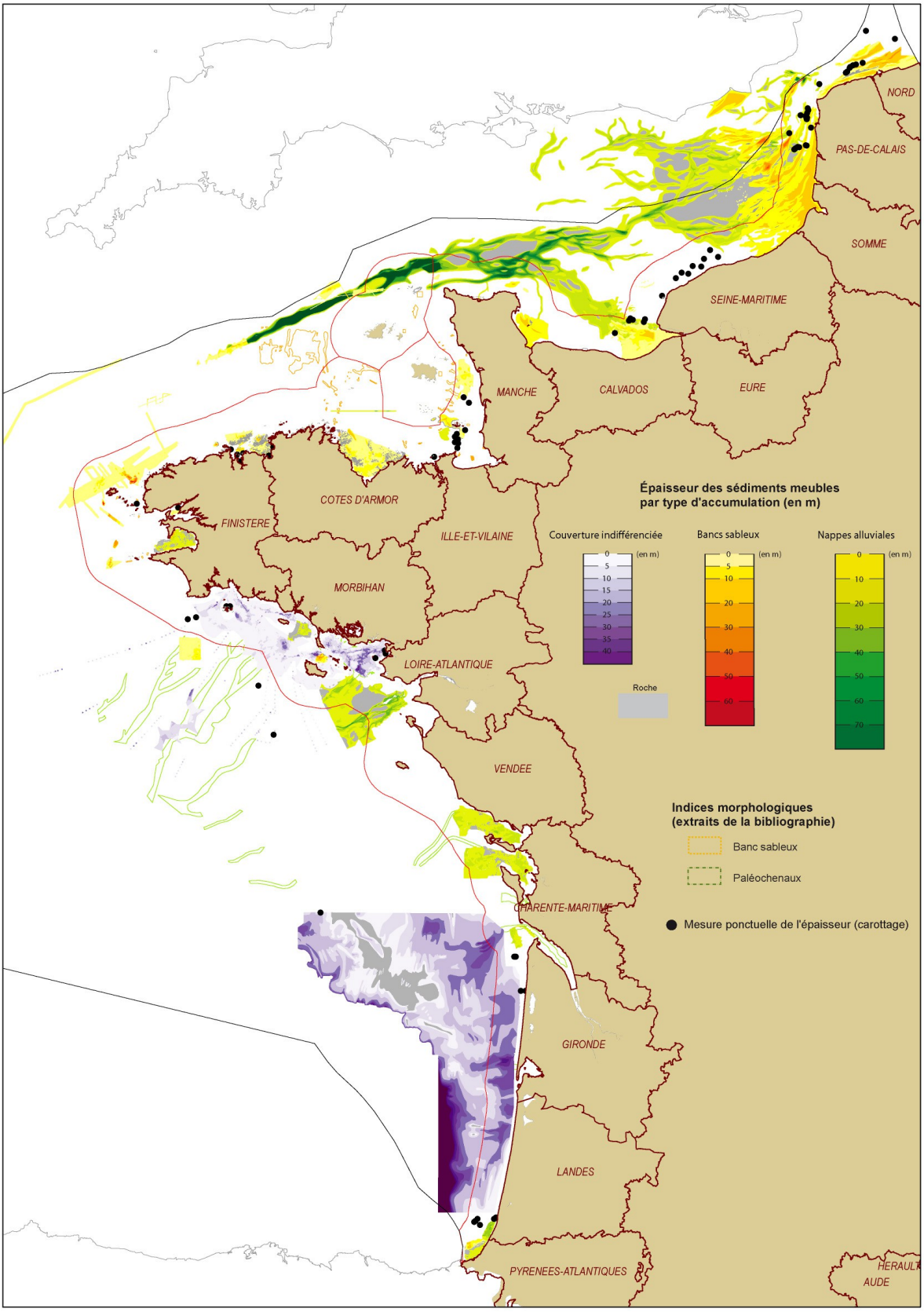


Illustration 1: carte des épaisseurs de sédiments meubles identifiés à usage potentiel en granulats - IFREMER

1.2 – État des lieux de l'activité d'extraction des granulats marins (cf annexe 1 carte des sites exploités).

A État des lieux des titres miniers en Pays de la Loire.

S'agissant des matériaux siliceux, quatre concessions et un permis exclusif de recherche ont été accordés dans les Pays de la Loire, au large de la Vendée et de la Loire-Atlantique. Un dossier de demande de concession (Astrolabe) est en cours d'instruction. Il est à noter, depuis septembre 2017, l'arrêt du site du Pilier dont la concession est arrivée à échéance le 18 avril 2018. Les capacités de production du site du Pilier sont compensées par celles des sites de Cairnstrath A et Cairnstrath SN2.

Concessions valides en Pays de la Loire – avril 2018 (source DREAL)[8]

	CAIRNSTRATH A	CAIRNSTRATH SN2	PAYRE	GRAND CHARPENTIER	Total
Titulaires	DTM	Sablières de l'Atlantique Compagnie européenne de transport de l'Atlantique (CETRA) Société des dragages d'Ancenis	DTM Lafarge	Compagnie européenne de transport de l'Atlantique (CETRA) Sablières de l'Atlantique SARELO DTM	_
Échéance du titre	2037 (20 ans)	2037 (20 ans)	2031 (18 ans)	2032 (25 ans)	_
Volume annuel autorisé (tonnage équivalent autorisé)	900 000 m³ (1 350 000 t)	1 400 000 m³ (2 100 000 t)	350 000 m³ (525 000 t)	200 000 m³ (300 000 t)	2 850 000 m³ (4 275 000 t)
Fin de l'autorisation de travaux	2037	2037	2031	2027	_
Production prévue entre 2018 et 2030	10 800 000 t	16 800 000 t	6 300 000 t	2 700 000 t (jusqu'en 2027)	36 600 000 t
Superficie autorisée	3,6 km²	5,6 km²	0,96 km²	2,46 km²	12,62 km²
Distance de la côte	18 km	18 km	8 km	3 km	_
Ratio d'occupation temporelle durée d'occupation de l'espace maritime /an	1	1	0,85 (restriction en octobre et novembre : 1 jour d'extraction par semaine)	0,75 (interdiction d'exploiter en décembre, janvier et février)	0,9 en moyenne
Navires autorisés[9]	Stellamaris André L	Saint Pierre Michel DSR	Stellamaris, André L Côte de Bretagne Michel DSR	Moniflor, Penfret, Saint Germain, André L, Pays de Loire, Michel D.S.R, Saint-Pierre , Stellamaris	
Observations				L'exploitation de cette concession n'a pas démarré (contentieux autour de la taxe d'archéologie préventive)	

Le volume annuel maximum autorisé des concessions de granulats marins de nature siliceuse accordées en Pays de la Loire s'établit à **4,28 millions de tonnes par an jusqu'en 2027**. En prenant en compte les échéances des concessions actuellement accordées, il s'établit à **3,98 millions de tonnes par an entre 2027 et 2031** pour arriver à **3,45 millions de tonnes par an à partir de 2031.**

8 Etabli sur la base des arrêtés préfectoraux.

9 Les navires Michel DSR, Moniflor, Penfret, Saint Germain et Pays de Loire ne sont plus en service.

Pour mémoire, une concession n'est plus exploitée (Pilier) et une autre est en cours d'instruction (Astrolabe). Un PER a été accordé le 6 novembre 2017 en Pays de la Loire sans autorisation d'ouverture des travaux de recherche à ce jour.

Concession échue en Pays de la Loire

	PILIER
Titulaires	
Échéance du titre	
Volume annuel autorisé (tonnage équivalent autorisé)	
Superficie	
Distance de la côte	
Observations	

Demande de concession en instruction dans la région Pays de la Loire

	ASTROLABE
Pétitionnaires	
Type de demande	
Durée demandée	
Volume annuel demandé (tonnage équivalent autorisé)	
Superficie	
Distance minimale de la côte	
Avancement de la procédure administrative d'autorisation	

Permis exclusif de recherche accordé en région Pays de la Loire

	Granulats Nord Gascogne
Pétitionnaires	
Type de demande	
Durée demandée	
Volume annuel demandé (tonnage équivalent autorisé)	
Superficie	
Avancement de la procédure administrative d'autorisation	

Il est à noter que les périmètres autorisés pour l'exploitation définis dans les arrêtés préfectoraux d'autorisation d'ouverture des travaux miniers sont généralement réduits par rapport aux périmètres

définis dans les décrets délivrant les concessions. Cette mesure doit permettre de garantir le respect des limites du périmètre autorisé de la concession.

B État des lieux des titres miniers en Bretagne.

Il n'y a plus d'extraction de sables siliceux au large des côtes bretonnes.

La Bretagne est la seule région exploitant des matériaux calcaires marins, à usage principal d'amendement agricole : trois sites d'extractions de sables coquilliers (La Horaine, Les Duons, La Cormorandière) et une exploitation restante de maërl (La Croix).

L'article 35 de la loi du 3 août 2009 dite Grenelle I prévoit 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 Ospar 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).

Dans ce contexte, les sites d'extraction de la Croix (maërl) et de la Cormorandière (sables coquilliers) ont fait l'objet d'une demande de concession au titre du code minier mais restent en exploitation au titre du code des pêches professionnelles dans l'attente de la conclusion de l'instruction de ces deux dossiers en cours à l'échelon ministériel.

La concession de sables coquilliers de Pointe d'Armor a été délivrée le 14 septembre 2015, ainsi qu'un arrêté d'ouverture de travaux annuel le 1er décembre 2015. Compte tenu des sensibilités environnementales, ce site est soumis à des AOTE annuels, qui n'ont pas été renouvelées depuis le 1er décembre 2016.

Ces concessions de sables coquilliers accordées ou en instruction auraient vocation à se substituer aux autorisations d'extraction de maërl antérieures (cf page 15 à 19 du rapport de février 2015 du CGEDD).

<u>Pour mémoire :</u>

Une concession de sables coquilliers dite « concession du Petit Minou » a été autorisée par titre minier accordé par décret du 8 juillet 2011 au bénéfice de la SARL Quéméneur. Aucun dossier d'ouverture de travaux n'a été déposé ensuite par cette SARL qui a depuis cessé son activité, entraînant la caducité de la concession.

Une concession de sables coquilliers dite « concession de Kafarnao » a été autorisée par titre minier accordé par décret du 20 mai 2011, au sud-est de l'île de Sein, à la société des Sabliers de l'Odet, qui en août 2014 a retiré sa demande à la suite de l'avis défavorable du commissaire enquêteur lors de l'enquête publique préalable à l'autorisation d'ouverture de travaux miniers.

Concessions valides en Bretagne – Mars 2018 (source DREAL)

	Pointe d'Armor (29)	La Horaine (22)	Les Duons (29)	Total
Titulaires	CAN	CAN	CAN	
Échéance du décret	2030	2035	2036	_
Matériaux	Sable Coquillier	Sable Coquillier	Sable Coquillier	
Volume annuel autorisé (tonnage équivalent autorisé)	Variant de 50 000 À 250 000 m³ (soit 62 500 à 312 500 t) (autorisation annuelle non reconduits à ce jour)	125 000 m³ (156 250 t) (d=1,25)	50 000 m³ (57 500 t) (d=1,15)	**425 000 m³ max (526 250 t)**
densité	≈1,25 (évaluation majorante)	1,25	1,15	
Fin de l'autorisation de travaux (AP)	01/12/16	2035	2036	
Production prévue entre 2018 et 2030	3 500 000 t	1 875 000 t	690 000 t	6 065 000 t
Superficie autorisée	4 km² (superficie d'exploitation annuelle de 1,5 km²	1,17 km²	0,18 km²	5,35 km²
Distance de la côte	5 km	19,3 km	6,7 km	
Ratio d'occupation temporelle durée d'occupation de l'espace maritime /an	0,75 (interdiction mai à août)	1	1	1
Navires autorisés	Côtes de Bretagne	Côtes de Bretagne	Côtes de Bretagne	
Observations	Second AP ouverture de travaux Non signé au 13/03/2018			

En Bretagne, le potentiel extractible en matériaux calcaires marins, sur la base des concessions accordées à ce jour au titre du code minier, représente 526 250 tonnes/an (soit un volume de 425 000 m³). Sur ce total, l'extraction de 312 500 tonnes est soumise à autorisation d'exploitation annuelle, non renouvelée à ce jour (site de Pointe d'Armor).

	La Croix (22)	La Cormorandière (22)	Total
Titulaires	COPERMER	CAN+COPERMER	
AP Pêche autorisant les travaux	2000	2000	
Matériaux	Maerl	Sable Coquillier	
Volume annuel autorisé (tonnage équivalent autorisé)	18 750 m³ (15 000 t)	26 400 m³ (33 000 t)	45150 m³ (48 000 t)
Date d'envoi de demande au Ministère	2000	1999	
Production prévue entre 2018 et 2030	?	?	
Superficie demandée	0,729 km²	1,13 km²	1,959 km²
Distance de la côte	1 km	4,1 km	
Ratio d'occupation temporelle durée d'occupation de l'espace maritime /an	11/66	1	1
Navires autorisés	Banco	Côtes de Bretagne Banco	
Observations	AP au 20/07/2000 valide jusqu'à la décision sur la demande de titre		

À retenir

En Bretagne, le potentiel extractible en matériaux calcaires marins, sur la base des concessions accordées à ce jour au titre du code minier, <u>complété des autorisations en vigueur au titre du code des pêches professionnelles</u>, représente 574 250 tonnes/an (soit un volume de 470 150 m³).

C Flux de matériaux.

C1 Les granulats marins de type sables et graviers de nature siliceuse.

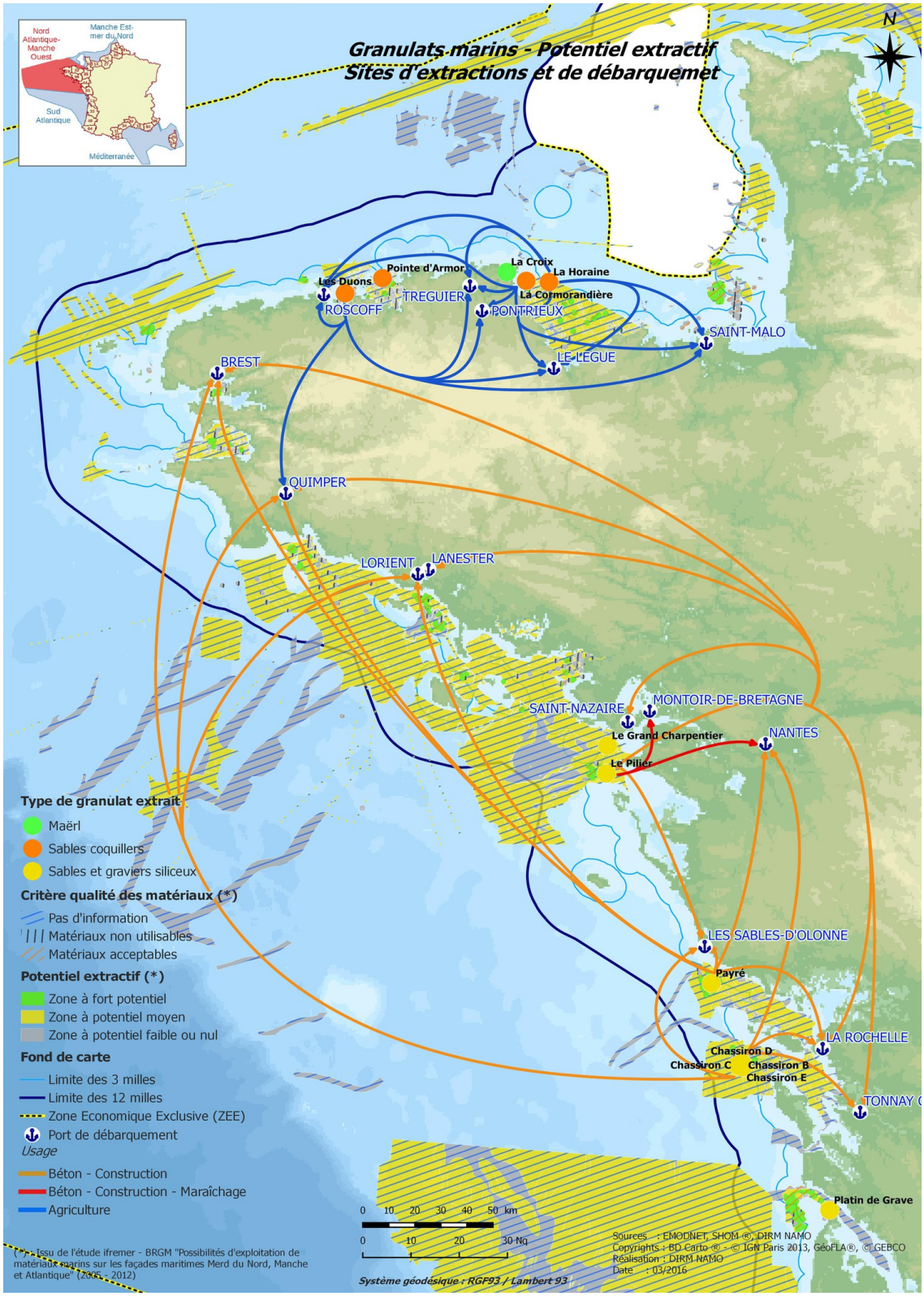
Les granulats marins de type sables et graviers de nature siliceuse sont utilisés principalement dans **une zone de chalandise d'un rayon de 50 km autour des zones de réception et de traitement**, pour l'approvisionnement des centrales à béton et des usines de préfabrication de produits en béton et pour le solde dans le maraîchage. L'analyse des données par port de réception permet donc d'identifier les zones de consommation et les flux intra et inter-façades (voir carte des flux ci-après).

Une analyse des données de débarquement conduit aux constats suivants pour les années 2011 à 2016 :

- 64 % des granulats marins extraits en façade NAMO ont été consommés en Pays de la Loire à partir des ports de débarquements de Nantes, Montoir et Les Sables d'Olonne ;
- 26 % des granulats marins extraits en façade NAMO ont été consommés en Bretagne (réceptions sur les ports de Redon/Lorient/Quimper/Brest) ; Les débarquements de sables siliceux sur le port de Redon ont cependant cessé depuis 2013.
- 10 % des granulats marins extraits en façade NAMO ont été consommés en Charente-Maritime (réceptions sur les ports de la Rochelle et Tonnay-Charente).
- Les granulats marins proviennent principalement des deux concessions du Payré et du Pilier ;
- Des débarquements de granulats marins de Charente-maritime (façade Sud-Atlantique - concessions de Chassiron) ont lieu au port des Sables d'Olonne pour les besoins de la Vendée mais aussi à Nantes, Lorient, Quimper et Brest ;
- Une forte augmentation des tonnages de granulats marins extraits des concessions de la façade Sud-Atlantique est observée, avec une proportion qui passe de 19 % en 2012 à plus de 30 % des granulats marins consommés en façade NAMO à partir de 2013. Cette forte augmentation des importations de granulats marins peut s'expliquer par la baisse de la qualité et de la quantité extraite du site du Pilier. L'ouverture des sites des concessions Cairnstrath (A et SN2), dont les capacités de production sont équivalentes à celle du Pilier, devrait permettre de revenir à une importation de granulats marins inférieure à 20 % (soit environ **470 000 tonnes importés par an**) pour les 12 prochaines années, sous réserve :
    - de la granulométrie et de la qualité des matériaux issus des différentes concessions (la granulométrie de chacune des concessions est spécifique y compris au sein d'un même gisement et peut varier dans le temps)[10]
    - de la stabilité des flux de consommation internes à la façade Sud-Atlantique et inter-façades.

Les concessions Chassiron B et D, viendront respectivement à échéance en 2023 et 2022. En cas de non renouvellement de ces titres, la question se posera de la capacité de compensation par les capacités actuellement non exploitées des autorisations établies pour les concessions Chassiron C et E, du fait de leur granulométrie et de leurs qualités respectives.

10 Cairnstrath A : grossiers ; Cairnstrath SN2 moyens ; Chassiron B et C ; moyens/fins ; Chassiron D et E : fins/très fins



Pour le détail des quantités concernées, voir tableau de données page suivante. A noter que les flux sont variables et fonction des besoins annuels ou des capacités d'accueil des ports. Ces flux peuvent être nuls pour certaines périodes et pour certains ports de débarquement.

Évolution des destinations de granulats marins de nature siliceuse extraits de la façade NAMO de 2011 à 2016 (source DREAL)

Région destinataire	Ports de débarquement	Quantités débarquées issues des concessions des Pays de la Loire (en tonnes et en % de la production totale annuelle)					
		2011	2012	2013	2014	2015	2016
Nouvelle Aquitaine	Saint Nazaire/Montoir	539 271	572 430	413 003	243 804	288 596	198 285
	Nantes amont	255 780	323 726	99 540	0	0	0
	Nantes aval (Cheviré)	938 817	897 028	855 760	835 313	770 335	923 155
	Total débarqué	**1 856 868 (66 %)**	**1 871 653 (68 %)**	**1 368 303 (61 %)**	**1 138 270 (57 %)**	**1 165 506 (61 %)**	**1 157 170 (72 %)**
	Lorient et Quimper	467 157	402 693	457 941	410 129	390 503	263 712
	Brest	263 622	254 883	178 540	140 323	175 603	142 315
	Total débarqué	**764 776 (27 %)**	**713 016 (26 %)**	**646 998 (29 %)**	**550 452 (27 %)**	**557 677 (29 %)**	**406 027 (25 %)**
	La Rochelle, Tonnay-Charente	208 462	174 723	222 225	315 538	201 703	52 027
	Bayonne	0	0	2 550	0	0	0
	Total débarqué	**208 462 (7 %)**	**174 723 (6 %)**	**224 775 (10 %)**	**315 538 (16 %)**	**201 703 (10 %)**	**52 027 (3 %)**
Tonnage total de granulats issus des Pays de la Loire		**2 830 106**	**2 759 392**	**2 240 976**	**2 004 260**	**1 924 877**	**1 615 224**

Évaluation de la consommation de granulats marins de nature siliceuse depuis les ports de débarquement de la façade NAMO (source DREAL)

Ports de débarquement	Quantités débarquées dans les ports des Pays de la Loire (en tonnes et en % de granulats importés) quelle que soit l'origine d'extraction des granulats marins				
	2011	2012	2013	2014	2015
					341 264
Saint Nazaire/Montoir	539 271	602 352	459 497	482 835	288 596
Nantes amont et aval (Cheviré)	1 304 697	1 374 516	1 083 650	949 115	874 797
Total débarqué	**2 256 468 (18 %)**	**2 365 365 (21 %)**	**1 877 569 (27 %)**	**1 762 798 (35 %)**	**1 504 657 (23 %)**

	CHASSIRON B	CHASSIRON C	CHASSIRON D	CHASSIRON E	Total
Titulaires					
Échéance du titre		2029	2022	2036	
Volume annuel autorisé (tonnage équivalent autorisé)		330 000 m³ (495 000 t)	330 000 m³ (495 000 t)	482 000 m³ (723 000 t)	1 472 000 m³ (2 208 000 t)
Superficie		1,35 km²	3 km²	2 km²	7,68 km²
Tonnage moyen annuel réellement extrait sur la période 2010 – 2015 (valeur arrondie)		208 000 t	350 000 t	160 000 t	1 178 000 t

1,12 million de tonnes de granulats marins siliceux ont été débarquées en 2012 dans les terminaux sabliers des ports de Bretagne (Lanester, Brest, Quimper et Redon où les débarquements se sont arrêtés en juin 2013) en provenance des concessions du Pilier (au nord de Noirmoutier), de Chassiron (au large de l'île d'Oléron) et du Payré (au large des Sables d'Olonne).

C2 Les matériaux calcaires marins extraits sur les côtes bretonnes.

Les matériaux calcaires marins extraits de la façade NAMO sont destinés à être consommés ou transformés en Bretagne (usines de Pontrieux et Saint Malo).

En 2012, les quantités de matériaux calcaires marins extraites des gisements situés exclusivement au nord et à l'ouest de la Bretagne et débarquées dans les ports de Roscoff, de Tréguier, de Saint-Brieuc/Le Légué, Pontrieux, Lézardrieux, Saint-Malo et Quimper, s'élevaient à 221 000 tonnes, réparties entre 121 000 tonnes de sables coquilliers et 100 000 tonnes de maërl.

La baisse des tonnages par rapport à la moyenne des années précédentes, qui était de l'ordre de 400 000 tonnes, s'explique par la réduction progressive des quotas autorisés à l'extraction de maërl qui a été strictement limitée à compter de septembre 2013 et n'a pas été compensée par de nouvelles autorisations d'exploitation. L'usage de ces deux matériaux est différent : alors que le sable coquillier peut être utilisé brut et directement épandu sans traitement dans les champs ou traité industriellement pour être incorporé à des fertilisants élaborés, le maërl faisait intégralement l'objet d'un traitement industriel par séchage et broyage dans les usines de Pontrieux (22) et de Saint-Malo (35) avant d'être incorporé avec d'autres intrants minéraux dans des fertilisants élaborés.

D Les ports de débarquement.

Les matériaux marins sont principalement déchargés dans les ports de la façade participant ainsi au développement de l'activité portuaire et des activités situées en aval de l'extraction (débarquement des granulats, stockage, premiers traitements, expédition). Une fois déchargé, le coût des matériaux marins et des granulats de manière générale est fortement augmenté par le transport terrestre, d'où l'intérêt de pouvoir décharger à proximité des marchés.

L'espace requis pour cette activité peut être important (nécessité selon les gisements de temps d'égouttage, bacs de déchargement séparés). La plupart des terminaux sabliers sont récents et ont fait l'objet de lourds investissements. Néanmoins, les ports manquent de foncier disponible pour développer ce type d'activités qui ne génère pour les ports qu'une faible valeur ajoutée bien qu'elle représente parfois une part très importante des volumes[11], voire constitue l'unique activité industrielle portuaire apportant ainsi un soutien à l'activité pêche du port.

Les conditions d'accessibilité nautique aux appontements sabliers et les surfaces disponibles pour les plates-formes de réception et de traitement sont deux données importantes puisqu'elles conditionnent la taille des navires et donc la profondeur à laquelle ils peuvent extraire des matériaux marins. Les infrastructures portuaires sont donc des éléments structurants pour l'activité d'extraction des granulats marins.

Le travail de synthèse réalisé par la DIRM dans le cadre du DSF permet de présenter les éléments suivants :

- Douze ports de la façade sont équipés pour recevoir des navires sabliers ;
- Les terminaux sabliers des ports de Brest, Montoir-de-Bretagne, Nantes-Cheviré disposent chacun de 20 000 m³ de capacité cumulée pour recevoir les matériaux marins ;
- Les capacités des autres ports de la façade sont moins importantes. Les ports de moindre importance tels que Quimper, Roscoff, Tréguier présentent néanmoins l'avantage de répondre directement aux besoins du marché local (interface avec les clients du monde agricole).

Environ 90 % des volumes extraits des concessions ligériennes, soit 2 086 606 m³ (en moyenne 2011/2016), sont débarqués dans les ports de la façade NAMO dont 64 % dans les ports de Loire-Atlantique et Vendée (en particulier grand port maritime de Nantes-Saint-Nazaire et Sables d'Olonne). Il convient de préciser que :

- Le débarquement de granulats marins en amont de Nantes et à Redon a cessé en 2013 en raison du changement de gabarit du navire de transport ne pouvant accéder au-delà des ponts de Nantes pour le premier et de l'accessibilité nautique pour le deuxième .
- Le débarquement au port de Saint-Nazaire a été supprimé fin 2014 en raison de l'installation de la future plateforme EMR.
- Le débarquement au port de Pontrieux a cessé en 2017 en raison du changement de gabarit de la flotte

Les navires exploitant les concessions ligériennes déchargent également les granulats marins dans deux ports de Charente-maritime. Les sables coquilliers extraits des fonds marins bretons sont uniquement déchargés dans six ports bretons et principalement au nord de la Bretagne pour un usage agricole.

11 26% du vrac sec à Saint-Nazaire en 2012, premier trafic des Sables d'Olonne (39%) en 2016 et 2017

Les ports de la façade réceptionnent également des granulats marins issus des sites d'extraction de Charente-maritime.

Les paramètres d'accès actuels aux ports et terminaux de déchargement sont repris dans le tableau suivant[12] : les ports de déchargement des granulats marins de nature siliceuse régulièrement desservis y apparaissent en grisé.

Ports et terminaux	Conditions d'accès aux terminaux			
	Tirant d'eau	Marées/Sas	Déchargement	Capacité totale des bassins de stockage (en m³)
				6000
Saint-Brieuc/Le Légué	4 m	Accessible en vives eaux	Refoulement hydraulique	1500
Pontrieux	4,20 m	Accessible uniquement en pleine mer vives eaux, sas 65 m X 12 m	Refoulement hydraulique	800 (= 1 chargement)
Lézardieux	4,20 m	Accessible uniquement en pleine mer vives eaux	À la benne	Pas de bassin
Tréguier	7 m	Accessible uniquement en pleine mer vives eaux	Refoulement hydraulique	1200
Roscoff	6 à 10 m selon marnage	DWP pas de limitation, toutes marées	Refoulement hydraulique	2200
Brest	7 à 10 m selon marnage	DWP pas de limitation, toutes marées	Refoulement hydraulique	
Quimper	4 m	Accessible uniquement en pleine mer vives eaux	Refoulement hydraulique	
Lorient	4 à 6,5 m	Accessible uniquement en pleine mer vives eaux	Refoulement hydraulique	
Montoir de Bretagne	6,5 m	DWP	Refoulement hydraulique	
Nantes	7 m	DWP accès pleine mer	Refoulement hydraulique	
Les Sables d'Olonne	4,5 à 6,5 m	Accessible uniquement en pleine mer vives eaux	Refoulement hydraulique	
La Rochelle (2 terminaux)		Accessible uniquement en pleine mer vives eaux		
Grattequina	7 m	Accessible uniquement en pleine mer vives eaux	Refoulement hydraulique	20 000
Bayonne	6 m	Accessible uniquement en pleine mer vives eaux		

12 Page 51 du guide pour l'élaboration des Documents d'Orientation pour une Gestion durable des Granulats Marins

E Analyse technico-économique de l'activité extractive.

L'activité emploie sur la façade 400 personnes[13] (marins, encadrement maritime, personnels des sites de réception et de traitement, transporteurs).

En 2018, quatre armateurs sabliers sont présents au sein de la façade :

- La Compagnie Armoricaine de Navigation (CAN) au moyen du navire Côtes de Bretagne, immatriculé à Paimpol, qui exploite les gisements marins de sables calcaires au nord de la Bretagne et de sables siliceux en Atlantique (Payré et Chassiron C) et dont la demande de concession Astrolabe est en cours d'instruction ;
- Les Sablières de l'Atlantique via son armement sablier Société de Transports Fluviaux Maritimes de l'Ouest (STFMO) au moyen du navire *ST Pierre*, immatriculé à Saint-Nazaire, qui exploitait la concession du Pilier et, depuis septembre 2017, la concession de Cairnstrath SN2 et dispose de droits pour le Grand Charpentier ;
- La société Dragages Transports et Travaux Maritimes (DTM) au moyen de ses navires *André L* et *Stellamaris* immatriculés à la Rochelle, qui exploitait la concession du Pilier et depuis septembre 2017, la concession de Cairnstrath A et exploite aussi la concession du Payré et dispose de droits pour le Grand Charpentier ;
- La société COPERMER au moyen du navire *Banco* immatriculé à Paimpol, qui exploite le site de la Croix et de la Cormorandière.

Les sociétés suivantes disposent ou disposaient de droits d'exploitation :

- La Compagnie européenne de transports de l'Atlantique (CETRA), immatriculée à Donges, pour le site de Chassiron E en Charente-maritime, celui du Pilier au large de l'île de Noirmoutier, le Grand Charpentier au large de St Marc-sur-Mer (à proximité de Saint-Nazaire) et Cairnstrath SN2 ;
- La société des Dragages d'Ancenis pour la concession Cairnstrath SN2 ;
- La compagnie des Sabliers Réunis de la Loire pour la concession du Pilier au large de l'île de Noirmoutier, le Grand Charpentier au large de St Marc-sur-Mer (à proximité de Saint-Nazaire) ;
- La société Lafarge Granulats Ouest pour la concession du Payré et dont la demande de concession Astrolabe est en cours d'instruction.

Les navires de ces armateurs disposent d'un volume en cale allant de 400 m³ (Banco) à 2 800 m³ et peuvent, pour les plus récents, exploiter sous 45 mètres d'eau.

L'investissement est de l'ordre de 25 millions d'euros pour un navire sablier de 2 000 m³ et de 5 millions pour une installation de réception, hors installation de traitement.[14]

13 Données DIRM NAMO, DSF

14 Source guide méthodologique pour l'élaboration des Documents d'Orientation pour une Gestion durable des Granulats Marins (DOGGM) p 56

Pour mémoire

Le modèle économique des extracteurs est complexe, car conditionné par de nombreux paramètres techniques liés entre eux : la profondeur d'extraction, qui est conditionnée par les dimensions des navires, elles-mêmes conditionnées par l'accessibilité nautique et les capacités de stockage des installations portuaires existantes. De plus, la faisabilité technique et économique des projets est également dépendante de paramètres environnementaux tels que la distance des zones d'extraction par rapport à la côte, pour éviter tout risque d'érosion, et la sensibilité des milieux naturels (existence de protection environnementale), ainsi que du nécessaire partage de l'espace maritime. L'activité d'extraction se heurte aussi parfois à des obstacles liés à l'acceptabilité sociétale. L'ensemble de ces éléments influe donc sur l'activité, qui par ailleurs participe au dynamisme économique de la façade NAMO, en générant des emplois et du chiffre d'affaires, et en approvisionnant en granulats marins de nombreux acteurs de la façade qui ont besoin d'une ressource de qualité à des coûts abordables.

L'indication géographique protégée « *mâche nantaise* », dans son cahier des charges, fait référence à l'obligation d'utiliser pour cette culture du sable d'origine alluvionnaire. 43 cantons sur 3 départements dont 8 cantons vendéens et 2 en Maine-et-Loire sont concernés par cette appellation. Au total, cela représente 350 000 tonnes de sables de type siliceux par an pour cette filière.

1.3 – État des lieux de l'activité extractive à terre en Pays de la Loire.

En 2012, les Pays de la Loire comptent 22 carrières qui extraient des granulats alluvionnaires. Elles sont situées uniquement en Maine-et-Loire et en Sarthe. La production de granulats alluvionnaires est issue de 12 carrières hors lit majeur (8 en Maine-et-Loire et 4 en Sarthe) et 10 en lit majeur (3 en Maine-et-Loire et 7 en Sarthe). La fabrication de béton est la principale utilisation des sables alluvionnaires en Sarthe et en Maine-et-Loire. Le Maine-et-Loire consomme presque intégralement les granulats alluvionnaires extraits dans le département et la Sarthe exporte environ un tiers de sa production d'alluvionnaires vers la Touraine.

Les différentes productions de sables terrestres roulés déclarées annuellement par les exploitants sont les suivantes :

Productions des différentes catégories de sables roulés dans les carrières terrestres (source DREAL)

Millions de tonnes	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Sables alluvionnaires en lit majeur												
Sables alluvionnaires hors lit majeur		1,5975	1,4655	1,3255	1,7036	1,3164	1,1665	1,2547	0,9488	0,8418	0,7157	0,8167
Sables autres		4,7937	5,1788	5,3584	5 0553	4, 5802	4,6888	5,0707	5,0217	5,0344	4,8746	5,06

La moyenne annuelle des productions 2004-2015 (12 ans) s'établit comme suit :

- Sables alluvionnaires en lit majeur : 1,1 millions de tonnes
- Sables alluvionnaires hors lit majeur : 1,2 millions de tonnes
- Sables autres (pliocène, cénomanien et autres formations) : 4,9 millions de tonnes

La production annuelle moyenne des sables terrestres s'établit à 7,25 millions de tonnes.

L’exploitation des sables pliocènes est assez stable et même en hausse en Mayenne. Toutefois, la production maximale autorisée de 11,2 millions de tonnes en 2017 devrait atteindre seulement 7 millions de tonnes en 2030 avec une forte baisse en Vendée.

La production de sables alluvionnaires (en lit majeur et hors lit majeur) est globalement en baisse du fait des restrictions réglementaires (SDAGE en particulier), de mesures de protection de l’environnement (mesures compensatoires) et de difficultés d’exploitation. Cette exploitation est limitée aux départements du Maine-et-Loire et de la Sarthe.

En ce qui concerne les alluvions en lit majeur, les gisements exploitables sont susceptibles de s’épuiser fin 2017 et en tout état de cause avant la fin des autorisations administratives (fin des autorisations en Maine-et-Loire en 2023 et en Sarthe en 2034).

En ne prenant en compte que les échéances des autorisations actuelles, la limite d’exploitation sera atteinte en 2034. Les carrières de roches meubles peuvent satisfaire les besoins jusqu’en 2025 en se basant sur la production moyenne 2004 – 2014.

A retenir

La production annuelle moyenne des sables terrestres en Pays de la Loire s’établit à 7,25 millions de tonnes.

1.4 – État des lieux de l’activité extractive à terre en Bretagne (source : projet de schéma régional des carrières de Bretagne).

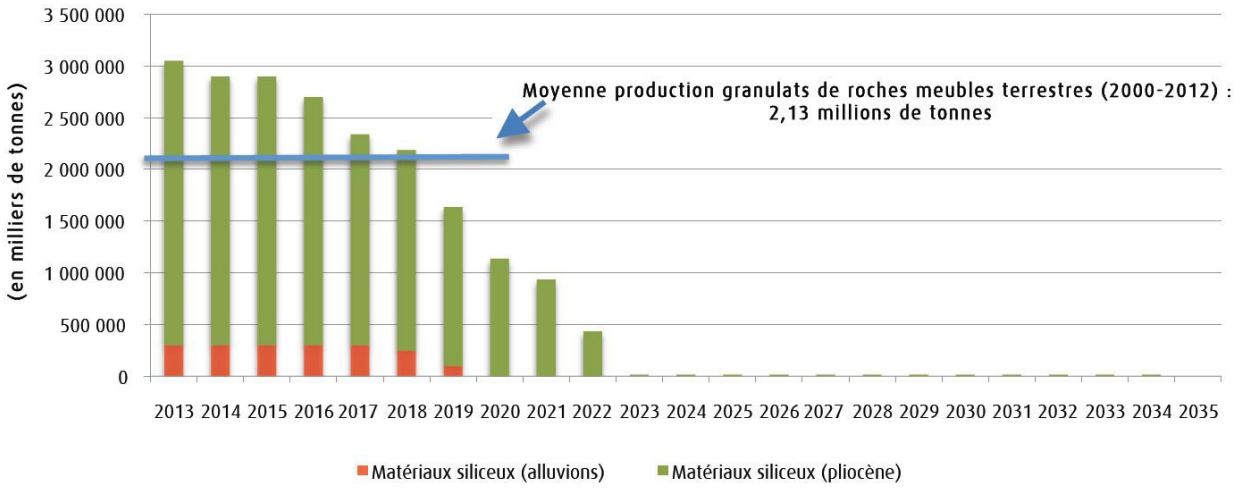
Du fait de l’extrême rareté de cette ressource en Bretagne, il n’y a plus d’activité d’extraction de matériaux calcaires à terre depuis de nombreuses années.

A Sables issus de carrières pour le BTP.

En 2014, 17 carrières (nombres d’arrêtés d’autorisations) de granulats de roches meubles sont présentes en Bretagne, exclusivement sur les départements d’Ille-et-Vilaine (10) et du Morbihan (7) : trois exploitent des sables alluvionnaires (présents dans le lit majeur ou l’ancien lit d’une rivière) et quatorze, des sables pliocènes (roche sédimentaire d’environ 5 millions d’années, constituée d’au moins 20 à 25 % d’argile). Leur production maximale annuelle cumulée est égale à 3,047 millions de tonnes pour une superficie autorisée de 473 ha. Aucune carrière n’est en activité dans les Côtes d’Armor ni dans le Finistère (1 carrière à Guilers dans le Finistère en cours de remise en état).

Six carrières ont une production maximale annuelle autorisée inférieure à 100 000 t/an ; pour 5 carrières, elle est comprise entre 100 000 et 200 000 t/an, et pour six carrières, supérieure à 200 000 t/an.

Evolution des capacités de production maximale annuelle autorisée en granulats de roches meubles sur la base de la durée de vie administrative des carrières (au 25/07/2014)

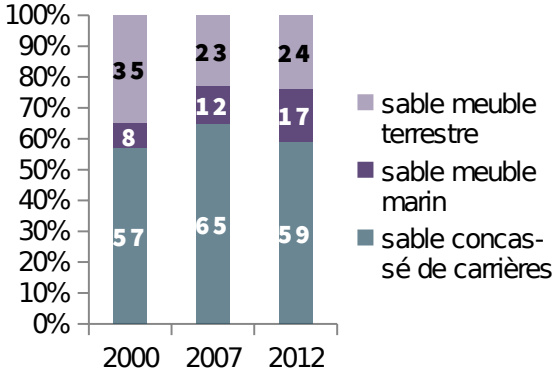


En fonction de la durée de vie administrative des carrières et en prenant l'hypothèse qu'aucune demande de renouvellement et qu'aucune nouvelle autorisation ne soient accordées :
– les autorisations actuelles ne permettront plus d'ici 2019 de répondre au niveau moyen de production en sables terrestres de ces dernières années, qui s'élève à 2,13 Mt/an sur 2000-2012,
– la limite des autorisations actuelles, est l'année 2035 (1 carrière autorisée dans le Morbihan jusqu'en 2034 pour une production maximale de 15 000 t/an, tonnage trop faible pour paraître sur l'histogramme).

B Sables issus de solutions alternatives pour le BTP.

En Bretagne, l'analyse de la structure de la production régionale de sable entre 2000 et 2012 montre :

- une diminution de la part des sables meubles terrestres, en lien avec la diminution voire la raréfaction de la ressource terrestre ;
- un doublement de la part des sables meubles marins ;
- une augmentation de la part des sables concassés de carrière. En 2012, 3,83 millions de tonnes de sables concassés de carrière ont été produits en Bretagne ; le département des Côtes d'Armor est le plus important producteur de sables concassés (avec 1,3 million de tonnes, soit 34 % du total) suivi du Finistère (1,1 million de tonnes, 29 %), de l'Ille-et-Vilaine (0,79 million de tonnes) et du Morbihan (0,65 million de tonnes). On remarque ainsi que la production de sable concassé est plus importante dans les départements où la ressource en sable roulé terrestre est devenue quasi-inexistante.



Les territoires déficitaires en sable roulé terrestre ont ainsi mis en œuvre d'autres solutions pour s'approvisionner en sables :

- importations de sables roulés terrestres des départements et régions voisins ;
- sables marins à partir des terminaux sabliers bretons.
- recours aux sables concassés de carrière, sachant que tous les types de roches massives peuvent donner du sable concassé, mais avec un pourcentage de sable obtenu qui varie d'une roche à

l'autre. Cependant, les sables issus du concassage de roche massive seraient de moins bonne qualité (riches en fines, angularité).

Un pourcentage de sable roulé reste nécessaire dans la composition de bétons techniques pour leur facilité de mise en œuvre et ne peut être issu que des roches meubles telles que les sables alluvionnaires, pliocènes et marins.

1.5 – Sables issus des ressources secondaires.

A Recyclage

Les ressources issues du recyclage sont peu substituables actuellement en termes de qualité et de performance aux ressources naturelles de sables siliceux et coquilliers.

Des solutions portent pour le BTP sur les bétons concassés et les déchets inertes de chantiers, mais nécessitent des investissements lourds pour concasser, trier et traiter les déchets, afin d'obtenir une fraction sableuse. La réglementation, les plans de prévention et de gestion des déchets du BTP et le projet de schéma régional des carrières encouragent ces développements.

En Pays de la Loire, 8,5 millions de tonnes de matières sont valorisées.

Pour cette région, la quantité de déchets et matériaux générés par les chantiers de bâtiments et de travaux publics est estimée à :

- 4,2 millions de tonnes de matériaux réutilisés directement sur les chantiers, avec ou sans traitement,
- 7,1 millions de tonnes de déchets extraits des chantiers, dont 6,2 pris en charge par des installations implantées dans la région et 0,9 million de tonnes pris en charge par des installations non enquêtées ou extérieures à la région.

Les matériaux inertes représentent 96 % du tonnage de déchets et matériaux générés sur les chantiers du BTP. Ils sont principalement constitués de terres et de graves, ainsi que de bétons et d'enrobés.
11 % des matériaux inertes générés sur les chantiers sont en mélange. Ce constat soulève la question de la valorisation des matériaux ainsi mélangés. Peu rentable sur le plan économique, les matériaux inertes mélangés sont davantage orientés vers l'enfouissement en ISDI ou en carrière.
Les déchets et matériaux inertes sont le plus souvent valorisés en participant à l'aménagement en fin de vie des carrières ou enfouis dans des installations de stockage. 4,6 millions de tonnes d'inertes sont ainsi destinés à cet usage en Pays de la Loire, soit 79 % du total régional.
La valorisation destinée aux chantiers de BTP concerne uniquement les matériaux inertes et représente 1,1 million de tonnes, soit 18 % du total. Enfin, 0,15 million de tonnes sont mises en stockage provisoire avant une réutilisation ultérieure.
Les matériaux bétons, enrobés et graves bénéficient quant à eux de solutions de valorisation, en particulier via le concassage et l'introduction de déchets d'enrobés dans la fabrication d'enrobés neufs dans quasiment toutes les centrales des Pays de la Loire. Le recours à l'enfouissement constitue donc un exutoire ultime pour ces matériaux qui bénéficient par ailleurs de travaux de recherche sur de nouvelles techniques de valorisation.

Les déchets non inertes non dangereux comprennent les matériaux bois non traités, le plâtre, les déchets plastiques, les métaux, le verre, etc. Ils représentent 4 % du tonnage de déchets et matériaux générés sur les chantiers de BTP.

Les déchets dangereux (amiante, terres polluées, bois traités, solvants, peintures, huiles, etc.) représentent moins de 1 % du tonnage total de déchets générés sur les chantiers. Il faut toutefois relever que si leur poids est faible en proportion des autres matériaux, l'enjeu environnemental qu'ils représentent est important.

B Dragage portuaire

En matière de gestion globale, le programme de mesure des PAMM, adopté le 4 avril 2016, comporte une mesure de niveau national M024-NAT1b sur la gestion des dragages maritimes visant notamment à rechercher des filières à terre pour une partie des sédiments dragués.

Sur le devenir des produits de dragage portuaire, il est demandé par ailleurs aux maîtres d'ouvrage d'étudier des solutions, dont une obligatoirement à terre répondant ainsi à la recommandation 10B-1 du SDAGE Loire-Bretagne.

Les sédiments portuaires sont caractérisés, au-delà de leur niveau de contamination par diverses substances, par leurs proportions respectives de sables et d'éléments fins. Pour la fraction fine des matériaux, fraction composée d'argile fixant les contaminants, des projets de recherche sont en cours pour leur utilisation. La fraction sableuse, si elle peut être extraite, et selon sa granulométrie, permet d'alimenter différentes filières de valorisation : contribution à la gestion durable du trait de côte par rechargement de plages ou filières commerciales sous réserve des conditions économiques de sa récupération. Les filières envisageables pour les produits finaux sont les bétons non normés, la valorisation en technique routière, le remblaiement de carrières ou bien la création de centres de stockage mono-déchets. Les quantités valorisables restent toutefois très limitées.

La dernière enquête publiée donne, pour l'année 2010, une quantité de matières sèches draguées dans les ports bretons d'environ 240 000 tonnes, ce qui représente 1,3 % du volume total dragué en France (métropolitaine et outre-mer hors Guyane). L'enquête permet également de connaître la destination des sédiments, par grande façade maritime. Pour la façade Manche – Mer du Nord, la destination principale de ces volumes dragués est l'immersion pour 89 %, suivi des dépôts à terre pour 10 %.

En 2012, le Conseil régional de Bretagne a adopté une charte des dragages des ports bretons. Le préfet du Finistère a approuvé un schéma de référence des dragages en Finistère en juillet 2008 ; celui du Morbihan a été approuvé en août 2010.

Le groupe de travail « dragages portuaires », piloté par l'État et la région Bretagne, de la Conférence Régionale de la Mer et du Littoral a prolongé en 2016 les réflexions de la charte régionale et a établi des propositions de gestion, s'inscrivant dans une stratégie maritime intégrée mais aussi le plan de gestion des déchets.

Les besoins récurrents de dragages portuaires concernent principalement 9 ports et une zone littorale, la rade de Lorient, qui regroupe plusieurs secteurs distincts concernés par des dragages d'entretien.

Ils concernent :

- Les secteurs liés à des contextes estuariens, marqués par des apports sédimentaires depuis le bassin versant (Vilaine, Blavet, Rivière de Morlaix, Le Jaudy à Tréguier et le Trieux) ;
- Des apports de sédiments à dominante maritime, souvent plus sableux, c'est le cas notamment en Baie d'Audierne, à Morgat, Paimpol, ou encore au Légué.

Les besoins récurrents peuvent aussi relever d'une fréquence d'entretien moindre : tous les 3, 5 ou 10 ans, voire plus (ex : Camaret, Bas-Sablons à Saint-Malo).

Le cas de la Rance maritime est un cas particulier, du fait d'un fonctionnement hydrosédimentaire spécifique associé à l'usine marémotrice.

Les structures portuaires potentiellement concernées par des opérations ponctuelles de dragage sont très nombreuses en Bretagne et certaines opérations de moindre volume ne font pas obligatoirement l'objet de déclaration au titre de la réglementation.

La diversité des ports bretons, des conditions hydrodynamiques rencontrées, et des projets concernés (entretien historique, aménagement), induisent une hétérogénéité forte des besoins d'entretien.

En Pays de la Loire, les dragages des ports maritimes concernent à la fois des ports de plaisance et de pêche mais également le Grand Port maritime de Nantes – Saint-Nazaire, qui représente à lui seul un tonnage moyen annuel de 5 millions de tonnes de sédiments dragués et immergés en mer.

Les sables provenant du dragage de certains ports sont réutilisés en rechargement de plage à l'exemple du port de la Baule-Le Pouliguen, mais les volumes restent faibles.

Un projet de valorisation du sable présent en section amont du chenal de navigation du Grand Port (secteur de Nantes) est à l'étude.

C Matériaux calcaires issus du concassage de coquilles.

La crépidule est un mésogastéropode marin, possédant une coquille épaisse et dure de forme convexe et légèrement spiralée. Cette espèce est caractérisée par une prolifération rapide due à plusieurs facteurs : les unes spécifiques à l'animal (grande adaptabilité, reproduction étalée dans le temps…), les autres externes (absence de prédateurs, milieu favorable, dispersion lors des activités de pêche…).

La valorisation la plus simple consiste à broyer et enfouir le produit frais (coquille et chair ou coquille seule), afin de bénéficier des apports calcaires et organiques, pour amender les terres ; cette voie de valorisation semble peu pratiquée (générant des odeurs très significatives). Les résultats des projets Areval I et Areval II, montrent 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.

D Des expériences en développement pour la substitution des granulats dits nobles par des granulats concassés

- Les expériences menées par les maraîchers nantais (source : les maraîchers nantais)

Le sablage des cultures est une opération fondamentale pour garantir la qualité des productions maraîchères. Apporté en couche fine de 0,5 à 1 centimètre sur le semis, le sable assure plusieurs rôles :

- Limitation de l'effet de battance : L'apport de sable sur les planches réduit de façon importante la formation d'une croûte en surface qui ferait obstacle à la sortie des plantules.
- Réduction du verdissement de la surface des planches : Le dépôt d'une fine couche de sable en surface empêche le développement de mousses et de lichens qui provoque un verdissement des planches et entraînent par la suite une altération du dessous des cultures.
- Réchauffement du sol : Le sable en surface joue un rôle de capteur de chaleur, ce qui permet un réchauffement du sol au niveau de la zone de semis et favorise la précocité.
- Action sur la luminosité : Le sable en surface possède une couleur claire, cela crée une luminosité plus importante qui favorise le bon développement des cultures.
- Amélioration de l'état sanitaire des cultures : La fine couche de sable s'assèche rapidement ce qui empêche le développement d'agents pathogènes au contact du végétal et du sol. La plante est isolée de la terre grâce à cette couche de sable.
- Propreté du produit : Cette couche de sable permet un allongement de l'axe hypocotylé (collet de la plante) ce qui facilite la récolte de la mâche et maintien la culture dans un état de grande propreté.

Les maraîchers nantais utilisent historiquement du sable alluvionnaire roulé. Jusqu'au début des années 90, le sable était prélevé directement en Loire. Depuis, le sable provient très majoritairement de la concession du Pilier, proche de Noirmoutier, relayée depuis septembre 2017 par le gisement Cairnstrath. A ce jour, l'activité de maraîchage nécessite un apport de près de 600 000 tonnes de sable par an dont 350 000 tonnes d'origine marine.

L'apport de sable correspondant au semis d'un hectare de mâche est de 60 tonnes. La production annuelle de 35 000 tonnes de mâche nécessite près de 420 000 tonnes de sable alluvionnaire, de provenance marine et terrestre. Le sable roulé, respectant un fuseau granulométrique normé, est obligatoire dans l'application du cahier des charges de l'Indication Géographique Protégée (IGP) mâche nantaise.

Plusieurs expérimentations menées par les maraîchers du Comité départemental de développement maraîcher ont eu pour objectif d'évaluer le comportement au champ de différents types de sable – alluvionnaire et non alluvionnaire – sur plusieurs cultures de mâche, dans des conditions climatiques variées et dans des conditions de couverture différentes.

Les différentes campagnes d'expérimentation ont mis en évidence le rôle essentiel du sable dans la conduite des cultures. Des tests ont ponctuellement permis de produire de la mâche avec du sable

concassé. Toutefois, le sable concassé ne peut pas constituer une alternative durable au sable alluvionnaire, notamment du fait d'effets contre-productifs sur la structure des sols et des risques accrus de tassement et de battance qu'il risque de favoriser et, de ce fait, le développement de mousses indésirables. Le sable concassé provoque par ailleurs une usure prématurée pour le matériel mécanique et des lésions sur le matériel végétal. Le sable concassé se révélerait en outre très difficile à utiliser en conditions météorologiques dégradées (pluie, vent…). Les maraîchers nantais entendent toutefois poursuivre des expérimentations sur ces sujets.

Les maraîchers nantais ont également commencé à explorer des pistes de récupération du sable après récolte. Ces expérimentations n'ont pas pu être menées à leur terme compte-tenu de l'absence de visibilité sur une valorisation sur sable recyclé.

La co-construction d'une filière de recyclage du sable de mer issu du maraîchage – économiquement organisée – pourrait permettre de prioriser l'usage du sable marin pour une utilisation première et raisonnée en production maraîchère, inscrite dans un cycle d'utilisation plus large en second usage.

- Recyclage des poteaux électriques en béton en Sarthe

Avec l'enfouissement progressif des lignes aériennes électriques, ERDF a lancé plusieurs campagnes de recyclage des poteaux électriques en béton, en collaboration avec les conseils départementaux de certains territoires et des entreprises ou plateformes de recyclage.

Le conseil départemental de la Sarthe et ERDF ont notamment mené une démarche commune de recyclage des poteaux en béton déposés. Chaque année en Sarthe, 3500 poteaux sont transformés en gravats servant à de futurs chantiers. Le site de recyclage de poteaux béton supports de lignes électriques permet de séparer l'acier et le béton du poteau en vue d'une revalorisation complète des poteaux électriques en béton.

Ce matériau recyclé est ensuite utilisé en remblaiement de tranchées, aménagement de plateformes industrielles, sous-couches de voiries. Au final, ce qui constituait un déchet se transforme en matière première pour de nouvelles applications et sans déperdition.

Dans le Tarn-et-Garonne, c'est l'entreprise Gravaloire installée dans le Maine-et-Loire qui collecte et transforme les poteaux béton.

1.6 – État des lieux des autres activités maritimes.

L'ensemble des usages de la mer présents sur la façade a été recensé par la DIRM NAMO dans le cadre du travail sur le document stratégique de façade. Chaque usage y est précisément décrit.

Pour chacune des activités susceptibles d'entrer en interaction avec l'extraction des granulats marins, il est précisé dans le tableau ci-après la compatibilité *a priori* des deux activités et les modalités d'un usage partagé de l'espace.

Activités	Compatibilité	Mesures
Transport maritime de marchandises		
Transport maritime de passagers		Au cas par cas

Plaisance – activités nautiques		Au cas par cas
Tourisme côtier et maritime		Au cas par cas
Élevage marin		Aucune
Pêche maritime professionnelle	Compatible sous réserve et certaines activités de pêche peuvent être durablement impactées	Choix de la concession : limiter l'impact sur les habitats benthiques subtidaux, les vasières, les zones de nourricerie et de frayères inféodées aux fonds En phase d'exploitation de la concession : - convention d'usage entre pêcheurs et extracteurs ; - limiter voire interdire l'extraction pendant les périodes de frai En phase de post exploitation : libération de l'espace maritime pour les pêcheurs mais certaines pêches peuvent être durablement impactées comme le chalutage de fond.
	Incompatible	Aucune
Câbles télécommunication ou d'énergie sous-marins, de canalisations sous-marines	Incompatible	Aucune
Présence de biens culturels maritimes, d'épaves	Incompatible	Aucune
Interaction avec la défense nationale	Compatible sous réserve	Au cas par cas

Énergie renouvelable en mer

Des zones pour l'installation de parcs éoliens en mer posés (fixés sur le fond marin) ont été attribuées à l'issue d'appels d'offres lancés par l'État :

- la zone dite de « *Saint-Nazaire* » centrée sur le banc de Guérande, au large de l'estuaire de la Loire d'une superficie de 78 km². Le parc aura une puissance de 480 MW (80 éoliennes de 6 MW chacune). Sa construction et sa mise en service progressive sont prévues respectivement à partir de 2020 et 2021.
- la zone dite « *des îles d'Yeu et de Noirmoutier* » au large de ces deux îles d'une superficie de 100 km². Le parc aurait une puissance de 496 MW (62 éoliennes de 8MW chacune). Sa construction et sa mise en service sont prévues à l'horizon 2021-2023.
- la zone de « *Saint-Brieuc* », d'une superficie de 75 km². Le parc aura une puissance de 496 MW (62 éoliennes de 8MW chacune). Sa construction doit débuter en 2021 et sa mise en service est prévue à partir de 2023.

Un projet d'implantation d'une ferme pilote d'éoliennes flottantes entre les îles de Groix et Belle-Ile a été retenu lors d'un appel à projets de l'ADEME situé dans un polygone de 11 km² (4 éoliennes de 6 MW chacune).

D’autres technologies sont à l’étude comme l’énergie hydrolienne qui nécessite des secteurs à fort courant. Des expérimentations sont prévues au large de l’île d’Ouessant et dans le golfe du Morbihan.

1.7 – État des lieux du milieu marin.

En mer, à ce jour, la quantité et la qualité des connaissances scientifiques des pressions et des impacts de l’extraction des matériaux marins sont très variables d’une thématique à une autre, mais également d’un contexte environnemental à l’autre.

En préalable, il est important de noter que pressions et impacts sont deux notions distinctes (guide méthodologique p 83).

La pression (aussi appelée « effet » mais le terme pression a été préféré car cohérent avec le vocabulaire de la DCSMM) décrit la conséquence objective de l’extraction des granulats marins sur l’environnement (exemple : remise en suspension de particules dans la colonne d’eau).
L’impact est la conséquence d’une ou plusieurs pressions sur un ou plusieurs compartiments de l’environnement (écosystème, paysage, patrimoine, usages, etc.). Il dépend de la sensibilité des récepteurs.
Les pressions et impacts sont directs ou indirects. Une pression directe exprime une conséquence directe sur une composante du milieu tandis qu’une pression indirecte est issue de la combinaison avec d’autres pressions. De la même façon, un impact direct est la conséquence d’une pression et il est indirect lorsqu’il est engendré par la combinaison de plusieurs pressions. Il est très difficile à ce jour de caractériser ce type d’impact indirect par manque de connaissances.

Sur le plan de la ressource, malgré les études de l’Ifremer, les ressources de granulats marins exploitables restent mal connues à grande échelle pour les aspects qualitatifs et quantitatifs.
En ce qui concerne les composantes du milieu marin (faune, flore, etc.) susceptibles d’être impactées par l’extraction de granulats marins, elles ne sont pas suffisamment recensées et leur contour est parfois imprécis. Ce peut être le cas de certains habitats comme les zones de ponte aux fonds (Lelièvre, 2010) ou les nourriceries (Riou et al. 2001 ; Le Pape et al. 2003).

Pour une analyse plus complète on se référera aux travaux du plan d’action pour le milieu marin, intégrés au document stratégique de façade (DSF). Il est cependant proposé, à titre indicatif, un inventaire des données environnementales connues et à prendre en compte dans le cadre de l’évaluation de l’impact potentiel des activités d’extraction de granulats marins.

A Qualité des eaux.

L’activité d’extraction des granulats marins peut avoir un impact temporaire sur la colonne d’eau via la remise en suspension temporaire de matière, du fait du passage de l’élinde et du rejet des eaux de surverse ou de déverse[15]. Ceci entraîne une modification de la turbidité, de la teneur en matières en suspension (MES) et potentiellement indirectement de la teneur en nutriments, micro-algues et micro-polluants des eaux.

Les impacts potentiels de l’extraction sur la colonne d’eau sont à apprécier en tenant compte du contexte naturel pouvant être déjà chargé en matières en suspension (MES) et en nutriments, dont les teneurs varient au gré des conditions hydrodynamiques et des autres usages de la mer interagissant avec les fonds.

15 Voir chapitre IV du guide pour l’élaboration des Documents d’Orientation pour une Gestion durable des Granulats Marins

Les granulats marins de nature siliceuse sont généralement très pauvres en fraction vaseuse (fines), qui constitue le piège naturel des substances chimiques. Ainsi, cette activité n'a généralement pas d'impact sur la qualité chimique du milieu.

La directive européenne « *Directive Cadre sur l'Eau* » (DCE) vise à atteindre un bon état écologique des eaux littorales. Dans ce contexte, une évaluation périodique de l'état des masses d'eau côtières et de transition de la frange littorale est réalisée à partir de dispositifs de surveillance mis en place au titre de la DCE. Cette évaluation s'intéresse aux masses d'eau dans la limite de 1 mille (1 852 m) à compter de la ligne de base. Les eaux situées aux larges des côtes ne sont globalement pas concernées par la DCE toutefois, il convient de préciser que les masses d'eau côtières (MEC) du bassin Loire-Bretagne s'étendent au large du fait des nombreuses îles du littoral (ligne de base située au large des îles). Ainsi on peut avoir des MEC qui s'étendent jusqu'à 11-12 milles au large du trait de côte et qui sont donc potentiellement concernées par l'extraction de granulats. Par ailleurs, pour l'état chimique, les MEC s'étendent 12 milles au-delà de la ligne de base, soit parfois jusqu'à 24 milles du trait de côte.

Au titre de la DCE, l'état des masses d'eau côtières et les objectifs présentés ci-après sont issus du SDAGE Loire-Bretagne en vigueur pour la période 2016-2021. Il convient de préciser que l'état 2018 est en cours de validation et que le SDAGE va faire l'objet d'une révision.

Etat des lieux des masses d'eau côtières (source Agence de l'eau Loire Bretagne – 2013)

Code de la masse d'eau	Etat écologique	Etat chimique	Global
FRGC01 « Baie du Mont Saint Michel »			
FRGC03 « Rance-Fresnaye »		Bon	Très bon
FRGC05 « fond de Baie de Saint-Brieuc »		Bon	Médiocre
FRGC06 « Saint-Brieuc (large) »		Bon	Bon
FRGC07 « Paimpol-Perros-Guirec »		Bon	Bon
FRGC08 « Perros-Guirec (large) »		Bon	Bon
FRGC09 « Perros-Guirec-Morlaix »		Bon	Très bon
FRGC10 « Baie de Lannion »		Bon	Médiocre
FRGC11 « Baie de Morlaix »		Bon	Bon
FRGC12 « Léon-Tregor (large) »		Bon	Moyen
FRGC13 « les abers (large) »		Bon	Bon
FRGC16 « rade de Brest »		Bon	Bon
FRGC17 « Iroise-Camaret »		Bon	Très bon
FRGC18 « Iroise (large) »		Bon	Bon
FRGC20 « Baie de Douarnenez »		Bon	Médiocre
FRGC24 « Audierne (large) »		Bon	Très bon
FRGC26 « Baie d'Audierne (large) »		Bon	Bon
FRGC28 « Concarneau (large) »		Bon	Bon
FRGC29 « baie de Concarneau »		Bon	Médiocre
FRGC32 « Laita-Pouldu »		Bon	Bon
FRGC 33 « Laita (large) »		Bon	Bon
FRGC34 « Lorient-Groix »		Bon	Bon
FRGC35 « Baie d'Etel »		Bon	Bon
FRGC36 « baie de Quiberon »	Bon	Bon	Bon
FRGC37 « Groix (large) »	Très bon	Bon	Très bon
FRGC38 « golfe du Morbihan (large) »	Bon	Bon	Bon
FRGC42 « Belle-île »	Bon	Bon	Bon
FRGC44 « baie de Vilaine (côte)»	Médiocre	Bon	Médiocre

Code de la masse d'eau	Etat écologique	Etat chimique	Global
FRGC45 « baie de Vilaine (large) »			
FRGC46 « Loire-Bretagne – Loire (large) »		Bon	Moyen
FRGC47 « Loire-Bretagne – Ile d'Yeu »		Bon	Bon
FRGC48 « Baie de Bourgneuf »		Bon	Moyen
FRGC49 « La Barre de Monts »	Bon	Bon	Bon
FRGC50 « Nord Sables d'Olonne »	Médiocre	Bon	Médiocre
FRGC51 « Sud Sables d'Olonne »	Très Bon	Bon	Très bon
FRGC52 « Ile de Ré (large) »	Très bon	Bon	Très bon
FRGC53 « Pertuis Breton »	Moyen	Bon	Moyen
FRGC54 « La Rochelle »	Bon	Bon	Bon

Commission territoriale	Code de la masse d'eau	Nom de la masse d'eau	Objectif d'état écologique		Objectif d'état chimique		Objectif d'état global		Motivation du délai
			Objectif	Délai	Objectif	Délai	Objectif	Délai	
VCB	FRGC01	Baie du Mont-Saint-Michel	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC03	Rance - Fresnaye	Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	Bon Etat	2021	CN_2FT
VCB	FRGC05	Fond Baie de Saint-Brieuc	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGC06	Saint-Brieuc (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC07	Paimpol - Perros-Guirec	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC08	Perros-Guirec (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC09	Perros-Guirec - Morlaix (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC10	Baie de Lannion	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGC11	Baie de Morlaix	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGC12	Léon- Trégor (large)	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGC13	Les Abers (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC16	Rade de Brest	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC17	Iroise - Camaret	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC18	Iroise (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC20	Baie de Douarnenez	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGC24	Audierne (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC26	Baie d'Audierne	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC28	Concarneau (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC29	Baie de Concarneau	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGC32	Laïta - Pouldu	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC33	Laïta (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC34	Lorient - Groix	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC35	Baie d'Etel	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC36	Baie de Quiberon	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC37	Groix (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC38	Golfe du Morbihan (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC39	Golfe du Morbihan	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGC42	Belle-Ile	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGC44	Baie de Vilaine (côte)	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CD_2CN
VCB	FRGC45	Baie de Vilaine (large)	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
LACV	FRGC46	Loire (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
LACV	FRGC47	Ile d'Yeu	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
LACV	FRGC48	Baie de Bourgneuf	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
LACV	FRGC49	La Barre-de-Monts	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
LACV	FRGC50	Nord Sables-d'Olonne	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
LACV	FRGC51	Sud Sables-d'Olonne	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
LACV	FRGC52	Ile de Ré (large)	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
LACV	FRGC53	Pertuis Breton	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
LACV	FRGC54	La Rochelle	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT02	Bassin maritime de la Rance	Bon Potentiel	2027	Bon Etat	2015	Bon Potentiel	2027	CN_2FT
VCB	FRGT03	Le Trieux	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGT04	Le Jaudy	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT05	Le Léguer	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT06	Rivière de Morlaix	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGT07	La Penzé	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN
VCB	FRGT08	L'Aber Wrac'h	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGT09	L'Aber Benoît	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	Bon Etat	2027	FT
VCB	FRGT10	L'Elorn	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	Bon Etat	2027	FT
VCB	FRGT11	Rivière de Daoulas	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT12	L'Aulne	Bon Etat	2021	Bon Etat	2027	Bon Etat	2027	CD_2CN_2FT
VCB	FRGT13	Le Goyen	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	Bon Etat	2027	FT
VCB	FRGT14	Rivière de Pont-l'Abbé	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	FT
VCB	FRGT15	L'Odet	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT16	L'Aven	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT17	La Belon	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT18	La Laïta	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	FT
VCB	FRGT19	Le Scorff	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT20	Le Blavet	Bon Potentiel	2027	Bon Etat	2015	Bon Potentiel	2027	CN_2FT
VCB	FRGT21	Rivière d'Etel	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGT22	Rivière de Crac'h	Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	Bon Etat	2021	CN_2FT
VCB	FRGT23	Rivière d'Auray	Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	Bon Etat	2021	CN_2FT
VCB	FRGT24	Rivière de Vannes	Bon Etat	2027	Bon Etat	2015	Bon Etat	2027	CN_2FT
VCB	FRGT25	Rivière de Noyalo	Bon Etat	2021	Bon Etat	2015	Bon Etat	2021	CN_2FT
VCB	FRGT26	Rivière de Penerf	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	Bon Etat	2015	
VCB	FRGT27	La Vilaine	Bon Potentiel	2015	Bon Etat	2015	Bon Potentiel	2015	
LACV	FRGT28	La Loire	Bon Potentiel	2027	Bon Etat	2027	Bon Potentiel	2027	FT
LACV	FRGT29	La Vie	Bon Potentiel	2015	Bon Etat	2015	Bon Potentiel	2015	
LACV	FRGT30	Le Lay	Bon Potentiel	2015	Bon Etat	2015	Bon Potentiel	2015	
LACV	FRGT31	La Sèvre Niortaise	Bon Potentiel	2027	Bon Etat	2015	Bon Potentiel	2027	FT

Pour chaque projet soumis à procédure, le pétitionnaire doit présenter l'impact potentiel de l'activité projetée sur les masses d'eau et sur l'atteinte des objectifs définis pour chacune d'elles.

Il doit également vérifier la compatibilité de son projet avec le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux Loire-Bretagne (SDAGE).

Le SDAGE Loire Bretagne, outil de mise en œuvre de la DCE, approuvé en novembre 2015, comporte dans son chapitre littoral une orientation relative aux extractions de granulats marins et :

- recommande d'étudier toutes possibilités d'éloigner les zones d'extraction de la côte et des zones protégées tout en tenant compte de la faisabilité technique et économique de cet éloignement (dispositions 10I-1 et 10I-2) ;
- précise en outre que : « s*'agissant des sables siliceux, ces matériaux doivent être affectés prioritairement aux usages pour lesquels ils seraient difficilement remplaçables techniquement ou économiquement, notamment les usages littoraux, le rechargement de plages justifié par la stratégie du trait de côte…* » ;
- rappelle l'importance du suivi environnemental exigé par le code minier.

B Bon état écologique du milieu marin (au titre de la directive cadre stratégie pour le milieu marin).

Au titre du programme de mesures des plans d'action pour le milieu marin Manche mer du Nord, mers Celtiques et golfe de Gascogne adoptés le 6 avril 2016 :

- l'objectif environnemental opérationnel D6-7 vise à : « réduire l'impact sur les habitats benthiques subtidaux en limitant les extractions de granulats marins et en adaptant les techniques d'extraction en fonction de la sensibilité des milieux ».
- la mesure nouvelle M025-ATL2 intitulée « contribuer à l'élaboration des documents d'orientation et de gestion durable des granulats marins (DOGGM) » est à l'origine du présent document.

L'évaluation de l'état écologique a été mise à jour en 2017 et les objectifs environnementaux sont en cours de finalisation en juillet 2018.

Concernant les habitats et la qualité des eaux, les descripteurs « intégrité des fonds marins », (D6), «changement hydrographique » (D7) intégrant notamment la turbidité, et « contaminants » (D8) sont plus particulièrement concernés.

Pour ces descripteurs, les objectifs environnementaux[16] devant être respectés dans le cadre des activités d'extraction de granulats marins (dans leur rédaction au 16 juillet 2018) sont :

- D6-OE2 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes
- D7-OE1 Éviter les impacts résiduels notables (effets notables au sens de l'évaluation environnementale) de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres

16 *Libellés susceptibles d'évoluer au cours de l'année 2019 jusqu'à l'adoption définitive de la stratégie maritime de façade.*

- D7-OE3 Éviter toute nouvelle modification anthropique des conditions hydrographiques ayant un impact résiduel notable (impacts résiduels notables au sens de l'évaluation environnementale) sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs à enjeux et en priorité dans les baies macro-tidales, les zones de courant maximaux et des secteurs de dunes hydrauliques.
- D8-OE2 Réduire les apports directs en mer de contaminants, notamment les hydrocarbures liés au transport maritime et à la navigation.
- D08-OE05bis Limiter les apports directs, les transferts et la remobilisation de contaminants en mer liés aux activités en mer autres que le dragage et l'immersion (ex : creusement des fonds marins pour installation des câbles, EMR, transport maritime, etc.) et supprimer les rejets, émissions, relargage des substances dangereuses prioritaires mentionnées en annexe 10 de la DCE.

Concernant la biodiversité, le descripteur « biodiversité » (D 1) est plus particulièrement concerné ainsi que le D2 espèces non-indigènes. Il convient de respecter les objectifs environnementaux suivants :

- D1-HB-OE7 Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles.
- D1-HB-OE12 Limiter la pression d'extraction sur les dunes hydrauliques de sables coquilliers et éviter la pression d'extraction sur les dunes du haut de talus.
- D1-HB-OE11 Éviter l'abrasion et l'étouffement des zones les plus représentatives des habitats profonds (Écosystèmes Marins Vulnérables) et réduire l'abrasion des structures géomorphologiques particulières (structures définies lors de la phase d'identification des enjeux pour la mise en œuvre de la DCSMM – voir fiche OE).
- D1-PC-OE5 Diminuer toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance, ZFHi, identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés d'intérêt halieutique.

  NB : les cartes des ZFH (dont les ZFHi) seront produites dans le cadre de la mesure M004 du programme de mesures de la DCSMM .
- D2-0E2 Limiter le transfert des espèces non indigènes (ENI) à partir de zones fortement impactées.

C Fonds marins et dynamique sédimentaire (sont retranscrits ici des extraits des pages 99 à 114 du guide méthodologique).

L'extraction de granulats marins génère des pressions directes sur les caractéristiques des fonds marins : modifications de leurs morphologies (modification de la bathymétrie) et des faciès sédimentaires initiaux (nature des fonds),...

Ces pressions peuvent engendrer la modification de divers processus naturels marins liés à l'hydrodynamisme : le transport sédimentaire, les houles et les courants.

Les pressions exercées par l'exploitation des granulats marins sur les fonds marins ont jusqu'à présent été identifiées dans la zone d'exploitation et/ou à proximité :

- pression directe sur la morphologie des fonds marins (bathymétrie) ;
- pression directe sur la nature des fonds ;
- pressions indirectes sur l'hydrodynamisme de surface et de fond (via la modification éventuelle des courants et/ou de la houle) et sur la dynamique sédimentaire (perturbation des échanges sableux).

Les plateformes continentales sont principalement caractérisées par leur couverture de sédiments meubles et valorisables de différents types : sables et graviers siliceux, sables calcaires ou coquilliers, sables minéralisés.

Ces matériaux se sont accumulés à la faveur de processus continentaux ou marins. Dans le premier cas, il s'agit le plus souvent d'alluvions qui résultent de l'altération et de l'érosion de roches, puis de leur transport et dépôt dans les vallées d'un ancien réseau fluviatile creusé au cours des phases de régression (périodes glaciaires) du Quaternaire, lorsque le plateau continental était émergé. Dans le second cas, il s'agit de dunes hydrauliques ou de bancs, d'importance variable, construits sous l'effet des courants (dérive littorale, marée) et de la houle qui ont redistribué une partie des sédiments.

En modifiant la morphologie des fonds par le creusement d'une souille et/ou par re-dépôt des particules fines du panache turbide (ce phénomène n'est pas systématique et dépend de la teneur en matière fine du gisement, cf. pressions sur la colonne d'eau), les extractions peuvent conduire à mettre à l'affleurement ou au contraire à créer un dépôt sédimentaire différent de celui qui préexistait à l'interface eau/sédiment du site avant extraction.

Ce changement de nature des fonds est **systématique** (dès lors qu'il y a prélèvement de granulats marins) et peut engendrer une modification des habitats benthiques. **L'évaluation et le suivi de la modification de la nature des fonds sont possibles** au cours de l'exploration et/ou de l'exploitation des granulats marins.

Les suivis environnementaux des sites ont démontré des évolutions différentes des fonds marins en fonction des sites et de leurs caractéristiques géologiques, bathymétriques, et hydrodynamiques.

Dans la sous-région marine Manche Mer du Nord, les suivis ont démontré une granulométrie croissante, par l'extraction qui a entraîné la découverte de fonds grossiers. À l'inverse, les suivis environnementaux dans la sous-région marine Golfe de Gascogne, ont permis d'observer un affinement de la granulométrie dû aux apports des particules fines issues de la surverse et qui se sont déposées au fond des sillons créés par l'élinde. Cette évolution granulométrique dépend avant tout du gisement et des modalités d'extraction. Le retour de sédiments de même granulométrie n'est envisageable et n'a été observé que dans un environnement à fort transit sédimentaire (Dieppe).

- **Impacts potentiels**

En fonction de son intensité et de la sensibilité du milieu, la modification de la nature sédimentaire des fonds, lorsqu'elle s'exerce, peut se répercuter sur la faune et la flore benthique et avoir pour impact majeur la modification des habitats benthiques et du réseau trophique.

En effet, la modification de l'habitat benthique peut affecter les espèces l'ichtyofaune en devenant plus favorable ou à l'inverse défavorable pour certaines espèces selon leur préférence édaphique.

D Modification de la morpho-bathymétrie.

(extraits p 102 du guide méthodologique)

L'exploitation de ressources en mer implique de disposer d'une bathymétrie fine tout au long de la vie du titre minier (état initial produit dans l'étude d'impact, suivi d'exploitation, état des lieux au moment de la procédure d'arrêt des travaux d'extraction puis éventuellement suivi de la restauration).

Dès lors qu'il y a extraction de granulats marins, il y a modification de la bathymétrie. Cette pression s'exerce donc systématiquement au cours de l'extraction sur tout ou partie du périmètre et pendant toute la durée de l'exploitation et les conséquences de cette pression peuvent parfois persister bien après l'arrêt des travaux d'extraction. Des levés bathymétriques successifs permettent de calculer les volumes extraits et déposés à l'aide d'une méthodologie élaborée par l'Ifremer par mesure du différentiel entre l'état actuel et un état antérieur (méthodologie dite « De Chambure » (2011) élaborée à partir des suivis bathymétriques annuels de la concession du Pilier»).
Sur le site du GIE GMN, (Dieppe) les suivis réalisés après la première année d'exploitation (2007-2008) montrent qu'en fonction de la superposition des sillons d'extraction, l'approfondissement du fond observé varie entre 20 cm pour une intensité faible (<1 h/ha/an) à 1 m pour une intensité faible à moyenne (1 à 5 h/ha/an).
En moyenne sur la zone d'extraction cet approfondissement atteint en général moins de 2 à 3 m à l'issue de l'exploitation, mais il s'agit d'un approfondissement très inégal d'une part du fait du mode d'extraction (passage de l'élinde) d'autre part parce que c'est la zone du gisement la plus adaptée à la granulométrie recherchée qui sera la plus exploitée.

C'est par exemple le cas du site du Pilier : la partie Nord a été exploitée de façon préférentielle car elle présentait un gisement plus graveleux propice à la fabrication de sable maraîcher. On y constate un approfondissement d'environ 7 mètres pour une moyenne d'approfondissement de 3,74 mètres sur l'ensemble de la concession.

Situation de la zone d'extraction du Pilier

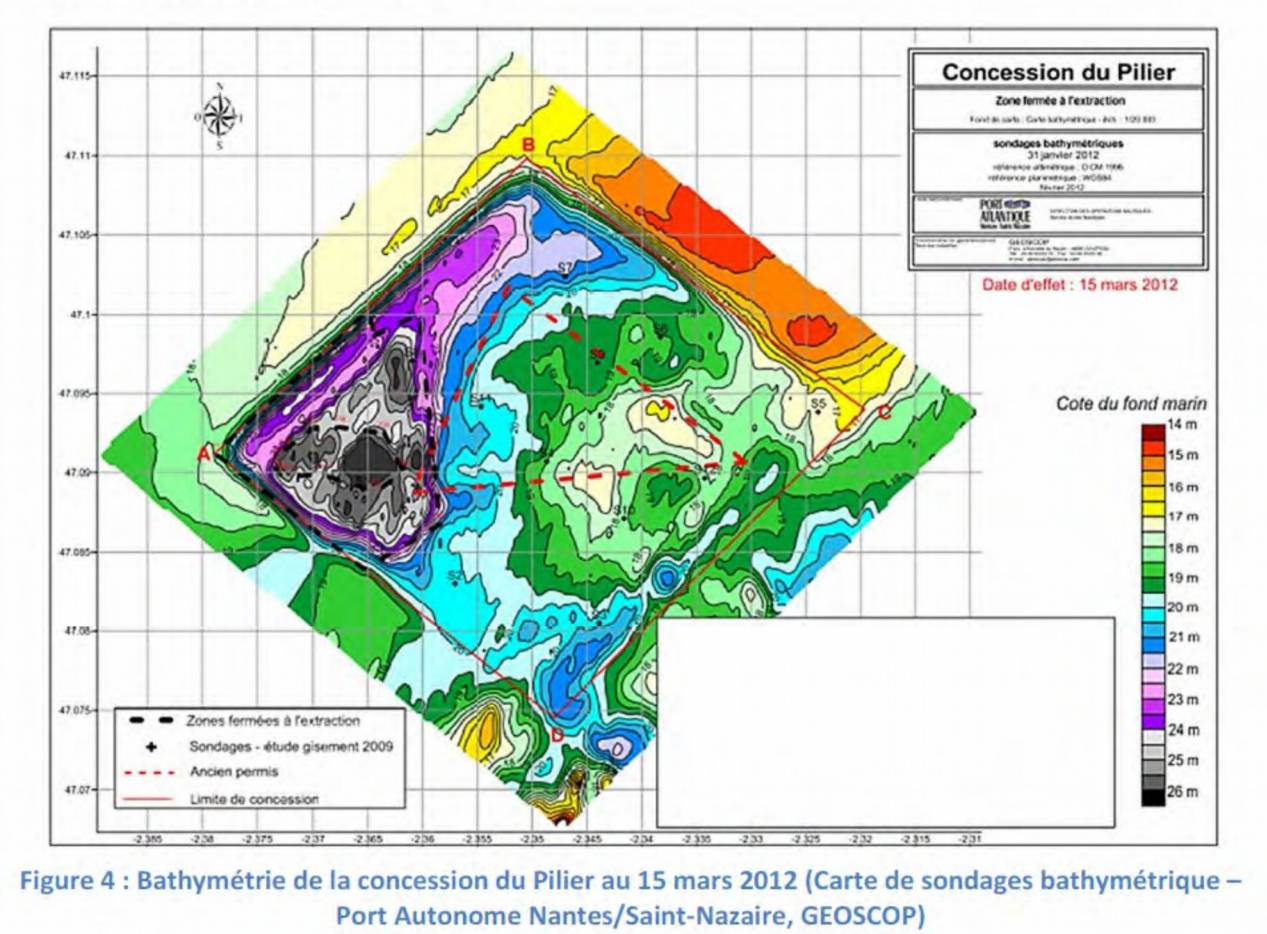


Figure 4 : Bathymétrie de la concession du Pilier au 15 mars 2012 (Carte de sondages bathymétrique – Port Autonome Nantes/Saint-Nazaire, GEOSCOP)

A l'image de ce qui a été rapporté lors des échantillonnages effectués en 2006 par l'IFREMER, le site du Pilier est nettement transformé. Les souilles profondes de plusieurs mètres observées sur la face nord ouest et nord est de la zone ont désormais laissé la place à une fosse d'une profondeur de 25 mètres située à l'ouest de la concession et s'étalant sur la face nord ouest (figure 4). La différence avec la cote du fond marin environnant est de l'ordre de 7 à 8 mètres.

(source figure : Prioul F., Brivoal F., Tillier I., 2013. Bilan quinquennal du suivi de l'évolution du site d'exploitation de granulats marins du Pilier (partie halieutique). COREPEM, 49 p.).

L'exploitation de ressources en mer implique de disposer d'une bathymétrie fine tout au long de la vie du titre minier (état initial produit dans l'étude d'impact, suivi d'exploitation, état des lieux au moment de la procédure d'arrêt des travaux d'extraction puis éventuellement suivi de la restauration). Au cours de l'exploitation puis éventuellement après l'arrêt des travaux, un suivi de la bathymétrie est opéré tous les cinq ans (et parfois à plus courte fréquence) selon des protocoles établis par l'Ifremer. Ce suivi a pour but d'établir des cartographies différentielles des fonds entre les levés successifs. Cela permet de suivre l'évolution de la morphologie des fonds au cours de l'extraction et après son arrêt. Un suivi plus rapproché peut être prescrit dans des cas particuliers afin de vérifier la conformité des exploitations avec les dispositions des arrêtés préfectoraux (respect d'un approfondissement maximal des fonds en fin d'exploitation par exemple).

- **Impacts potentiels**

Au même titre que la modification de la nature sédimentaire des fonds, la modification de la morpho-bathymétrie peut engendrer des impacts sur les habitats benthiques et le benthos.

Si la modification de la morpho-bathymétrie est particulièrement forte au cours de l'exploitation (pente très forte par exemple), elle peut rendre des zones impraticables pour certains engins de pêche et a donc un impact direct sur les activités de pêche.
Les impacts engendrés par cette pression sont à apprécier au cas par cas dans les études d'impacts et en fonction de l'intensité de la pression et de la sensibilité du milieu.

E Modification de l'hydrodynamisme

(extrait p 105 du guide méthodologique)

L'hydrodynamisme traduit l'importance et la nature de la circulation des eaux sur toute la colonne d'eau. Les principaux facteurs qui interviennent sont :

- La configuration du fond et du rivage ainsi que leur nature qui permettent ou non la remise en suspension de sédiments par l'effet des courants et de la houle (dans les petits fonds) ;

- Les courants de marée, résultant de l'effet de l'attraction lunaire, qui provoquent un déplacement des masses d'eau et la mise en suspension ;

- Les états de mer qui permettent de décrire l'agitation locale de la mer, composée d'une mer de vent et/ou d'un système de une ou plusieurs houles [la mer de vent correspondant aux vagues observées dans la zone où elles sont produites sous l'action des vents, donnant un aspect irrégulier et chaotique à la mer ; et la houle océanique correspondant, au contraire, à un ensemble cohérent de vagues de même origine et se propageant avec des caractéristiques de direction et de période similaires. Elle peut être produite loin de la zone où elle est observée]. La houle provoque une oscillation des particules d'eau et des matières en suspension, qui se combine par petits fonds à l'effet des courants sur le fond ;

- Les courants de densité (variations de température, de salinité et/ou de turbidité), de circulations océaniques [dus à l'effet Coriolis induits par la rotation de la Terre, ceux induits par le vent, et ceux induits par la houle (par exemple, la dérive littorale)] ;

- Les apports par les fleuves et rivières (variation de la salinité, de la turbidité) dans les estuaires en particulier.

L'extraction de granulats marins a pour premier effet de modifier la bathymétrie des fonds marins. Cette modification du milieu agit d'une part sur les mouvements des masses d'eaux sensibles aux caractéristiques des fonds et d'autre part sur les transports sédimentaires induits par ces mouvements et par des effets gravitaires comme indiqué dans l'ouvrage de Bernard Latteux (2008)[17].

Les principaux facteurs hydrodynamiques impactés par l'extraction des granulats marins sont **les courants et les agitations (houle).** Ils sont modifiés le plus souvent localement, à proximité du périmètre du site d'exploitation.

17 Bernard Latteux (2008) Exploitation des granulats marins et stabilité du littoral – Editions Quaes

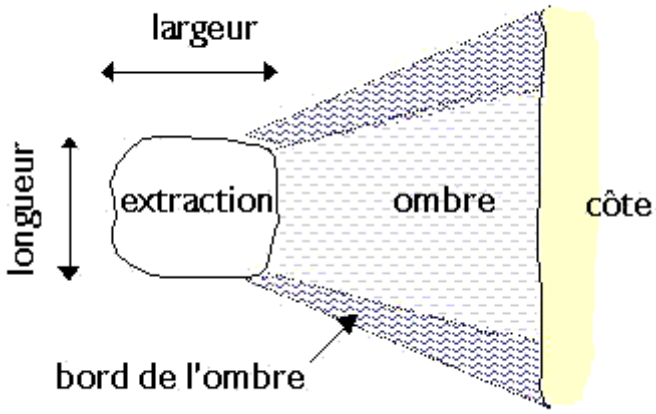


Figure : Effets de l'exploitation des granulats marins - (©Ifremer) MEDDE (2010) - La gestion du trait de côte, p. 58-74, Éd Quae, 154 pp.

Le prélèvement d'une épaisseur significative de sédiments marins peut provoquer localement une modification de l'intensité des courants de fonds par augmentation de la profondeur pouvant permettre, dans le cas d'une décélération de ces courants et de la remise en suspension de particules fines, le dépôt de sédiments plus fins qu'initialement dans les sillons d'extractions.
Le creusement engendré par le prélèvement de granulats marins peut également modifier les caractéristiques des houles. La vitesse de propagation des vagues étant supérieure au-dessus de la souille, on observe généralement un déplacement de l'énergie vers les bords de la fosse. La houle est diminuée dans la zone d'ombre du site d'extraction tandis qu'elle est accentuée de part et d'autre de cette zone d'ombre (voir figure ci-dessus).

La modification de l'hydrodynamisme est donc une pression systématiquement constatée au cours de l'extraction des granulats marins, durant toute la durée de l'exploitation, et qui peut parfois persister au-delà de celle-ci.

Dans la théorie, il est possible d'évaluer et de suivre cette pression au cours de l'exploitation, cependant la qualité de cette évaluation dépend étroitement du niveau de connaissance de l'hydrodynamisme de la zone, de la qualité des données collectées et des modèles hydrodynamiques mis en œuvre, Le couplage de la modélisation hydrosédimentaire et de l'analyse géomorphologique des figures sédimentaires peuvent fournir des éléments pour suivre ces effets.

En amont de l'exploitation de granulats marins, lors de l'étude d'impact, des études de modélisation numérique de propagation de la houle et de courantologie sont réalisées. Ces études peuvent être couplées à des modélisations de transport de sédiments lorsque la sensibilité le justifie (voir partie traitant des pressions sur le trait de côte).

- **Impacts potentiels**

La modification de l'hydrodynamisme peut engendrer, en fonction du milieu récepteur, des impacts au niveau de la côte et de la ligne du trait de côte. De manière indirecte, elle peut également engendrer une modification des habitats des espèces démersales et pélagiques, se répercutant sur les espèces elles-mêmes.

F Modification de la dynamique hydro-sédimentaire du trait de côte.

(extrait p 111 du guide méthodologique)

Le littoral est l'interface entre la mer et la terre. Il est constitué de la zone infralittorale, de l'estran et de la zone supralittorale. La ligne de côte comprend les plages, les falaises et la partie du continent soumise plus ou moins directement à l'action de la mer : dunes littorales, marais côtiers, estuaires. Le trait de côte est la ligne de plus haute mer (coefficient 120).

En zone côtière, les sédiments sont considérés comme en équilibre dynamique à l'échelle des « cellules hydro-sédimentaires » avec peu ou pas d'entrée ou de sortie de sédiment.

Tout changement ou prélèvement des sédiments perturbe cet équilibre et est susceptible d'entraîner une modification du transit au sein des cellules sédimentaires voire un déplacement de quantités importantes de sédiments en un autre point de cette cellule. Il faut alors évaluer si la modification de ces processus impacte ou pas le littoral. Le concept de cellule est lié à une approche systémique du littoral et est donc essentiel pour traiter des pressions et impacts sur le trait de côte.

Sous l'influence d'une multitude de facteurs naturels (houles, marées et courants associés) ou anthropiques (aménagements côtiers par exemple) en interaction à diverses échelles de temps et d'espace, l'espace littoral possède une évolution et une dynamique complexe.

Houles et courants sont des processus déterminants de l'érosion côtière. Les hauteurs de houle et les vitesses de courant dépendent fortement de la profondeur d'eau (les hauteurs de houle diminuent avec la profondeur d'eau), de la configuration morpho-sédimentaire du fond marin (les dunes sous-marines et hauts-fonds, par exemple, modifient la propagation des houles et leur hauteur).

En fonction de l'importance des perturbations qu'elles engendrent sur le transit sédimentaire et sur l'hydrodynamique, les actions anthropiques peuvent avoir des effets sur la position du trait de côte. Cela peut se traduire par une érosion ou une accrétion du système de « plage » et de dune (avant-plage, arrière-plage), une modification de son profil, notamment des affouillements au pied d'ouvrages ou de falaises, et une augmentation de la fréquence et de la force des vagues sur les zones côtières naturelles ou aménagées pouvant provoquer l'érosion de l'estran, le recul du trait de côte, des dégâts sur les ouvrages côtiers et amplifier le phénomène de submersions marines par l'augmentation des franchissements par paquets de mer.

L'extraction de granulats marins fait partie de ces activités anthropiques qui peuvent avoir un effet sur le trait de côte : elle peut à la fois avoir un effet sur la nature et la bathymétrie des fonds, sur le transit sédimentaire et sur l'hydrodynamique. L'impact sur le trait de côte est induit par toutes ces modifications et ne peut être traité séparément (cf. Chapitre XIV du guide méthodologique pour l'élaboration des DOGGM – Pression sur l'état physique et chimique du milieu marin).

La taille de la souille d'exploitation, sa forme, son orientation par rapport au trait de côte et sa profondeur ont une influence directe sur l'hydrodynamisme induit qui peut dans certains cas se répercuter jusqu'au trait de côte. Les caractéristiques de la souille au cours et en fin d'extraction, ainsi que l'hydrodynamisme local sont, plus que le volume et le rythme d'extraction, les paramètres dont dépendent principalement les modifications du transport sédimentaire de la zone littorale.

La modification de la dynamique hydro-sédimentaire du littoral est une pression difficile à évaluer du fait de la complexité des processus en jeu, des connaissances scientifiques variables sur le littoral et de la difficulté de relier la modification de la dynamique avec l'exploitation de matériaux.

C’est pourquoi :

- cette pression qui se caractérise par une évolution de la position du trait de côte (recul ou avancée) n’a que rarement été constatée directement dans le cas d’extraction de granulats marins réalisée au large de la zone littorale ;
- son emprise spatiale est encore mal connue.

Lorsqu’elle s’exerce, cette pression agit sur toute la durée de l’exploitation voire au-delà. Dans le cas d’un milieu récepteur sensible, elle doit faire l’objet d’une attention particulière qui peut se traduire par l’élaboration de mesures d’évaluation et de suivi raisonnables, supportables par l’exploitant et pertinentes.

Si cette pression en elle-même est difficilement évaluable, il est possible de mesurer son impact sur le trait de côte. Lorsque la proximité de la côte du site d’extraction le justifie, l’existence ou non d’impact des extractions sur le trait de côte peut-être contrôlé au moyen :

- des levés bathymétriques réguliers de la concession pour surveiller l’évolution des fonds et du transit sédimentaire ;
- d’un suivi du trait de côte via les observatoires du trait de côte quand ils existent.

Pour l’impact des houles sur le littoral et l’érosion du trait de côte, le modèle d’agitation mis en place pour la caractérisation de l’état initial est réutilisé en y introduisant la bathymétrie finale du site en fin d’exploitation (cf. Chapitre XIV.V.A du guide méthodologique pour l’élaboration des DOGGM – Modification de la dynamique hydro-sédimentaire du trait de côte). Les calculs d’agitation, dont le modèle a été validé grâce à des mesures ou des bases de données reconstituées d’état de mers des côtes françaises, sont refaits dans les mêmes conditions que précédemment. Les calculs de transit littoral sédimentaire sont également refaits sur la base de ces nouveaux calculs d’agitation aux points caractéristiques retenus pour l’état initial.
Des cartes différentielles d’épures de houles sont établies pour estimer l’impact de l’exploitation sur la hauteur significative des vagues et leur direction. Les conditions d’agitation sur la série de points représentatifs le long de la côte sont fournies.
Une comparaison de l’intensité du transit littoral entre l’état initial et l’état en fin d’exploitation permet d’estimer une pression potentielle des extractions sur ce paramètre.
Par ailleurs, un certain nombre d’indicateurs et de techniques utilisés pour le suivi du trait de côte, en dehors du contexte des extractions de granulats marins, ont été répertoriés dans une synthèse de référence des techniques de suivi du trait de côte réalisée par le BRGM en 2012.
Ces techniques (bathymétrie, sédimentologie et trait de côte) doivent avoir une emprise, une fréquence et une précision adaptées aux évolutions historiques constatées localement. Par ailleurs, la période d’observation et de suivi doit couvrir la phase d’exploitation (des extractions) et une phase post-exploitation qui dépend des sites.
L’ensemble des outils exposés dans la synthèse en référence des techniques de suivi du trait de côte réalisée par le BRGM ont pour but de suivre l’évolution du trait de côte, mais pas spécifiquement au regard d’extractions de granulats marins. Dans l’état actuel des connaissances, il reste difficile de discriminer dans cette évolution du trait de côte ce qui est imputable aux extractions de granulats marins.

Les pressions des extractions sur le littoral ne peuvent être appréhendées que par :

- une bonne compréhension des phénomènes et des forçages qui guident le fonctionnement hydro-sédimentaire de la zone littorale étudiée ;

- les modélisations exposées dans la partie « Modification de l'hydrodynamisme » et « Modification de la dynamique sédimentaire », qui montrent l'effet de l'exploitation sur les forçages du littoral ;
- le calage et la validation des modélisations par des observations et des mesures in situ ;
- la recherche et compréhension de l'ensemble des facteurs naturels et anthropique qui guide les phases d'érosion/ accrétion du littoral (aménagements côtiers, évènements extrêmes climatiques…).

Les données de ces suivis peuvent alimenter utilement la stratégie de suivi du trait de côte actuellement en développement dans le cadre des observatoires du littoral locaux ou régionaux, et de la stratégie nationale de gestion du trait de côte.

- **Impacts potentiels**

L'impact potentiel de la modification de la dynamique hydro-sédimentaire du trait de côte est la modification de la ligne de côte et dans certains cas la perte d'habitat pour les espèces vivant au bord de l'eau.

1.8 – État biologique du milieu marin

(extrait p 115 du guide méthodologique pour l'élaboration des DOGGM)

A Les espèces et les habitats naturels benthiques

(pages 115 à 127 du guide méthodologique).

Comme l'indique la littérature, le compartiment benthique est un élément pertinent pour le suivi de l'état de la biodiversité en relation avec l'exploitation de granulats marins (Desprez, 2012). En effet, ce compartiment à la base de la chaîne alimentaire est un intégrateur de l'impact de l'exploitation des granulats marins qui est largement repris dans les études scientifiques sur ce thème pour le suivi des impacts.

- **Les habitats naturels benthiques** se situent à l'interface eau-sédiment des écosystèmes aquatiques, quelle que soit la profondeur. Au sens de la DHFF[18], un habitat naturel est un milieu terrestre ou aquatique qui se distingue par ses caractéristiques géographiques, abiotiques et biotiques qu'il soit entièrement naturel ou semi-naturel. Un **habitat naturel benthique** abrite la faune et la flore benthique. C'est un ensemble indissociable combinant des caractéristiques abiotiques (biotope) et des caractéristiques biotiques liées aux organismes benthiques (biocénose).

- **Les espèces benthiques** (ou benthos) caractéristiques des habitats naturels benthiques regroupent l'ensemble des organismes vivant en relation étroite avec les fonds marins. On distingue le benthos végétal, ou phytobenthos (algues et phanérogrames), du benthos animal, ou zoobenthos (annélides, polychètes, mollusques, crustacés, échinodermes, etc.). Par ailleurs, la faune située en surface (ou épifaune) qui peut être fixée (sessile) ou libre (vagile) se différencie de celle qui est enfouie dans le sédiment (endofaune) qui est plutôt sédentaire[19].

18 Directive Habitat Faune Flore
19 http://www.rebent.org/fr/le-benthos,-c-est-quoi/quelques-notions/definition.php

La chaîne trophique benthique et démersale étant supportées par les habitats des substrats meubles et leurs biocénoses, leur altération a donc des conséquences indirectes sur les espèces benthodémersales et de manière générale sur l'ensemble des espèces via le réseau trophique.

Plusieurs types de pressions s'exercent sur les habitats et les espèces benthiques :

- La modification de l'habitat benthique liée aux différentes pressions qui s'exercent sur le milieu physique (remise en suspension de particules, modification de la morphologie et de la nature des fonds marins) [20]
- Les pressions qui s'exercent sur le benthos (prélèvement direct, étouffement, diminution de la luminosité)

Dans le cadre de la mise en œuvre de la directive Habitats, des sites Natura 2000 sont désignés pour assurer la conservation à long terme, le maintien ou le rétablissement dans un état de conservation favorable de certains habitats naturels marins, appelés **« habitats naturels marins d'intérêt communautaire »**. Ces habitats naturels marins d'intérêt communautaire correspondent à des habitats[21]:

- qui sont en danger de disparition dans leur aire de répartition (ou de distribution) naturelle ; qui ont une aire de répartition naturelle réduite par suite de leur régression ;

- qui constituent des exemples remarquables de caractéristiques propres à une région biogéographique.

Tous les fonds meubles situés à moins de 20m de profondeur (infralittoral) en sites Natura 2000 désignés au titre de la Directive Habitats et éventuellement exploités par des extracteurs de granulats marins correspondent à des habitats d'intérêt communautaire.

B Les habitats naturels benthiques

La grande majorité des secteurs faisant l'objet de demandes d'extraction correspondent à des habitats EUNIS (classification européenne des habitats marins et terrestres) de type « des sables grossiers et graviers sublittoraux » [22].

Les habitats naturels marins d'intérêt communautaire les plus susceptibles d'être directement touchés par les extractions de matériaux en mer sont les habitats de l'étage infralittoral à substrat meuble qui font l'objet d'exploitation pour leurs ressources minérales (habitats 1110[23]).

Les extractions peuvent également exercer par le biais des processus hydrodynamiques et sédimentaires des pressions indirectes sur des habitats naturels marins infralittoraux à substrats meubles (vase) ou durs (roche) qui ne présentent pas de ressources minérales exploitables (habitats 1160-1, 1160-2, 1170-5, 1170-6, 1170-7, 1110-5, 1110-8, 1110-9, 1120-1,1130-2,1160-3,1170-13,1170-14)

Les pressions directes s'exerçant sur les habitats naturels benthiques sont :

- la modification de la nature sédimentaire

20 ICES 2009, Working Groupe (WGEXT) on the « Effects of extraction of marine sediments on the marine ecosystem », Cooperative Research Report, n°297, Copenhague, 180p

21 Directive Habitat Faune Flore

22 Evaluation de l'état initial du PAMM-Manche mer du Nord, Analyse des pressions et *impacts*, p-31.

23 Nomenclature Natura 2000

- la modification de la morpho-bathymétrie
- la remise en suspension de particules (sédiments, nutriments, …)
- la modification de la dynamique sédimentaire.

Le guide recommande une analyse des pressions qui s'exercent sur le benthos, c'est-à-dire le prélèvement direct d'individus, l'étouffement par dépôt de particules remises en suspension et la diminution de la luminosité.

C Le benthos

Le benthos subit directement trois pressions exercées par l'extraction de granulats marins : le prélèvement direct d'individus, l'étouffement par dépôt des particules remises en suspension et la diminution de la luminosité. Cependant, de nombreuses autres pressions peuvent avoir un impact indirect sur le benthos : toutes les pressions modifiant les habitats benthiques peuvent se répercuter sur les espèces. Ce sont principalement ces impacts qui font l'objet de suivi au cours des exploitations, et non les pressions directes sur le benthos en elles-mêmes.
L'analyse des pressions sur le benthos s'organise en trois parties traitant distinctement :

- des pressions qui s'exercent directement sur le benthos (état de l'art, mesures et techniques de suivi, impacts potentiels);
- des impacts sur le benthos et sur les autres compartiments liés aux pressions s'exerçant sur le benthos ;
- du suivi de ces impacts.

Information sur la richesse des peuplements benthiques
Dans le document « Cartographie synthétique et analyse des peuplements benthiques – Façade « Loire-Gironde » Façade « Manche-Est », l'Ifremer présente une étude synthétique des peuplements benthiques marins sur la façade Nord-Atlantique concernée par les gisements de sables et graviers siliceux. L'Ifremer a retenu plusieurs critères pour caractériser la richesse des peuplements benthiques non exploités (l'abondance des individus, le nombre d'espèces différentes, la rareté de certaines espèces, la biomasse, les taux de production et de reproduction, etc.). Pour exprimer la sensibilité des habitats, les résultats ont été regroupés en quatre niveaux : très faible, faible, moyenne et forte.
Cette évaluation macroscopique de la richesse des peuplements permet une visualisation cartographique des zones d'habitats les plus sensibles et permet d'identifier les gisements exploitables de moindre impact sur les peuplements benthiques.

Ainsi, la bande côtière dite des « trois milles » qui renferme toutes les baies et les estuaires, possède les milieux les plus variés avec des secteurs où la biodiversité et la production sont élevées. Cette zone de forte richesse benthique nécessite d'être préservée, conformément aux recommandations du SDAGE et aux objectifs du Plan d'Action pour le Milieu Marin (PAMM).

C1 Prélèvement direct du benthos

Au cours de l'extraction, des individus du benthos sont prélevés en même temps que les granulats marins. On parle de prélèvements directs. Les espèces les plus touchées sont généralement les espèces les moins mobiles (flore, faune sessile et endofaune). Le prélèvement direct est donc une pression qui est répétitive et systématiquement constatée lors des opérations d'extraction mais dont l'emprise se limite à la surface couverte par l'élinde (emprise ponctuelle sur le site). Sa période d'exercice se limite à la durée de l'exploitation.

Les études du GIS SIEGMA menées lors de la phase d'exploitation du GIE GMN montrent une baisse importante des trois indicateurs biologiques (nombre d'espèces, abondance, biomasse). L'aspiration par l'*élinde* fait baisser ces trois indicateurs de 50 à 95 % selon l'*intensité* de la *pression*, c'est-à-dire l'heure de présence de navire/ha/an.
Pour les navires rejetant des eaux de débordement (cas de la surverse uniquement), il est possible d'estimer le nombre d'individus prélevés au cours d'une extraction en disposant des filets au niveau du débord des eaux.

Cette mesure réalisée dans le passé a finalement été abandonnée pour les raisons suivantes :

- les données obtenues n'avaient pas de référentiels de comparaison ;
- les benthos étant intégrateur de nombreux *impacts* de l'extraction sur le milieu marin, il paraissait plus pertinent de faire un suivi global de l'état du benthos.

Les mesures de suivi du benthos mises en œuvre actuellement sont détaillées à la partie C5
Tout comme la *pression* de prélèvement d'individus du benthos, l'*impact* engendré sur l'état biologique du milieu est complexe à apprécier.

- **Impacts potentiels**

Les impacts de l'extraction par prélèvement concernent les espèces, les communautés et les fonctions écologiques des habitats benthiques. La réduction du nombre d'espèces, de leur abondance et de la biomasse des invertébrés benthiques sont importants dans le sillage de la tête d'élinde.
Les types de navires utilisés, les modalités d'exploitation, la nature du milieu récepteur et les conditions abiotiques sont autant de paramètres qui influencent notablement l'emprise spatiale et la durée de l'impact sur la faune benthique, par la pression directe du prélèvement ou par des pressions indirectes de l'extraction associées à la turbidité et au dépôt des sédiments mis en suspension.
Les impacts potentiels engendrés par les pressions de l'extraction de granulats marins sur les espèces et les habitats naturels benthiques dépendent étroitement des pressions et des impacts sur l'état physique et chimique des fonds marins. Les parties « Fonds marins » et «les espèces et les habitats naturels benthiques » sont donc indissociables ainsi que leurs modalités de prise en compte dans les Documents d'Orientation et Gestion durable des granulats marins (DOGGM).

C2 Étouffement lors du dépôt des particules remises en suspension

Au cours d'une phase d'extraction, les particules remises en suspension se redéposent sur le fond en un temps plus ou moins long qui est fonction des conditions hydrodynamiques et de la dimension des particules en question (cf. Remise en suspension des sédiments)
Ce dépôt va venir recouvrir le fond et avoir diverses conséquences sur les espèces : recouvrement, perturbation des organismes filtreurs (colmatages des branchies)… On parle alors d'étouffement du benthos.
La pression de remise en suspension de particules et la re-déposition (sédimentation) du panache turbide sur la faune benthique environnante ainsi que le taux de recolonisation des espèces (qui mesure l'impact et non la pression) font l'objet de plus en plus de recherches, comme l'indique le rapport de recherches du CIEM (2009).
La pression d'étouffement du benthos est difficile à évaluer au cours du temps et c'est en partie pour cela qu'elle n'a que rarement été constatée au cours de l'extraction de matériaux.
On préfère en général mesurer l'impact de cette pression sur le benthos en faisant un suivi de la communauté benthique comme cela est détaillé dans la partie relative aux mesures et techniques de suivi du prélèvement direct sur le benthos (cf. C5 ci-dessous)
L'étouffement du benthos par dépôt des particules remises en suspension est une pression qui s'exerce de manière répétitive, à chaque extraction et ses conséquences peuvent parfois s'observer de manière continue sur la durée l'exploitation. Elle peut faire l'objet, en tant que de besoin, d'un suivi spécifique afin d'en estimer les effets potentiels.
Elle s'exerce sur le site et peut parfois s'étendre jusqu'à l'aire de dépôt des particules remises en suspension. Son emprise spatiale et temporelle est donc similaire à celle de la pression de remise en suspension de sédiments.

- **Impacts potentiels**

Après remise en suspension, la chute et le dépôt des particules peuvent entraîner une gêne de la communauté benthique par étouffement et endommager les branchies des organismes filtreurs par colmatage. Ces impacts contribuent aux impacts cumulés sur le benthos (Hitchcock et al. 1998)[24]. Néanmoins, ils sont à nuancer suivant leur périodicité.
Le dépôt des particules remises en suspension peut engendrer un appauvrissement du benthos observé en périphérie proche du site (< 1 km) dans les zones de dépôt intensif de sables fins rejetés avec les eaux de surverse.
Dans le cas d'un dépôt extensif de sédiments très fins et de matière organique associée, un enrichissement a également pu être mis en évidence sur les communautés benthiques situées en périphérie, comme sur certains sites britanniques et à Dieppe.
Dans le cadre de l'extraction expérimentale en baie de Seine (GIS Siegma), les trois paramètres élémentaires de peuplement (nombre d'espèces, abondance et biomasse) ne montrent pas d'impact significatif en périphérie proche (500 m) ou éloignée (1 km). Le remaniement du sédiment ou de la remise en suspension de particules lors de l'extraction sont fortement dépendants de la nature des fonds (granulométrie, teneur en fines), de l'intensité et de la direction des courants locaux et du type de navire utilisé (surverse ou non), sur le plan spatial (zone d'influence hydrosédimentaire) comme temporel (effets plus ou moins durables).
L'augmentation de la sédimentation et la remise en suspension des particules par l'exploitation sur des sites de sables mobiles (pauvres en particules fines) est généralement moins impactante car la

24 Hitchcock D.R. *et al*. (1998) - Investigation of benthic and surface plumes associated with marine aggregates mining in the United Kingdom, final report. Contract Report for the U.S. Department of the Interior, Minerals Management Service. Contract Number 14-35-0001-30763. Coastline Surveys Ltd Ref. 98-555-03 (Final), U.K., 168p.

faune associée tend à être naturellement adaptée au remaniement sédimentaire lié à un fort hydrodynamisme (Millner et al. 1977 ; Newell et al. 2002 ; Cooper et al. 2005[25]).
Par ailleurs, les impacts du dépôt des sédiments remis en suspension sont potentiellement plus significatifs sur les habitats graveleux[26] dominés par l'épifaune fixée encroûtante (cnidaires, hydraires, bryozoaires) sensible à l'abrasion. Cette abrasion est principalement remarquée sur les sites britanniques où un criblage est pratiqué à bord des dragues alors qu'en France c'est une technique interdite.

C3 Diminution de la luminosité

Lors de la remise en suspension de particules, l'augmentation de la turbidité engendre une diminution de la luminosité par l'obstruction à la pénétration de la lumière dans la colonne d'eau. Cette pression s'exerce principalement sur les communautés phytoplanctoniques et les communautés végétales benthiques pour lesquelles la propagation de la lumière joue un rôle essentiel dans la fonction chlorophyllienne.
La luminosité étant directement liée à la remise en suspension et au dépôt des particules lors de l'extraction, l'emprise spatiale et la fréquence d'exercice de sa diminution sont donc identiques à celles de la remise en suspension de sédiments.
La diminution de la luminosité est une pression difficilement évaluable telle quelle au cours d'une exploitation puisqu'elle est engendrée par la remise en suspension de particules. Il n'existe actuellement aucun protocole permettant d'encadrer son évaluation.
Dans le cas de zones particulièrement sensibles, des mesures de suivi des végétaux benthiques peuvent être entreprises afin d'apprécier, non pas la diminution de la luminosité, mais ses éventuelles conséquences sur le milieu récepteur.

- **Impacts potentiels**

Par la diminution de la luminosité, la remise en suspension des sédiments peut engendrer une diminution de la capacité de photosynthèse, essentielle à la croissance de la flore planctonique et algale. Ainsi les assemblages floristiques et indirectement faunistiques peuvent être modifiés.

C4 Impacts sur le benthos

Dans le cadre du suivi de la biodiversité en relation avec l'exploitation des granulats marins, toutes les études scientifiques s'appuient sur le benthos comme un élément de suivi pertinent car intégrateur de caractérisation des impacts sur le réseau trophique.
Les communautés benthiques sont une cible privilégiée pour les investigations sur les impacts des extractions de sédiments marins parce que :

25 Millner R.S. *et al.* (1977) - Physical and biological studies of a dredging ground off the east coast of England. ICES CM 1977/E: 48, 11 pp.Newell R.C. *et al.* (2002) - *Impact* of marine aggregate dredging and overboard screening on benthic biological resources in the central North Sea : Production License Area 408. Coal Pit. Marine Ecological Surveys Limited. Technical Report N°ER1/4/02 to the British Marine Aggregate Producers Association (BMAPA), 72 pp. Cooper K.M. *et al.* (2005). Asessment of the re-habilitation of the seabed following marine aggregate dredging- part II. Sci. Ser. Tech Rep., Cefas Lowestoft, 130: 82pp.

26 Sutton G. and Boyd S. (Eds) (2009) - Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Environment 1998 – 2004. ICES Cooperative Research Report No. 297. 180 pp.

- elles sont directement sujettes aux pressions qu'exercent sur elles les extractions ; leur suivi permet ainsi d'évaluer la pression de l'activité à court, moyen et long terme, ainsi que la capacité de recolonisation biologique des fonds marins après arrêt des travaux d'extraction ;

- elles conditionnent la répartition des espèces bentho-démersales et pélagiques via la chaîne trophique et leurs habitats où les zones fonctionnelles peuvent jouer un rôle d'importance fondamentale dans le cycle de développement des espèces (zones de ponte inféodées au fond ou nourriceries) de façon permanente.

- elles ont un lien fonctionnel direct avec d'autres ressources d'intérêt commercial (crevettes, crabes, poissons…) ; elles peuvent également avoir une valeur intrinsèque en termes de rareté et de conservation ;

- elles représentent des caractéristiques constantes des fonds marins, qui varient de façon prévisible avec l'habitat physique selon les perturbations anthropiques.

Le niveau de sensibilité des espèces et habitats naturels benthiques dépend de leur capacité intrinsèque de résistance et de résilience mais aussi de l'emprise spatiale et de la fréquence temporelle des activités d'extraction.

Comme indiqué dans le rapport de recherches du groupe d'experts du CIEM (août 2009), les éléments connus à ce jour montrent que l'exploitation des matériaux cause une réduction localisée à l'emprise de l'extraction de l'abondance, de la diversité des espèces, du nombre des espèces et de la biomasse de la communauté benthique. (Newell et al., 1998 ; Kenny et al. 1998 ; Desprez, 2000 ; Sardà et al., 2000 ; van Dalfsen et al., 2000 ; van Dalfsen et Essink, 2001 ; Newell et al., 2002[27]).

Par ailleurs, la modification du peuplement benthique peut être accompagnée d'une augmentation momentanée d'une faune vagile (qui se déplace en rampant sur le sol) opportuniste consommant la matière organique libérée et les débris d'animaux morts ou blessés. C'est un phénomène ponctuel ou non selon l'intensité d'extraction avec des conséquences fonctionnelles (attractivité de certaines espèces de poissons comme la sole).
Les impacts relatifs aux pressions sur le benthos (que ce soit l'étouffement, ou le prélèvement) sont à apprécier de manière locale en fonction de la sensibilité du milieu récepteur.
Il est possible d'évaluer cette sensibilité (degré de réponse à un stress) des fonds aux différentes formes et intensités de pression des extractions sur les indicateurs de biodiversité que représentent les espèces, communautés et habitats sensibles identifiés au niveau international.

27 Newell R.C. *et al.* (1998) - The impact of dredging works in coastal waters: a review of the sensitivity to disturbance and subsequent recovery of biological resources on the sea bed. Oceanography and Marine Biology: an Annual Review, 36: p. 127-178.Kenny, A. *et al*. (1998) - The effects of marine gravel extraction on the macrobenthos at an experimental dredge site off North Norfolk, UK (results 3 years post-dredging). ICES CM 1998/V: 14. 14 pp 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: p. 1428-1438.

Sardà R. *et al.* (2000) - Changes in the dynamics of shallow sandy-bottom assemblages due to sand extraction in the Catalan Western Mediterranean Sea. ICES Journal of Marine Science, 57: p. 1446-1453.

Van Dalfsen J.A. *et al*. (2000) - Differential response of macrozoobenthos to marine sand extraction in the North Sea and the western Mediterranean. ICES Journal of Marine Science, 57: p.1439-1445.

Van Dalfsen J.A. and Essink K. (2001) - Benthic community response to sand dredging and shoreface nourishment in Dutch coastal waters. Senckenbergiana Maritima,31: p. 329-332.

Newell R.C. *et al.* (2002) - Impact of marine aggregate dredging and overboard screening on benthic biological resources in the central North Sea : Production License Area 408. Coal Pit. Marine Ecological Surveys Limited. Technical Report N°ER1/4/02 to the British Marine Aggregate Producers Association (BMAPA), 72 pp.

L'étude du GIS SIEGMA menée en Manche (2012) indique par exemple une réduction de 60% à 80% du nombre d'espèces sur la surface du site Baie de Seine entre le début et la fin de l'expérimentation. L'importance de cet *impact* dépend à la fois de l'intensité de l'exploitation (nombre d'heure par unité de surface et par unité de temps), de la sensibilité de l'habitat, de la fréquence et de la régularité d'exploitation, du nombre d'années d'extraction et des conditions hydro-sédimentaires locales.

C5 Suivi des impacts sur le benthos

Dans le contexte des pressions cumulées sur les fonds par les diverses activités anthropiques, les indicateurs retenus pour évaluer la perturbation physique des fonds sont l'abondance des espèces benthiques sensibles et la superficie relative d'un habitat clé qui sera affecté (Robinson et al. 2008).
Le suivi de l'impact sur le benthos est réalisé sur la base d'un levé au sonar à balayage latéral pour cartographier la répartition des types de fonds abritant des peuplements benthiques et par des prélèvements à la benne (quantitatifs et stationnels) et/ou à la drague épibenthique (qualitatifs ou semi-quantitatifs). A partir de ces prélèvements, les peuplements benthiques sont communément caractérisés par leur richesse spécifique, leur abondance et leur biomasse. Un certain nombre d'autres mesures peuvent être réalisées par les benthologues sur ces stations (granulométrie, turbidité, salinité, température…).
Dans la pratique, le suivi de l'impact des exploitations sur les espèces et habitats benthiques est conduit selon un protocole de type BACI (Before After Control Impact) qui vise à comparer à un état de référence, l'état du milieu pendant et après l'apparition des perturbations. Ce suivi des sites d'extraction est réalisé a minima tous les 5 ans selon le protocole établi par l'Ifremer pour analyser les changements temporels et intégrer les fluctuations naturelles. Cette fréquence devrait être augmentée notamment dans le cas d'habitats soumis à des fluctuations temporelles jugées importantes ou dans le cas d'habitats présentant des intérêts particuliers pour certaines ressources halieutiques (zones fonctionnelles), etc.
D'un point de vue spatial, ces levés concernent le périmètre d'extraction et son pourtour (zones non soumises aux pressions et dites de référence) mais aussi les éventuelles zones distantes soumises à un impact (aire de dépôt du panache turbide par exemple) afin de pouvoir comparer et suivre l'évolution des stations impactées avec celle des stations de référence.

Les outils pertinents pour évaluer l'état écologique des communautés benthiques impactées sont :

- les indices univariés tels que les indices de richesse taxonomique (exemple : indice de Shannon), d'équitabilité (exemple : indice de Pielou ; diagramme de rang-fréquence)

- les indices multi-variés qui combinent les paramètres biologiques cités plus haut (ex : courbe abondance-biomasse) ou qui renseignent sur le degré de ressemblance faunistique entre les stations/communautés suivies (stations/communautés potentiellement impactées vs stations/communautés de référence)[28].

Les indices classiques de diversité (Simpson, Shannon et Richesse spécifique) sont des indicateurs utiles d'évolution de la biodiversité (Barry et al, 2013). De nombreux indices (AMBI, M-AMBI, ITI, BQI …) sont utilisés abusivement parce qu'ils ont été conçus pour mesurer un enrichissement organique de la qualité des eaux dans des environnements côtiers et estuariens. Les indices étroitement associés au nombre d'espèces et à l'abondance donnent de bons scores en termes de sensibilité aux impacts des extractions et autres perturbations physiques des fonds et de la faune

28 Un indice d'état écologique des communautés benthique*s* est en cours d'élaboration dans le cadre de la DCSMM et s'avérera un outil également pertinent pour le suivi de l'activité d'extraction de granulats lorsqu'il sera opérationnel.

associée (Ware et al, 2009). Un indice de qualité de l'écosystème benthique (Benthic Ecosystem Quality Index : BEQI) est utilisé sur la plate-forme continentale belge pour le suivi des fermes éoliennes, des dépôts de dragage et des extractions de granulats (De Backer et al, 2014).

Il s'agit du seul indice performant pour rendre compte d'une perturbation physique des fonds (Van Hoey et al, 2007, 2012).

D'autres indicateurs comme les traits biologiques des communautés benthiques (Bremmer et al, 2006, 2008), l'hétérogénéité des habitats (Hewitt et al, 2008) et la diversité fonctionnelle (Törnroos et al, 2014) ont également été proposés. Les indices fonctionnels peuvent apporter une évaluation plus détaillée des communautés benthiques que les seuls indices structurels, mais l'apport général est globalement similaire pour les deux types d'indices. Cela suggère que la mesure des indices fonctionnels peut être superflue dans le cas de suivis réguliers (Culhane et al, 2014), bien qu'ils puissent présenter un intérêt supplémentaire en faisant ressortir des informations plus spécifiques sur l'évolution d'un écosystème.

C6 Potentialité de la recolonisation et suivi[29]

Plusieurs études menées en Europe sur des exploitations ont été synthétisées dans le rapport de recherches du CIEM (2009). Ces études ont permis de dégager un schéma général de recolonisation qui se fait en deux étapes :

- La première correspond à l'arrivée d'espèces opportunistes capables de tirer parti des perturbations générées par l'exploitation et de leurs conséquences sur le milieu. Cette recolonisation se fait autant par des spécimens adultes que par des larves. Ces espèces peuvent sensiblement augmenter l'abondance globale et le nombre d'espèces durant cette première phase de recolonisation post-exploitation.

- La seconde est caractérisée par une biomasse réduite qui peut persister de nombreuses années après l'arrêt de l'exploitation. La biomasse reste réduite tant que les phases de colonisations progressives ne permettent pas d'atteindre la maturité de l'écosystème (équilibre dynamique).

Dans le cadre de la DCSMM, les espèces et habitats benthiques sont particulièrement pris en compte au travers des descripteurs relatifs à la biodiversité (descripteur 1) et à l'intégrité des fonds marins (descripteur 6).
Au titre du descripteur 1, la répartition des espèces, la taille et l'état des populations, la répartition, l'étendue et l'état des habitats, ainsi que la structure des écosystèmes (espèces et habitats) sont des critères à prendre en compte afin d'évaluer le bon état écologique des eaux marines. L'échelle de travail de la DCSMM étant bien différente de celle des sites d'extractions et des suivis qui y sont menés, les critères DCSMM ne peuvent être pris en compte dans le suivi. Ce sont la richesse spécifique, la biomasse et l'abondance qui apparaissent les plus adaptés dans le cas spécifique du suivi des sites d'extraction de granulats marins.
Au titre du descripteur 6, l'abondance et la biomasse (paramètres biologiques) ainsi que le type, la surface des différents substrats et l'étendue des fonds marins sensiblement perturbés par les activités humaines (dont l'extraction de granulats marins) serviront à qualifier l'état écologique des eaux

29 Sutton G. and Boyd S. (Eds) (2009) - Effects of Extraction of Marine Sediments on the Marine Environment 1998 – 2004. ICES Cooperative Research Report No. 297. 180 pp.

marines, tout comme l'état de la communauté benthique (notamment la présence d'espèces particulièrement sensibles).
La connaissance et l'évolution des communautés benthiques caractéristiques des habitats naturels marins sont pertinentes pour définir la qualité écologique des habitats naturels au regard de la Directive « Habitats, Faune, Flore » (DHFF) mais n'est pas suffisante pour définir l'état de conservation de l'habitat qui nécessite de prendre en compte d'autres indicateurs.

Certaines études portant sur les pressions de l'extraction des granulats marins sur la faune benthique se sont penchées sur l'estimation et l'analyse du processus de recolonisation de la macrofaune benthique des sites pendant et après l'extraction. Il ressort que le temps estimé pour la recolonisation de la faune benthique après l'extraction de granulats marins dépend :

- de la nature et des caractéristiques initiales des fonds ;
- de l'état écologique choisi comme référence ;
- de la surface et de la durée de l'exploitation et plus généralement des modalités d'exploitation ;
- de l'intensité de l'exploitation (par ex. nombre d'heures par unité de surface et par unité de temps : nb h/ha/an) ;
- de la saisonnalité de l'extraction ;
- des conditions hydrodynamiques ;
- du transport hydro-sédimentaire ;
- du degré de similarité visé ou attendu entre le site avant et après exploitation.

Ainsi, en fonction de ces différents facteurs, la recolonisation du benthos peut prendre de quelques mois à 10 ans (Desprez, 2012).
Van Dalfsen et al. (2000) suggèrent que la recolonisation d'un site d'extraction localisé en Mer du Nord par des vers polychètes se fait en 5 à 10 mois après la cessation de l'activité avec une restauration de la biomasse initiale du site estimée entre 2 et 4 ans.
Des résultats récents (Boyd et al. 2003, 2004, 2005 ; Cooper et al. 2005[30]) suggèrent que la période de récupération peut être prolongée (plus de 7 ans) dans le cas de sites fortement exploités (intensité d'extraction dite forte sur la base d'une valeur mesurée en nb.h/ha/an).
Ce type d'études a principalement concerné les pressions de l'extraction menée sur une courte période (environ 1 an) cependant toutes les exploitations sont attribuées sur du long terme même si les autorisations de travaux sont délivrées sur des périodes plus courtes. Les résultats de certaines études menées sur la période de récupération et citées précédemment ne permettent pas d'apprécier les pressions réelles des exploitations.

30 . Boyd S.E. *et al*. (2003) - Preliminary observations of the effects of dredging intensity on the re-colonization of dredged sediments off the south-east coast of England (Area 222). Estuarine, Coastal and Shelf Science, 57: p. 209-223.Boyd S.E. *et al*. (2004) - Assessment of the re-habilitation of the seabed following marine aggregate dredging. Sci. Ser. Tech. Rep., CEFAS Lowestoft, 121: 154 pp. Boyd S.E. *et al*. (2005) - The effects of marine sand and gravel extraction on the macrobenthos at a commercial dredging site (results 6 years post-dredging). ICES Journal of Marine Science, 62: p .145-162.
Cooper K.M. *et al.* (2005). Assessment of the re-habilitation of the seabed following marine aggregate dredging- part II. Sci. Ser. Tech Rep., Cefas Lowestoft, 130: 82pp.

L'étude menée par le GIS SIEGMA sur le site de Dieppe a montré que sur le site de l'exploitation, la nature et le rythme de la recolonisation sont très variables selon les espèces.

Ainsi, les observations sur la recolonisation de l'ancien périmètre d'extraction par les communautés benthiques, montrent la rapidité du retour de la richesse spécifique (80% des espèces initiales après 2 ans) puis celui de l'abondance (3 fois supérieure à celle de référence après 7 ans[31]) grâce à la prolifération de quelques espèces opportunistes alors que la biomasse n'est restaurée qu'à 70% au bout de 7 ans. [32]Quinze ans après l'arrêt des extractions, le nombre d'espèces est toujours optimal, l'abondance encore 2,5 fois supérieure à celle de référence tandis que la biomasse ne progresse pas (-40% par rapport à l'état initial).
Un bilan bio-sédimentaire de la souille expérimentale du CNEXO, réalisé 15 ans après l'arrêt des extractions, a mis en évidence une communauté benthique caractéristique des sables envasés de la dépression, avec une richesse spécifique, une abondance et une biomasse 2 à 3 fois supérieures à celle des sables fins environnants (Clabaut et al, 1999).

Les travaux menés sur la « récupération du milieu » prennent généralement en compte les critères d'abondance, de nombre d'espèces, de diversité et de biomasse. Dans la majeure partie des cas, la biomasse et la structure en âges des espèces ont tendance à prendre plus de temps à revenir au niveau d'origine.
D'une manière générale, le critère biomasse semble être un des paramètres les plus complexes à rétablir après une phase d'extraction de matériaux[33]. A moyen et long terme, les sites d'exploitation peuvent être recolonisés et éventuellement retrouver des fonctionnalités et un niveau de richesse spécifique comparables à ceux de l'état initial
Cependant si les communautés benthiques des sites après l'exploitation peuvent atteindre le plus souvent un état d'équilibre à moyen ou long terme, cet état est en général différent de l'état initial. En effet, le substrat, la morphologie des fonds et/ou les assemblages d'espèces sont modifiés par l'exploitation aboutissant parfois à la libération d'un espace nouveau à coloniser[34] qui implique l'apparition de nouveaux assemblages d'espèces différents des assemblages originaux. Cela peut se traduire à court terme par une augmentation de l'abondance, de la diversité spécifique et/ou de la biomasse).
Lors de la succession des communautés benthiques colonisant tour à tour le nouvel espace (successions qui se réalisent en parallèle des évolutions granulométriques et topographiques elles-mêmes dépendantes des conditions hydrographiques), l'augmentation de l'abondance, de la diversité spécifique et/ou de la biomasse peut perdurer plus ou moins longtemps. Ces augmentations traduisent un changement profond des communautés benthiques et des fonctions écologiques qui leurs sont associées. Les communautés benthiques initiales en équilibre et par conséquent relativement stable (avant le début de l'exploitation) peuvent être remplacées par des assemblages benthiques plus éphémères, plus dynamiques, composés d'espèces opportunistes à durée de vie courte et capable d'exploiter rapidement et massivement l'espace disponible. Ainsi, l'augmentation des variables d'abondance, de diversité spécifique et de biomasse ne traduit pas systématiquement un retour des communautés benthiques à un état initial.
Il apparaît que le rétablissement d'une communauté similaire à celle pré-exploitation n'est possible que si la topographie et la nature des fonds est restaurée ce qui est très rare après une exploitation de plusieurs années. Dans le cas contraire, et c'est le plus courant, un nouvel équilibre peut cependant être trouvé (structure différente mais fonctionnalité restaurée).

31 Desprez *et al*. (2012) - Suivi des *impacts* de l'extraction de granulats marins. Synthèse des connaissances 2012 (GIS SIEGMA). Ed. PURH, 43 pp.

32 Desprez et al., 2012. Suivi des *impacts* de l'extraction de granulats marins. Synthèse des connaissances 2012 (GIS SIEGMA). Ed. PURH, 43 pp.

33 Hill JM, Marzialetti S, Pierce B, 2011. Recovery of seabed ressources following marine aggregate extraction. Marine ALSF Science Monograph Series. N°2 MEPF 10/p148. 44p. Ed. R.C Newell &J.Mercey

34 Desprez et al. 2012. Suivi des *impacts* de l'extraction de granulats marins. Synthèse des connaissances 2012 (GIS SIEGMA). Ed. PURH, 43 pp.

Pour permettre un retour à un état proche ou équivalent de l'état initial, il est nécessaire d'une part d'arrêter l'extraction et d'autre part que les conditions morpho-bathymétriques et sédimentaires redeviennent identiques à celles de l'état initial avant exploitation.
Le retour à ces conditions initiales est peu envisageable à court terme. Pour les sites britanniques d'extraction de fonds grossiers, le temps moyen de restauration biologique est de 8,7 ans et de 20 ans pour la restauration physique (Foden et al, 2009) ; le processus peut être artificiellement accéléré (semis de coquilles et/ou de gravier sur des sites dominés par des sables fins après extraction et surverse), mais le retour d'investissement de cette restauration artificielle est à prendre en considération (Cooper et al, 2010).

L'hydrodynamisme local conditionne la stabilité des substrats et le comblement de la souille, et donc les communautés benthiques susceptibles de s'installer et de perdurer.

D Les espèces bentho-démersales et pélagiques et leurs habitats

Il a été décidé de traiter d'abord des pressions sur les espèces bentho-démersales et pélagiques, c'est-à-dire l'ensemble des espèces vivant dans la colonne d'eau et sur et à proximité du fond en dehors de mammifères marins.
L'exploitation des granulats marins exerce deux types de pression sur les espèces bentho-démersales et pélagiques et leurs habitats :

- Les pressions directes que sont le prélèvement direct d'individus et le dérangement causé notamment par les émissions sonores et l'augmentation de la turbidité ;

- Les pressions indirectes qui s'exercent sur le milieu physique, chimique ou biologique et se répercutent sur les espèces et leur habitat : la remise en suspension de particules, le prélèvement d'individus du benthos, la modification de la morpho-bathymétrie. Ces pressions peuvent engendrer des impacts tels que la perturbation du réseau trophique et l'altération voire la destruction de zones fonctionnelles. Cependant, ils dépendent fortement des caractéristiques de l'exploitation (durée, saison et fréquence des campagnes d'exploitation et technique d'extraction) et de la sensibilité du milieu récepteur.

Les pressions s'exerçant sur les habitats des espèces bentho-démersales et pélagiques sont :

- les pressions qui s'exercent sur la colonne d'eau

- les pressions qui s'exercent sur les agents hydrodynamiques

- les pressions qui s'exercent sur les habitats benthiques

Les pressions s'exerçant sur les habitats des espèces pélagiques et bentho-démersales ne sont donc pas traitées de nouveau. Se référer aux chapitres indiqués ci-dessus.

N.B. : Certains sites Natura 2000 sont désignés pour la conservation de certaines espèces de poissons migrateurs amphihalins, tel que, l'esturgeon, la grande alose, l'alose feinte, le saumon atlantique, etc.

D1 Prélèvement direct des individus

Comme pour le benthos, l'extraction des granulats marins peut occasionner le prélèvement direct d'individus des espèces bentho-démersales. Les individus les plus touchés par cette pression sont les juvéniles et ceux des espèces de petite taille qui ont une faible capacité de fuite, les autres ayant un réflexe de fuite à l'approche de l'élinde aspiratrice. Comparées aux espèces benthiques, les espèces démersales sont généralement plus mobiles et sont par conséquent moins visées par cette pression.
Le navire extracteur peut également impacter les zones de ponte benthiques des espèces pélagiques (zones de ponte de harengs, par exemple).

En termes d'emprise et de fréquence, cette pression s'exerce de manière répétitive sur la durée de l'exploitation mais ne perdure pas au-delà. Ces impacts sur les espèces peuvent par contre s'observer bien après l'exploitation comme expliqué ci-dessous dans le paragraphe traitant de la potentialité de la recolonisation.
Comme pour le prélèvement direct du benthos, il est possible de suivre et d'évaluer la pression de prélèvement des espèces démersales et pélagiques au cours de l'extraction pour les navires à surverse par comptage des individus prélevés. Cependant ce type de mesure a été jugé obsolète et on préfère aujourd'hui réaliser un suivi général de l'état des peuplements bentho-démersaux et pélagiques qui est plus intégrateur de l'ensemble des impacts engendrés par les pressions qui s'exercent sur le milieu.

Lors de l'état initial réalisé pour le dossier de demande d'ouverture de travaux miniers, une analyse des peuplements bentho-démersaux et pélagiques peut être réalisée par des prélèvements afin d'identifier la faune présente sur le site, ainsi que ses caractéristiques (composition spécifique, structure démographique, stades de vie, variabilité spatiale et temporelle).

En ce qui concerne le suivi des espèces bentho-démersales au cours de l'exploitation, un suivi environnemental est mené par les exploitants de manière quinquennale afin d'apprécier non pas la pression qui s'exerce sur les espèces mais leurs éventuels impacts.
Ce suivi consiste principalement en plusieurs prélèvements, qui permettent d'estimer l'impact (à court et long terme) de l'exploitation sur le milieu et la capacité de ce dernier à se recoloniser. Il reste néanmoins très difficile de différencier l'origine des évolutions éventuellement constatées entre les différentes pressions susceptibles d'impacter les espèces démersales.

S'agissant de ressources halieutiques, il faut se référer au protocole établi par l'Ifremer. Les compartiments ou habitats halieutiques prioritaires à étudier sont : les juvéniles et adultes de la communauté bentho-démersale (du fait de leur dépendance vis-à-vis du fond tant en termes d'habitats que de ressources trophiques), ainsi que les habitats d'importance pour la pérennité des ressources halieutiques ou « zones fonctionnelles halieutiques » (frayères, nourriceries et voies de migration). Les espèces pélagiques ne sont pas prioritaires en termes de suivi sauf cas particuliers puisqu'elles ne sont théoriquement pas impactées par les extractions. En tout état de cause, il apparaît nécessaire d'adapter le protocole de suivi aux enjeux identifiés localement, aux enjeux industriels des exploitants, et en concertation avec les organisations professionnelles de la pêche.

- **Impacts potentiels**

Comme pour le benthos, le prélèvement direct des individus des espèces bentho-démersales et pélagiques peut engendrer une diminution du nombre d'individus dont ceux d'espèces d'intérêt halieutique. L'impact du prélèvement d'individus sur les espèces bentho-démersales s'exerce

surtout via la chaîne trophique. La répartition des espèces proies, conditionne celle des espèces pélagiques.

D2 Dérangement des espèces induit par l'augmentation de la turbidité et l'augmentation du niveau sonore

Parmi les sources de dérangement des espèces démersales et pélagiques, la turbidité et les émissions sonores sous-marines peuvent perturber la faune pour la détection de proies, pour l'orientation et la communication. Ce dérangement induit généralement une fuite : désertion de la zone.
Toutefois, les débris d'organismes benthiques contenus dans les panaches turbides représentent une ressource alimentaire pour certains poissons pélagiques à alimentation benthique (dorade grise à Dieppe) qui peuvent tirer profit de la charge en matière organique des panaches turbides en se nourrissant dans le sillage des navires.

La question de la turbidité est traitée dans la partie relative aux pressions sur la colonne d'eau. Cette pression doit être appréciée au regard de son impact sur les espèces démersales et pélagiques.

S'agissant des émissions sonores, il peut être rappelé que les navires extracteurs à élinde traînante sont à l'origine d'une combinaison de sons émis par deux sources relativement continues:

- le moteur et l'hélice, bruit semblable à celui des grands navires commerciaux,
- les sons des élindes mobiles en contact avec le substrat.

Les sons sous-marins produits par cette deuxième source sont influencés par une multitude de facteurs, dont notamment le type de substrat, la géomorphologie du site et les conditions hydrodynamiques spécifiques au site. Outre l'exploitation des granulats marins, les émissions produites dans le cadre des mesures menées lors des phases d'exploration constituent également une pression sur la faune sensible à ce type d'ondes.
Cette pression ne s'exerce qu'en présence du navire (ponctuel dans le temps) et son emprise se limite au site et à ses environs (jusqu'à 3 km du site).
De manière générale, la littérature disponible indique qu'il n'a pas été observé ni documenté de cas d'atteintes physiques à la faune aquatique en lien avec les bruits générés par l'activité de dragage[35].
Dans le cadre de la DCSMM, le descripteur 11 prévoit des indicateurs de mesures de bruit, tous navires confondus et de leurs effets sur les mammifères marins notamment.
S'agissant d'une problématique relativement émergente pour l'ensemble des activités maritimes, des études scientifiques complémentaires sont reconnues nécessaires pour améliorer la connaissance en matière d'impact sonore de cette activité (des réflexions méthodologiques sont d'ailleurs menées sur ce sujet[36]).
A l'heure actuelle, il est difficile voire impossible d'évaluer l'impact du dérangement sur les espèces, mais il est possible d'évaluer les sources de pressions qui induisent du dérangement : il s'agit de la remise en suspension et les émissions sonores. Il n'existe actuellement pas de protocole pour mesurer les émissions sonores et leur impact sur les espèces bentho-démersales et pélagiques. Ainsi, seul le dérangement par l'augmentation de la turbidité peut être estimé par les mesures de turbidité et leur modélisation mais sans possibilité de relier cette pression au dérangement des espèces.
Pour apprécier de manière générale l'impact de cette pression, à défaut de pouvoir l'évaluer, on préfère aujourd'hui un suivi plus global et intégrateur des peuplements bentho-démersaux et

35 WODA, World Organisation Dredging Association (2013) - Technical guidance on: underwater sound in Relation to Dredging, 8 pp.

36 Torres-Guijarro S. *et al*. (2013) - Evaluation of Underwater dredging noise. InterNoise Congress (Noise control for quality of life), paper 0160.

pélagiques (comme pour l'analyse de l'impact du prélèvement direct des individus sur la faune) Ce suivi ne permet cependant pas de relier les évolutions constatées aux pressions réellement exercées.

Pour cette raison, le dérangement des espèces est une pression qui reste supposée mais n'a encore jamais été directement constatée au cours d'une extraction de granulats marins, car difficilement évaluable.
Son suivi et son évaluation au cours d'une exploitation ne peut donc pas être exigé en l'état actuel de la technique.

- **Impacts potentiels**

Les impacts potentiels du dérangement engendrent la fuite des espèces ce qui induit principalement une perte de la biomasse et de la biodiversité. Cette fuite des espèces entraîne potentiellement une réduction de l'intérêt trophique de la zone pour les espèces prédatrices, mais cet impact est à relativiser compte tenu du temps passé par jour par le navire sur la zone.

Le son est utilisé par de nombreux organismes marins pour percevoir leur environnement et trouver leurs proies. En conséquence, une augmentation de sons basse-fréquence d'origine anthropique peut avoir des effets négatifs. Il existe une grande variabilité dans la sensibilité auditive des différentes espèces de poissons, qui sont généralement sensibles aux basses fréquences (Popper and Fay, 2011). Cela peut supposer un risque lié aux extractions. Aucune étude n'a porté spécifiquement sur le bruit généré par les extractions, mais l'évitement par certaines espèces des sons basses fréquences émis par les navires a été rapporté (de Robertis and Handegard, 2013) ; Handegard et al., (2003) ont noté chez la morue l'évitement vertical et horizontal d'un chalutier de fond. Le bruit du dragage n'est pas susceptible de provoquer une mortalité directe, ou un dommage permanent de l'audition des poissons, mais l'exposition à long terme de certains individus pourrait théoriquement affecter leur qualité d'audition.

Le niveau sonore d'une drague en activité est comparable à celui d'un cargo naviguant à vitesse modérée (de Robertis and Handegard, 2013 ; Robinson et al., 2011). Cependant, l'extraction de graviers génère un impact sonore additionnel (Dreschler et al., 2009 and Robinson et al., 2011).
Au Royaume-Uni, le bruit sous-marin lié aux extractions de granulats a été largement exempté de tout impact significatif (Thomsen et al., 2009)100. De même, aux Pays-Bas, les niveaux sonores des navires extracteurs ne figurent pas dans les sept sources sonores dominantes du milieu sous-marin (Ainslie et al., 2009).

Concernant l'aquaculture, si le dragage est situé à proximité de cages aquacoles, il sera susceptible de générer un stress pour les poissons, qui ne peuvent pas s'éloigner de cette pression. Les conditions d'élevage du poisson peuvent être dégradées par le bruit engendré ainsi que la mise en suspension de sédiments dans l'eau, pouvant aboutir à une asphyxie. L'impact sera bien entendu variable selon la localisation de la zone de dragage par rapport aux cages, la nature du substrat, les conditions hydrodynamiques…

E La mégafaune (mammifères marins, oiseaux, tortues.) et leurs habitats

Outre les espèces directement impactées par l'extraction de granulats marins que sont les espèces benthiques, bentho-démersales et pélagiques, les prédateurs supérieurs (mammifères marins, oiseaux marins et tortues) peuvent être également impactés de manière indirecte.
Ces espèces subissent deux types de pression :

- Les pressions directes exercées par les émissions sonores et par la diminution de la visibilité. Ces deux pressions engendrent un dérangement des prédateurs supérieurs

- L'ensemble des pressions indirectes qui s'exercent sur le milieu physique, chimique et biologique et se répercutent sur le benthos, les espèces bentho-démersales et pélagiques et leurs habitats. Ces pressions peuvent engendrer des impacts indirects sur les prédateurs supérieurs, tels que la perturbation du réseau trophique et l'altération voire la destruction de zones fonctionnelles trophiques. Cependant, les impacts dépendent fortement des caractéristiques de l'exploitation (durée, saison et fréquence des campagnes d'exploitation et technique d'extraction) et de la sensibilité du milieu récepteur.

E1 Émissions sonores

L'émission sonore générée sur la base de mesures réalisées lors de l'exploration et/ou par le passage du navire extracteur engendre un impact faible à modéré sur les mammifères marins.
La pression des émissions sonores générées par le navire et l'élinde traînante sur la mégafaune ne s'exerçant qu'en présence du navire, elle est donc ponctuelle et répétitive dans le temps. Pour ce qui est des émissions lors des campagnes d'exploration (sismique de réflexion), elles sont très ponctuelles dans le temps, de l'ordre de quelques heures.
L'emprise spatiale de la pression des émissions sonores comprend le périmètre de l'exploitation et son voisinage direct (inférieur à 3 km).
Les émissions sonores d'une opération d'extraction sont de type continu avec un maximum d'énergie enregistré en deçà de 1kHz[37]. En prenant en compte la sensibilité des mammifères marins et le niveau d'exposition sonore[38] de l'extraction, les effets induits se situent en dessous du seuil de perte d'audition permanente (défini par Southall et al. 2007[39]). Une perte d'audition temporaire n'est pas à exclure pour le marsouin commun, en cas d'exposition prolongée (Kastelein et al. 2012[40]). Il est cependant actuellement acquis que la plupart des effets sont de courte, voire moyenne durée sur les modifications comportementales des mammifères marins allant de la désertion jusqu'à l'effet de masquage des sons (Todd et al. 2015[41]).

Les mesures effectuées in situ[42] et la bibliographie[43] indiquent que le son généré par l'opération d'extraction entre dans le fuseau des émissions sonores du navire faisant route. L'impact sonore de l'opération d'extraction **sur des fonds meubles** est donc le même que celui du trafic maritime.
L'analyse des pressions sur les mammifères marins et les grands prédateurs est principalement pertinente dans l'analyse des pressions cumulées. Cependant, le contenu de l'étude d'impact doit rester proportionné à la sensibilité environnementale de la zone susceptible d'être affectée par le projet, à l'importance et la nature des travaux, ouvrages et aménagements projetés et à leurs incidences prévisibles sur l'environnement ou la santé humaine. Il ne semble pas justifié de faire

37 Thomsen *et al*. (2009), A generic investigation into noise profiles of marine dredging in relation to the acoustic sensitivity of the marine fauna in UK waters: PHASE 1 Scoping and review of key issues. Lowestoft, UK: Aggregates Levy Sustainability Fund/Marine Environmental Protection Fund (ALSF/MEPF).CEDA, Central Dredging Association (2011) - CEDA position paper: underwater sound in relation to dredging. Terra et Aqua 125: p. 23-28. WODA, World Organisation Dredging Association (2013) - Technical guidance on: underwater sound in Relation to Dredging, 8 pp.

38 Sound Pressure Level en anglais. Pour traduire la sensibilité acoustique de chaque espèce on parle de Niveau d'Exposition Sonore

39 Southall B.L *et al*. (2007). Marine Mammal Noise Exposure Criteria: Initial Scientific Recommendations. Aquatic Mammals 33: 411-521.

40 Kastelein R.A. *et al*. (2012) - Temporary threshold shifts and recovery in a harbor porpoise (Phocoena phocoena) after octave-band noise at 4 kHzJ. Acoust. Soc. Am. 132(5): pp. 3525-3537.

41 Todd V. L. G. *et al*. (2015) - A review of *impacts* of marine dredging activities on marine mammals. ICES Journal of Marine Science, 72(2): p. 328-340.

42 Mesures réalisées dans le cadre de l'étude d'impact de Chassiron C

43 WODA, World Organisation Dredging Association (2013) - Technical guidance on: underwater sound in Relation to Dredging, 8 pp.

porter, par les pétitionnaires, le manque de connaissances générales sur les impacts sur les mammifères marins. Ces manques méritent de faire l'objet d'études scientifiques spécifiques dans le cadre d'un programme d'amélioration de la connaissance.

Quelques études ont pu être menées sur cette pression mais les connaissances actuelles restent encore limitées. En l'absence de protocoles et de seuils définis par la communauté scientifique, il est impossible pour les extracteurs de granulats marins, de mettre en place un suivi pertinent et reconnu par les scientifiques. Ces éléments rendent tout suivi et évaluation de la pression très difficile à mettre en œuvre.

- **Impacts potentiels**

Les dragages ont un impact sonore potentiel sur les mammifères marins, mais ces effets varient selon les espèces et les lieux **et selon** le type d'équipement **du navire**.
L'exclusion des proies dans les secteurs d'extraction peut avoir un impact négatif sur les mammifères marins, mais l'importance de cet impact dépend de l'intérêt du secteur de nourrissage, de la possibilité de changer de régime alimentaire, et de la présence d'autres secteurs de nourrissage. C'est pourquoi le niveau d'impact dépend de l'espèce et du contexte local.
De manière générale, les impacts des émissions sonores sur les mammifères et oiseaux marins sont de courte à moyenne durée. Ils sont à étudier sur le site d'extraction, mais également au regard d'autres activités (dragage, clapage, navigation pour la pêche ou le transport maritime, etc.) afin d'évaluer les effets cumulés sur les prédateurs supérieurs.

Il reste aujourd'hui des lacunes de connaissances des impacts de l'activité sur les prédateurs supérieurs. Il s'agit donc d'être vigilant quant à ce compartiment écologique et d'améliorer l'évaluation et la prise en compte des impacts indirects possibles en considérant les interactions proies-prédateurs via des programmes de recherche adaptés.

E2 Diminution de la visibilité

La diminution de la visibilité inhérente à la turbidité est une conséquence directe de la remise en suspension de particules. Cette pression s'exerce en général sur et autour du site, à moins d'un kilomètre environ. Elle ne se manifeste qu'au moment de l'extraction et se termine lorsque les particules se redéposent, soit quelques heures après la fin de l'exploitation.

L'augmentation de la turbidité peut potentiellement perturber la chasse à vue de certains oiseaux marins En effet, le guide Ports de Commerce et Natura 2000 en mer[44] publié en 2012 rédigé par le CEREMA en collaboration avec les scientifiques et spécialistes du milieu marin, montre une gêne des oiseaux marins chassant à vue suite à une augmentation de turbidité engendré par les travaux d'ouvrages et d'entretien, tels que les dragages d'entretien et les relocalisations de sédiments en mer. Cependant, il est important de noter que les éléments du guide Port de Commerce et Natura 2000 portent principalement sur les sédiments de dragages dragués pour l'entretien de port. Ces sédiments sont de granulométrie généralement inférieure à celle des granulats marins extraits dans le cadre de titre minier. La turbidité engendrée n'est donc pas systématiquement comparable et les éléments de ce guide ne peuvent pas forcément être étendus au cas des extractions de granulats marins.

44 Disponible et téléchargeable sur : http://www.eau-mer-fleuves.cerema.fr/ports-de-commerce-et-natura-2000-en-mer-guide-a971.html

Outre la perturbation potentielle de la chasse de certains oiseaux, la diminution de la visibilité engendre généralement un comportement de fuite pour de nombreuses espèces proies et donc impacte indirectement les prédateurs supérieurs (Tillin et al. 2011[45]).

Par ailleurs, la perte de capacité trophique du site après extraction peut perturber les espèces qui se nourrissent des espèces benthiques et bentho-démersales (perte de 42% d'espèces après une année d'extraction en Baie de Seine et de 77% après plusieurs années d'extraction sur le site de Dieppe[46]).
Des études[47] ont révélé que les phocidés et les anatidés se nourrissaient des espèces du fond, ainsi ils sont concernés par cet impact en raison de la réduction des espèces proies sur le site d'extraction. En général, la superficie des concessions de granulats marins est relativement peu importante par rapport à la surface potentielle de recherche d'alimentation des prédateurs supérieurs. Aucune étude n'a pour le moment été menée sur la surface de chasse des phocidés. Dans tous les cas, la réduction trophique est plutôt à prendre en considération dans le cadre d'une analyse des impacts cumulés.
Toutefois, les débris d'organismes benthiques contenus dans les panaches turbides représentent une ressource alimentaire pour certains oiseaux marins qui peuvent tirer profit de la charge en matière organique des panaches turbides en se nourrissant dans le sillage des navires. Par ailleurs, certaines espèces cherchent des eaux plus troubles pour chasser, car la réduction de la pénétration de la lumière pousse les poissons à remonter vers la surface.
Au regard des connaissances capitalisées sur cette pression, il est relativement difficile de l'évaluer et de la suivre au cours de l'exploitation. Aucun indicateur ou seuil de visibilité n'a encore été défini, cependant la pression en elle-même peut être estimée à partir des mesures et modélisation du panache turbide.
Ces éléments ne permettent cependant pas d'estimer l'impact sur les espèces. Pour cela, il est nécessaire de faire un suivi des populations de mammifères marins et d'oiseaux au cours de l'exploitation.
Lors de l'état initial défini à la constitution du dossier, les populations de mammifères marins et d'oiseaux marins sont identifiées par une analyse bibliographique (par exemple : programme PACOM de l'Agence française pour la biodiversité (AFB)) si besoin complétée par des observations visuelles des individus en fonction des opportunités (nombre et tailles) ou par observations dédiées selon la richesse et la sensibilité du secteur.

Aucun suivi continu au cours de l'exploitation n'est mené. Cependant les invitations de membres d'associations (GON, LPO…) à bord des navires mis en œuvre pour les suivis environnementaux se multiplient afin de mutualiser les moyens à la mer et permettre l'observation de ces espèces (mammifères, oiseaux) pour développer la connaissance.
Une amélioration des connaissances sur le régime alimentaire et les espèces proies de certains prédateurs supérieurs, notamment le groupe des phoques, serait nécessaire afin d'appréhender les conséquences sur les grands prédateurs des impacts potentiels de l'exploitation sur les réseaux trophiques. Cependant ce genre d'étude dépasse le cadre d'une exploitation et ne peut être exigée dans un dossier d'étude d'impact.

Dans ces conditions, il serait prématuré d'exiger un suivi de cette pression dans le cadre d'une exploitation de granulats marins.

45 Tillin H.M. *et al*. (2011) - Direct and Indirect *Impacts* of Marine Aggregate Dredging. Marine ALSF Science Monograph Series No. 1. MEPF 10/P144. (Edited by R.C. Newell & J. Measures), 41pp.

46 DESPREZ M. *et al.* (2012) - Suivi des *impacts* de l'extraction de granulats marins : Synthèse des connaissances 2012, Éd.PURH, 43 pp.

47 Cook and Burton, 2010, A review of the potential *impacts* of marine aggregate extraction on seabirds. Marine Environment Protection Fund (MEPF) Project 09/P130V. Tolon. 2013. Etat des populations de macreuses en Europe, en France et en Basse-Normandie et analyse des principaux facteurs de distribution. ftp://ftpaamp.aires-marines.fr/PACOMM/Volet5_ProjetsLocaux/Rapport/EtudeMacreuseNoire_VincentTolon.pdf

- **Impacts potentiels**

Comme expliqué plus haut, les impacts potentiels de cette pression portent principalement sur la chasse des grands prédateurs. L'intensité de ces impacts reste encore difficilement estimable.

F Les ressources halieutiques

Les espèces bentho-démersales et pélagiques et leurs habitats sont susceptibles d'être impactés par l'activité d'extraction de granulats marins du fait :

- du prélèvement direct d'individus lors de l'extraction et le dérangement causé notamment par les émissions sonores et l'augmentation de la turbidité ;

des impacts sur le milieu physique, chimique ou biologique : remise en suspension de particules, altération du benthos, modification de la morpho-bathymétrie pouvant entraîner des perturbations sur leurs habitats, le réseau trophique et l'altération voir la destruction de zones fonctionnelles halieutiques (zones de ponte inféodées aux fonds, nourriceries, couloirs migratoires...) ;

Pour la partie Nord Atlantique, les espèces les plus vulnérables aux activités d'extraction de granulats marins recensées sont les suivantes :

Espèces halieutiques les plus vulnérables aux activités d'extraction de granulats marins – façades « Bretagne » et « Sud Gascogne » - IFREMER 2012

Espèces benthiques	**Espèces démersales**
La Sole	Le Merlan
La Plie	Le Merlu
Les Raies	Le Rouget Barbet
Le Tacaud	La Grande Vive
L'Araignée de mer	Les Roussettes
La Seiche	L'églefin
La crevette	Le griset (daurade grise)
Le Bar	Le lançon
Le Turbot	
La cardine	
La limande	
La baudroie	
Le grondin	
La vive	
La coquille Saint-Jacques	
L'huître plate	
Le poulpe	
Le tourteau	
La langoustine	

L'espèce caractéristique des frayères et nourriceries du golfe de Gascogne est la sole. Les zones de frai et de nourriceries sont situées le long de la Grande vasière, par des profondeurs allant de 60 à 80 m.

La seiche et la sole sont les deux espèces phares de l'économie halieutique au large de l'estuaire de la Loire. L'exploitation de la sole est réalisée toute l'année avec une période préférentielle au premier trimestre.

La pêche à la seiche se pratique également toute l'année, avec une période de plus grande activité du 15 mars au 15 mai.

Les ressources typiquement pélagiques (anchois, hareng, sardine) sont peu impactées.

Les activités de pêche et conchyliculture en Bretagne entrent en interaction avec les activités d'extraction de granulats compte tenu de leur étendue spatiale et de leur dépendance respectivement à la ressource halieutique et à la disponibilité et qualité des fonds marins.

La pêche – ainsi que l'aquaculture et la conchyliculture (huîtres, moules) – confère à la Bretagne une position nationale d'importance avec un tiers des emplois du secteur (source : CCI de Bretagne). Pour le département des Côtes d'Armor, l'activité de pêche à la coquille Saint-Jacques en baie de Saint-Brieuc représente 217 bateaux, 450 emplois embarqués, 1er gisement de France.

Il est primordial que les études menées dans le cadre de l'état initial et des suivis environnementaux soient réalisées en collaboration avec les comités des pêches maritimes et des élevages marins concernés ainsi qu'avec les comités régionaux de la conchyliculture.

Informations sur les zones de moindres contraintes halieutiques.

L'Ifremer a caractérisé les zones de sensibilités halieutiques aux extractions de granulats marins en tenant compte des critères « *frayères* », « *nourriceries* », « *habitats des individus au stade adulte* » et « *biodiversité* ».

L'indicateur de richesse spécifique utilisé (évaluation du nombre d'espèces capturées lors des campagnes spécifiques) n'est pas le reflet exhaustif de la diversité existante dans le milieu, mais a néanmoins été retenu et utilisé faute d'autres informations disponibles. Pour la façade Atlantique, des sensibilités halieutiques fortes (indice d'abondance au km² de 50 à 70 %) apparaissent au large des Sables d'Olonne et de l'estuaire de la Loire dans la bande des « trois milles » et au-delà de la bande des « douze milles ». La présence de nourriceries et de frayères sur des zones repérées est aussi à prendre en compte au titre des contraintes fortes.

Ces données non exhaustives nécessitent d'être complétées en liaison avec les professionnels de la pêche dans le cadre de l'état initial et des suivis pour chaque site d'extraction. L'évaluation de la dépendance économique des entreprises de pêche aux zones répertoriées doit être mieux appréhendée.

Synthèse des conditions de milieu caractérisant les frayères et nourriceries des principales espèces rencontrées sur la façade Nord Atlantique (source : Etude d'impact Concession Cairnstrath CREOCEAN, 2007)

Espèces	Conditions de frayère	Conditions de nourricerie
Seiche	Printemps, zones littorales (en deçà de 40 m de fond) avec support (herbiers, algues)	Zones littorales, à proximité des frayères
Chinchard	Printemps et été, sur toute la surface du plateau continental	Plateau continental
Griset	Mai à juin, substrat rocheux	Baies peu profondes

Espèces	Conditions de frayère	Conditions de nourricerie
Araignée	Eaux côtières, mars à juin, fond rocheux ou sédiments grossiers	Baies ou estuaires, substrats sablo-vaseux, 0 à 20 m de fond
Merlu	Accore du plateau continental	Grande vasière, par 80 à 120 m de fond
Sole	Janvier à mars par 60 à 80 m de fond	Eaux littorales : baies peu profondes (baie de Bourgneuf), estuaires (Loire, Vilaine)
Merlan	Janvier à août entre 20 et 150 m de fond	Eaux côtières entre 5 et 30 m de fond
Tacaud	Printemps, plateau continental	Près des côtes, baies peu profondes, estuaires
Rouget barbet	Fin de printemps, au large	Eaux côtières, fonds propres, sableux ou coquilliers, en deçà de 20 m de fond
Lieu jaune	Fonds inférieurs à 150 m dans les eaux de plus de 10°C	Près des côtes pendant les 2 premières années puis entre 40 et 100m de fond à partir de 3 ans
Mulet	Pleine mer	Eaux très côtières et estuariennes, eaux saumâtres

G Les aires marines protégées.

Les aires marines protégées (AMP) sont des espaces délimités en mer qui répondent à des objectifs de protection de la nature à long terme. La plupart des aires marines protégées permettent de concilier les enjeux de protection et le développement durable d'activités. Leurs modes de gouvernance associent le plus souvent les usagers, les élus, les experts à la gestion de l'espace marin classé.

L'Agence française pour la biodiversité apporte son appui à l'ensemble des gestionnaires d'AMP. Elle est gestionnaire ou co-gestionnaire de certaines AMP comme les parcs naturels marins, certains sites Natura 2000, et réserves naturelles.

Au titre du code de l'environnement (article L334-1), la France dispose de neuf catégories d'aires marines protégées, qui répondent chacune à des objectifs propres tout en étant complémentaires. Il s'agit :

- des parcs nationaux*,

des parcs naturels régionaux*,
des réserves naturelles*,
des aires de protection de biotope*,
des sites Natura 2000*,
des parties du domaine public maritime confiées au Conservatoire du littoral,
des parcs naturels marins,

- des zones de conservation halieutiques,

des réserves nationales de chasse et de faune sauvage ayant une partie maritime.

* ayant une partie marine

Une gamme d'outils très large à laquelle il faut ajouter des AMP « internationales » telles que :

- les réserves de biosphère* (UNESCO),

les Biens inscrits sur la liste du Patrimoine mondial* (UNESCO),

Les aires de protection de biotope sont des protections fortes. Actuellement, en Pays de la Loire et en Bretagne, elles sont très majoritairement terrestres – voire sur le littoral – elles ne concernent ainsi pas l'activité d'extraction en mer.

G1 Les réserves naturelles :

Des parties du territoire terrestre ou maritime d'une ou de plusieurs communes peuvent être classées en réserve naturelle lorsque la conservation de la faune, de la flore, du sol, des eaux, des gisements de minéraux et de fossiles et, en général, du milieu naturel présente une importance particulière ou qu'il convient de les soustraire à toute intervention artificielle susceptible de les dégrader.

Réserves naturelles avec des parties marines :

En Pays de la Loire :

- RNN Casse de la Belle Henriette

RNN de la baie de l'Aiguillon

En Bretagne :

- RNN Baie de Saint-Brieuc

RNN Iroise

RNN Sept-îles

RNR Sillon de Talbert.

Les réserves nationales de chasse et de faune sauvage maillent le littoral métropolitain afin de soustraire à la chasse des zones de migration importante pour le gibier d'eau et de nidification pour les oiseaux marins. Sauf réglementation spécifique, elles ne préservent pas les sites des autres activités. Elles sont pour la plupart incluses dans des sites Natura 2000.

G2 Le réseau Natura 2000 :

L'objectif spécifique de NATURA 2000 en mer en France est de créer un réseau de sites qui contribuent à assurer le maintien ou la restauration en bon état de conservation des habitats marins et des espèces marines visés par les directives « *Habitats, Faune, Flore* » (DHFF) et « *Oiseaux* » (DO). Le choix des sites vise donc une représentativité au regard des habitats et des espèces, en superficie ou en nombre, et en matière de fonctionnalité de ces zones (aire de reproduction, d'alimentation, de migration des espèces, etc.). Ces sites constituent donc des zones sensibles pour la préservation de la mégafaune. L'évaluation des impacts potentiels sur ces sites d'un projet d'extraction de granulats pourra être réalisée selon les principes du « *guide pour l'évaluation des incidences des projets d'extraction de matériaux en mer sur les sites NATURA 2000* » paru en mai 2010.

Dans ce réseau Natura 2000 de la façade NAMO sont incluses les concessions du Pilier, du Grand Charpentier, Les Duons et la Horaine, ainsi que les sites d'exploitation de la Croix et de la Cormorandière.

Natura 2000 en mer DHFF	Natura 2000 en mer DO
En Pays de la Loire : Plateau du Four Estuaire de la Loire nord Estuaire de la Loire sud – Baie de Bourgneuf Plateau rocheux de l'île d'Yeu Pertuis charentais (commun avec la Nouvelle Aquitaine) **En Bretagne :** Marais de Vilaine Côte de granit rose – sept îles Tregor Goëlo Cap Erquy-cap Fréhel Baie de Lancieux et Arguenon, archipel de Saint-Malo et Dinard Baie de Morlaix Anse de Goulven, dunes de Keremma Abers-côte des Légendes Ouessant-Molène Presqu'île de Crozon Cap Sizun Baie d'Audierne Archipel des Glénan Massif dunaire Gâvres-Quiberon Ria d'Etel Golfe du Morbihan, côte ouest de Rhuys Rivière de Pénerf île de Groix Belle-île- en- mer îles Houat et Hoëdic Estuaire de Vilaine Guissény Pointe de Corsen, le Conquet Rade de Brest, estuaire de l'Aulne Marais de Mousterlin Dunes et côtes de Trévignon Côte de Cancale à Paramé Rivière Laïta, Pointe du Talud, étangs du Loc'h et de Lannenec Estuaire de la Rance Baie de Saint-Brieuc Est Côtes de Crozon Chausée de Sein Roches de Penmarc'h Au large Mers celtiques – Talus du golfe de Gascogne (en cours de notification	**En Pays de la Loire :** Mor Braz (commun avec la Bretagne) Estuaire de la Loire – Baie de Bourgneuf Secteur de l'île d'Yeu Pertuis charentais – Rochebonne (commun avec la Nouvelle Aquitaine) **En Bretagne :** Cote de granit rose-sept îles Baie de Saint-Brieuc Est Iles de la Colombière, de la Nellière et des Haches îlots du Trevors Cap Sizun Baie d'Audierne Archipel de Glénan Tregor Goëlo Rade de Brest Ouessant-Molène Baie de Morlaix Baie de Vilaine Golfe du Morbihan Rivière de Pénerf Baie de Quiberon Rade de Lorient Cap d'Erquy-cap Fréhel Baie de Goulven îlots Notre Dame et Chevret Camaret Rivières de Pont l'Abbé et de l'Odet Roches de Penmarc'h Dunes et côtes de Trévignon iles Houat et Hoëdic Au large Mers celtiques – Talus du golfe de Gascogne (en cours de notification)

G3 Les parcs naturels marins :

Pour répondre à des objectifs de protection du milieu et de développement raisonné des activités, les parcs naturels marins mettent en place des partenariats sous forme de chartes; un engagement contractuel et volontaire en faveur de la préservation du milieu et de la durabilité des activités humaines. Les conseils de gestion et les bureaux du Parc naturel marin prennent des avis conformes et simples.

En Pays de la Loire, le Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis, 7ème parc naturel marin français, couvre 6 500 km² d'espace marin sur la façade atlantique et constitue une zone sensible pour la faune et la flore marines. Il s'étend sur environ 800 km de côtes sur trois départements (Vendée, Charente-Maritime, Gironde). Il s'étend de l'embouchure du Payré en Vendée au nord, à la pointe de la Négade au sud. Le Parc comprend la totalité d'un vaste site Natura 2000 désigné au titre de la directive « Habitats » et plus de la moitié du site désigné au titre de la directive « Oiseaux ». La concession du Payré est incluse au sein de ce Parc marin.

En Bretagne, le Parc naturel marin d'Iroise, premier parc naturel marin français, créé en 2007, couvre une superficie de 3500 km2, soit l'équivalent de la moitié du département du Finistère. Le territoire du Parc comprend les sites Natura 2000 Ouessant, Molène, Sein, Côtes de Crozon. La mer d'Iroise est un concentré de l'environnement marin breton et par extension de l'Atlantique Nord-Est : dunes, falaises, archipels, landes, îles, algues, fonds rocheux et sédimentaires…et constitue une zone refuge pour de nombreuses espèces.

Certaines d'entre elles sont protégées comme le phoque gris, le requin pèlerin, le grand dauphin, la sterne...

Les vastes champs d'algues, les tombants rocheux des côtes et les baies peu profondes constituent autant de nourriceries pour les espèces marines. La présence de nombreuses populations de mammifères marins et d'oiseaux de mer témoigne de façon spectaculaire de l'importance de cet espace.

G4 Les biens inscrits au patrimoine mondial :

En Bretagne, sont inscrits au patrimoine mondial (UNESCO) :

- la réserve de biosphère « îles et mer d'Iroise »
- la baie du Mont-Saint-Michel en tant que patrimoine culturel.

G5 Les biens inscrits classés "site d'intérêt national et patrimonial" :

En Pays de la Loire sont classés le passage du Gois, de l'île de la Crosnière et du polder de Sébastopol.

Partie 2 : Création de l’échelle de sensibilité.

Les composantes environnementales et économiques présentes sur la façade sont classées en fonction de leur sensibilité aux pressions potentielles de l'exploration et de l'exploitation des granulats marins.

L'échelle de sensibilité comprend trois niveaux :

- exclusion : incompatibilité entre la composante et l'extraction des granulats marins en raison d'une interdiction réglementaire d'extraction ou de l'implantation de structures pérennes ;
- sensibilité forte :
    - proximité d'une composante incompatible avec l'activité extractive identifiée dans l'échelon exclusion. Le DOGGM définit une zone tampon spécifique autour de chaque composante relevant de l'exclusion dans laquelle la sensibilité est forte ;
    - les composantes environnementales ou économiques devant faire l'objet d'une protection particulière mais non réglementaire ;
- sensibilité modérée : composante qui ne présente pas d'enjeux environnementaux forts nécessitant des contraintes de gestion supplémentaires à celles déjà exigées dans les dispositions du code minier et du code de l'environnement. Il couvre également les activités compatibles avec l'extraction de granulats marins via des règles de gestion particulières garantissant un usage partagé de l'espace. Cette compatibilité est définie dans l'état des lieux relatifs aux activités maritimes.

Échelle de sensibilité proposée

Composante	Exclusion (incompatibilité avec l'activité d'extraction)	Sensibilité forte	Sensibilité modérée
A - Halieutique	Zones de conservation halieutique	Bande côtière dite des « trois milles nautiques » Zones de frayère inféodées aux fonds ou de nourriceries. Habitats des individus au stade adulte (étude au cas par cas). Zones fonctionnelles halieutiques d'importance (ZFHI)	Zone à proximité de frayère ou de nourricerie
B - Benthiques		Bande côtière dite des « trois milles nautiques » Zones définies de sensibilité forte par l'Ifremer (carte des sensibilités benthiques 2009)	Zones définies de sensibilité très faible, faible et moyenne par l'Ifremer (carte des sensibilités benthiques 2009)
C - Économique	Énergies marines renouvelables Élevage marin Présence avérée de biens culturels maritimes, d'épaves (périmètre d'exclusion défini avec le DRASSM). Câbles, canalisations	Secteurs de pêche prioritaires au sens du VIII-4 des objectifs socio-économiques du DSF Pêche maritime professionnelle Tourisme côtier et maritime (selon localisation du projet) Interaction avec la défense nationale	Plaisance – activités nautiques (selon localisation) Tourisme côtier et maritime (selon localisation)
D - Biodiversité	Réserve naturelle interdisant l'extraction de matériaux marins	Bande côtière dite des « trois milles nautiques » Qualité des eaux (étude au cas par cas selon l'état des masses d'eau). Site Natura 2000 Parc naturel marin de l'estuaire de la Gironde et de la mer des Pertuis Parc naturel marin d'Iroise	
E - Hydrosédimentaires		Au droit des littoraux soumis à érosion côtière	

Partie 3 : Mesures de gestion spécifiques.

Pour chaque composante environnementale ou économique, le tableau présenté ci-après, complété par les mesures visées au chapitre 5.4, établit les mesures de gestion nécessaires pour assurer leur protection dans le cadre de l'exploration ou de l'exploitation des granulats marins de nature siliceuse.

Ces mesures évolueront dans le cadre des travaux à venir de révision du programme de mesures (actions) du 2d cycle de mise en œuvre de la DCSMM.

Sensibilité	Composante	Mesure de gestion
Exclusion	Composante 1 : Parc éolien en mer (zones dites « de Saint-Nazaire », « des îles d'Yeu et de Noirmoutier », de la zone « de Saint-Brieuc »)	Pas d'exploitation
	Composante 2 : Élevage marin	
	Composante 3 : Épave	Pas d'exploitation sur un périmètre permettant de s'assurer de ne pas altérer le vestige historique
	Composante 4 : Câbles, canalisations	Pas d'exploitation
	Composante 5 : Zones de conservation halieutique	Pas d'exploitation
	Composante 6: Réserve naturelle interdisant l'extraction de matériaux marins	Pas d'exploitation
Sensibilité forte	Composante 1 : Qualité des eaux (étude au cas par cas selon l'état des masses d'eau)	- Conception et utilisation des navires pour limiter au minimum : • l'effet de panache de fond • la fraction de sédiments ou matériaux fins dans les eaux de surverse • le volume et le débit des eaux de surverse • la création et la durée d'un panache turbide lors de l'évacuation de ces eaux.
	Composante 2 : Zones de frayère inféodée aux fonds ou de nourricerie	- Situation du périmètre sollicité pour l'extraction par rapport à la carte des sensibilités halieutiques de l'Ifremer 2009 - Analyse des peuplements bentho-démersaux et pélagiques - Suivi de la ressource halieutique conforme au protocole de l'Ifremer du 9 février 2011 lors de l'état initial réalisé pour le dossier de demande d'ouverture de travaux miniers - Suivi environnemental quinquennal pour apprécier les éventuels impacts - Mesures de restriction voire d'interdiction d'exploitation pendant les périodes de frai - Suivi post-exploitation d'un site pour vérifier la recolonisation des sites concernés : site du Pilier
	Composante 3 : Zones définies de sensibilité moyenne ou forte par l'Ifremer (carte des sensibilités benthiques 2009)	- Situation du périmètre sollicité par rapport à la carte de sensibilités benthiques de l'Ifremer 2009 - Évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions physiques générées par l'activité projetée -Suivi biosédimentaire - Limiter la profondeur d'exploitation pour préserver le milieu et favoriser la recolonisation - Suivi post-exploitation d'un site pour vérifier la recolonisation : site du Pilier

	Composante 4 : Zones fonctionnelles halieutiques d'importance (ZFHI)	- Situation du périmètre sollicité pour l'extraction par rapport aux cartes des ZFHI produites dans le cadre de la mesure M004 du programme de mesures DCSMM - Évaluation de la sensibilité aux pressions physiques générées par l'activité projetée - Mise en œuvre de suivis adaptés
	Composante 5 : Dynamique hydrosédimentaire	- Modélisation numérique sur l'impact de la souille sur la houle, le courant et le transit sédimentaire dans l'étude d'impact (modélisations hydro-sédimentaires et hydro-dynamiques) - Suivi morpho-sédimentaire par mesures acoustiques, bathymétrie et réflectivité des fonds et prélèvements afin de vérifier les prévisions en matière de transits sédimentaires - Limiter la profondeur de la souille d'exploitation - Suivi post-exploitation d'un site : site du Pilier
	Composante 6 : Pêche maritime	- Limiter les exploitations sur les zones sensibles pour la population halieutique (nourriceries, frayères) - Établir une convention d'usage entre sabliers et pêcheurs pour un partage de l'espace avec communication partage du calendrier d'extraction
	Composante 7 : Défense nationale	Au cas par cas
	Composante 8 : Zones protégées (aires marines protégées)	Examen du projet vis-à-vis des objectifs de conservation des sites (dossier d'incidence Natura 2000)
	Composante 9: bande côtière dite des « 3 milles nautiques »	Compte-tenu de la présence de l'ensemble des composantes ci-dessus il est préconisé de ne pas développer d'extraction dans cette zone.
Sensibilité modérée	Composante 1 : Zones définies de sensibilité très faible, faible, moyenne par l'Ifremer	- Situation du périmètre sollicité par rapport à la carte de sensibilités benthiques de l'Ifremer 2009 - Évaluation de la sensibilité des habitats benthiques aux pressions physiques générées par l'activité projetée
	Composante 2 : Zones à proximité de frayère ou de nourricerie	- Situation du périmètre sollicité pour l'extraction par rapport à la carte des sensibilités halieutiques de l'Ifremer 2009 - Si jugé pertinent, analyse des peuplements bentho-démersaux et pélagiques et suivi de la ressource halieutique conforme au protocole de l'Ifremer du 9 février 2011 lors de l'état initial réalisé pour le dossier de demande d'ouverture de travaux miniers
	Composante 3 : Transport maritime Composante 4 : Plaisance – activités nautiques - tourisme côtier et maritime	Information des sémaphores sur le début de l'extraction, limitation le cas échéant du nombre de navires sabliers travaillant en même temps sur l'espace d'une concession selon sa superficie

Partie 4 - Objectifs de capacité de production de granulats marins.

4.1 - Usages et zones de chalandise des granulats marins siliceux.

Sur la façade Nord Atlantique-Manche Ouest, les granulats marins de nature siliceuse constituent une ressource de proximité et de complément aux productions de granulats issues des carrières terrestres (sables roulés alluvionnaires et autres sables) de plus en plus contraintes par les protections environnementales et l'épuisement des réserves accessibles notamment pour des raisons d'accessibilité foncière.

Comparaison des productions en Pays de la Loire en granulats marins de type siliceux et en autres sables entre 2011 et 2015 (en millions de tonnes) (source DREAL)

Année	2011	2012	2013	2014	2015
Granulats marins	**2,83**	**2,759**	**2,241**	**2,004**	**1,925**
Alluvionnaires hors lit majeur	1,2547	0,9448	0,8418	0,7157	0,8167
Autres sables	5, 0707	5,0217	5,0344	4,8746	5,06
Total	**10,2794**	**9,8611**	**9,1005**	**8,4872**	**8,55**
Part des granulats marins	**27,5 %**	**28 %**	**24,63 %**	**23,6 %**	**22,65 %**

En 2012, année de référence pour l'élaboration du Schéma régional des carrières des Pays de la Loire, la part de granulats marins est de 28 %, soit 2,759 MT.

En Bretagne, l'étude de la structure de la production de granulats de roches meubles, entre granulats d'origine marine et terrestre, montre l'augmentation de la part de granulats d'origine marine depuis 2000 : celle-ci est en effet passée de 22 % à 37 %. Cette augmentation est liée à la diminution voire la disparition des ressources en sables roulés terrestres dans certains territoires bretons. En 2012, année de référence pour l'élaboration du Schéma régional des carrières de Bretagne, la consommation de granulats marins représentait 1,12 MT.

Au vu des usages constatés, des caractéristiques techniques et du prix de revient proportionnellement plus élevé des granulats marins de nature siliceuse, ils ne peuvent entrer en concurrence qu'avec les sables roulés alluvionnaires et autres sables terrestres. Néanmoins, cette concurrence reste limitée à la zone de chalandise des granulats marins à savoir les zones proches des ports de débarquement.

Dans ces zones de chalandise de granulats marins, sont aussi commercialisés des sables terrestres de roche meuble provenant de sablières situées[48] :

– dans le secteur de St Colomban (44)
– Missillac (44)
– Vritz (44)
– Teillé (44)
– St Sulpice des Landes (44)
– dans le secteur de Challans(85)
– Radenac(56)
– Mauron(56)

48 Liste non exhaustive

– dans le secteur de Rennes (35)

Les contraintes de transports et la localisation des installations de production imposent une consommation de la quasi-totalité des granulats marins dans les départements littoraux et des sables terrestres dans les départements non littoraux.

À partir des terminaux portuaires de Montoir de Bretagne et de Nantes-Cheviré (44)

Sont desservies les communes appartenant aux :

- Scot de la Métropole Nantes – Saint-Nazaire
- Scot Vignoble Nantais (essentiellement pour le maraîchage)
- Scot du Pays de Retz (notamment pour le maraîchage)
- Scot de Cap Atlantique
- Scot de la Région de Pontchâteau

À partir du port des Sables d'Olonne (85)

Sont desservies les communes appartenant aux
- Scot Pays de Retz (44)
- Scot du Nord Ouest Vendée
- Scot de l' îIle de Noirmoutier
- Scot du Canton de St Gilles Croix de Vie
- Scot du Canton des sables d'Olonne
- Scot du Sud-Ouest Vendéen

À partir du port de la Rochelle vers le Sud-Vendée (85)

Sont desservies les communes appartenant au Sud Vendée, pour partie des Scot Yon et Vie, Pays du Bocage Vendéen, Sud-Ouest vendéen

À partir des Ports de Lorient /Quimper (56 et 29)

Sont desservies les communes appartenant aux
- Scot de Vannes agglomération
- Scot du Pays d'Auray
- Scot du pays de Lorient
- Scot de la communauté d'agglomération de Quimperlé
- Scot de la communauté d'agglomération de Concarneau-Cornouailles
- Scot de l'Odet
- Scot de l'Ouest Cornouailles.
- Scot du pays de Pontivy
- Scot de la communauté de communes du Roi Morvan

À partir du Port de Brest (29)

Sont desservies les communes appartenant aux
- Scot du Pays de Brest
- Scot de la communauté de communes de Pleyben-Porzay
- Scot du Léon
- Scot de la communauté d'agglomération de Morlaix
- Scot du Trégor

4.2 – Hypothèses retenues

Pour élaborer les scénarios prospectifs sur la période 2017-2030, l'année 2012 a été retenue comme référence moyenne de la période 2009 -2014 avec une production annuelle totale de 42,7 millions de tonnes en Pays de la Loire et 23,8 millions de tonnes en Bretagne, tous matériaux de carrières confondus, après le « décrochage » de 2008 dû à la crise économique. Cette année 2012 est l'année de référence pour l'établissement des schémas régionaux des carrières.

La production tous matériaux de carrières confondus de l'année 2015 (dernière année disponible) était de 38 millions de tonnes en Pays de la Loire et 23,3 millions de tonnes en Bretagne.

En 2012 (année prise comme référence),

- 2,8 millions de tonnes de granulats marins de nature siliceuse ont été extraits des concessions des Pays de la Loire, dont 1,9 millions de tonnes utilisées dans les Pays de la Loire, et 0,7 millions de tonnes utilisés en Bretagne.
- 221 000 tonnes de matériaux calcaires marins ont été extraites et débarquées en Bretagne réparties entre 121 000 tonnes de sables coquilliers et 100 000 tonnes de maërl.

A Flux internes et exportations.

Il est fait l'hypothèse que les flux de granulats marins de nature siliceuse internes et externes à la façade NAMO resteront stables les 12 prochaines années du fait que :

– s'agissant des flux internes à l'inter-région vers la Bretagne :

- les ressources terrestres en granulats de roche meuble en Bretagne sont insuffisantes depuis plusieurs années pour répondre aux besoins ; elles sont complétées par des sables terrestres siliceux issus des régions voisines, des extractions marines (à hauteur en 2012 de 1,12 Mt/an en provenance des Pays de la Loire et de la Nouvelle Aquitaine soit respectivement 0,71 Mt/an et 0,41 Mt/an) et des sables concassés de carrières ;

- le projet de schéma régional des carrières (SRC) de Bretagne retient pour l'approvisionnement en sables des scénarios combinés entre eux selon les usages et les secteurs géographiques, en limitant toutefois l'emploi des granulats naturels roulés (terrestres et marins) aux usages pour lesquels ils ne sont pas substituables dans des conditions technico-économiques soutenables ;

- il n'est pas fixé d'objectifs quantitatifs sur l'origine des ressources dans le projet de SRC de Bretagne. L'évaluation à 6 ans du SRC et du DOGGM sera l'occasion de refaire un état des autorisations, des flux effectivement observés et des capacités de production à terre et en mer.

S'agissant des flux avec la Nouvelle Aquitaine : les autorisations des concessions de Nouvelle Aquitaine ont été remplacées par de nouvelles autorisations valides *a minima* jusqu'en 2029 et les extractions n'atteignent pas les limites autorisées.

B Importations.

Une analyse des quantités totales débarquées sur la façade NAMO conduit au constat pour les années 2011 à 2015 d'une forte augmentation de granulats marins importés de la façade Sud-Atlantique (concessions de Chassiron de Charente-Maritime) avec un passage de 18 % en 2011 à 35 % en 2014. Cette forte augmentation des importations de granulats marins peut s'expliquer par la baisse de la qualité et de la quantité extraite du site du Pilier. Il est fait l'hypothèse que l'arrêt du Pilier, dont la capacité de production est compensée par les autorisations des concessions « Cairnstrath », doit permettre de revenir à une importation de granulats marins de l'ordre de 20 % du total débarqué en Pays de la Loire (soit environ 470 000 tonnes importés par an) pour les 12 prochaines années.

C Capacité de production en façade NAMO.

Le volume annuel maximum autorisé des concessions accordées de sables et graviers siliceux en Pays de la Loire s'établit à :

- 4,1228 millions de tonnes par an jusqu'en 2027.
- 3,8298 millions de tonnes par an entre 2027 et 2031
- 3,45 millions de tonnes par an à partir de 2031.

Le volume concédé des extractions marines de sables coquilliers en Bretagne s'élève à 511 750 t/an mais, sur ce total, l'extraction de 250 000 tonnes est soumise à autorisation d'exploitation annuelle, non renouvelée à ce jour (concession Pointe d'Armor).

4.3 - Scénarios de production et consommation de granulats marins de type siliceux de 2017 à 2030.

L'évaluation prospective des besoins en matériaux doit prendre en compte en particulier :

- les besoins futurs de la région (développement des transports, projets de construction…) ;
- les évolutions des modes de construction ;
- les besoins des autres régions dépendantes.

L'évolution démographique et son impact économique et territorial sont les facteurs les plus importants pris en compte pour l'estimation des besoins en granulats marins.

1 Élaboration des scénarios pour la région Pays de la Loire

Les besoins futurs des régions de la façade NAMO sont liés à leur croissance démographique qui nécessite de nouvelles constructions et infrastructures impliquant la consommation de sables.

L'Institut national de la statistique et des études économiques (INSEE) réalise des prévisions de croissance démographique à l'échelle des communes et à l'échelle des régions.

Deux approches sont proposées pour déterminer la croissance démographique et les besoins en granulats marins de type siliceux associés, pour les domaines du bâtiment et des travaux publics :

- la première approche consiste à s'intéresser à la croissance démographique des bassins de consommations des granulats marins de type siliceux, en retenant les prévisions de croissance de population de l'INSEE pour les agglomérations situées dans une zone de 50 km autour des principaux ports de débarquement. Cette approche permet une estimation au plus près de la consommation des zones de chalandise ;
- la seconde approche consiste à retenir les prévisions de croissance de population de l'INSEE à l'échelle de la région. Celle-ci permet d'obtenir une estimation globale avec des grandes tendances.

a) Première approche issue d'une proposition de méthode de l'UNICEM : croissance démographique à l'échelle des bassins de consommation

La population des bassins de consommation à l'horizon 2030 a été estimée à partir de l'augmentation probable de la population en 2030 selon les données de l'INSEE de 2015[49], ceci pour chacune des agglomérations situées dans la zone de chalandise considérée.

Les principaux ports alimentant en granulats marins siliceux les communes en Pays de la Loire sont Montoir (44), Nantes (44), les Sables d'Olonne (85) et le port de la Rochelle pour le sud de la Vendée (85).

- A partir des ports de Montoir et de Nantes (44), le bassin de consommation potentiel à l'horizon 2030 serait de **1 291 576 habitants.**
- A partir du port des Sables d'Olonne (85), le bassin de consommation potentiel à l'horizon 2030 serait de **421 956 habitants.**
- A partir du port de la Rochelle vers le Sud-Vendée (85), le bassin de consommation potentiel à l'horizon 2030 serait de **126 874 habitants.**

La consommation en granulats marins totale de la zone de chalandise à horizon 2030 a ensuite été déterminée en multipliant la consommation en granulats marins de type siliceux par habitant en 2012 avec la population estimée de ces zones en 2030.

Les résultats sont présentés dans le tableau suivant :

Estimation de la consommation en granulats marins siliceux par zone de chalandise en 2030[50]

Bassin de consommation	**Population du bassin de consommation en 2012**	**Consommation du bassin de consommation en granulats marins (tonnes)**	**Consommation par habitant en 2012 (tonne/habitant)**	**Population par bassin de consommation estimée en 2030**	**Consommation par bassin estimée en 2030 (tonnes)**
A partir des ports de Montoir et de Nantes	1 049 539	1 720 000	1,64	1 291 576	2 118 184
A partir du port des Sables d'Olonne et du port de la Rochelle vers le Sud-Vendée	350 130 + 120 826	> 400 000	0,85	421 956 + 126 874	466 505
				Total	2 5584 689

49 Données de l'étude Insee Flash Pays de la Loire n°78 – Populations légales au 1er janvier 2015

50 Données de l'UNICEM

Ainsi l'estimation des besoins cumulés à l'horizon 2030 pour l'ensemble des bassins de consommation des granulats marins de nature siliceuse en Pays de la Loire est de l'ordre de 2,6 millions de tonnes par an.

b) Deuxième approche : croissance démographique à l'échelle régionale
Cette approche a été retenue par la cellule économique régionale de la construction (CERC) des Pays de la Loire qui a proposé des scénarios prospectifs, à l'horizon 2030.

Le point de difficulté majeure concerne la disponibilité des roches meubles, particulièrement les alluvionnaires en lit majeur. Les granulats marins de nature siliceuse ayant des usages communs avec ces matériaux, la CERC des Pays de la Loire a proposé trois scénarios « sables » complémentaires qui s'appuient sur l'hypothèse forte de décroissance de l'exploitation des alluvionnaires. En effet, la mise en œuvre du SDAGE va conduire à une décroissance de la production maximum autorisée de sables alluvionnaires terrestres en lit majeur de moins 1,5 millions de tonnes/an à l'horizon 2025.

Scénario 1 sables « tendanciel »

Il s'appuie sur l'hypothèse d'une prolongation des tendances de consommation des différents sables (référence 2012) jusqu'en 2030. Sur les dernières années, la consommation moyenne de granulats de toute nature par habitant est de l'ordre de 8,5 tonnes par habitant et par an en Pays de la Loire. Ce scénario retient l'hypothèse de la stabilisation à ce niveau jusqu'en 2030.

Types de matériaux	Tonnage moyen annuel (en million de tonnes par an)
Sables alluvionnaires	1,0
Granulats marins	**2,2**

Besoins moyens par année par type de matériaux entre 2017 et 2030 (scénario 1)

Scénario 2 sables « modération »

Il s'appuie sur l'hypothèse d'une consommation maîtrisée des différents sables (référence 2012) jusqu'en 2030 (baisse des surfaces construites, part croissante de l'entretien et de la rénovation). Les différentes hypothèses sur l'activité de la construction laissent supposer que la consommation moyenne par habitant et par an devrait être inférieure au niveau enregistré en 2012 et se rapprocher de la moyenne nationale (entre 6 et 6,3 tonnes par habitant). Dans cette optique, une évolution vers un niveau de consommation de 7,5 tonnes par habitant et par an est retenue comme hypothèse réaliste.

Types de matériaux	Tonnage moyen annuel (en million de tonnes par an)
Sables alluvionnaires	1,0
Granulats marins	**1,8**

Besoins moyens par année par type de matériaux entre 2017 et 2030 (scénario 2)

Scénario 3 « compensation »

Ce scénario va plus loin dans l'hypothèse du quasi-abandon des sables alluvionnaires et propose leur remplacement par une augmentation des autres sables.

Types de matériaux	Tonnage moyen annuel (en million de tonnes par an)
Sables alluvionnaires	0
Granulats marins	**2,6**

Besoins moyens par année par type de matériaux entre 2017 et 2030 (scénario 3)

Cette approche permet une estimation maximale des besoins en granulats marins de type siliceux de **2,6 millions de tonnes par an pour la région Pays de la Loire.**

Ainsi, les résultats obtenus à partir des deux méthodes de calcul présentées ci-dessus sont cohérents.La valeur maximale de **2,6 millions de tonnes par an** est retenue pour la suite des calculs.

c) Recyclage

Le recyclage de matériaux de démolition, de déblais de chantier, de mâchefers devra se développer mais les perspectives à moyen terme apparaissent pour le moment hors de proportion avec les volumes en jeu concernant les sables marins de nature siliceuse. Les granulats concassés et recyclés ont un domaine d'utilisation qui reste limité en raison de leurs caractéristiques techniques. Les coûts de collecte et de transport sont également un facteur limitant au développement de l'usage de ces matériaux qui représentent en Pays de la Loire moins de 3 % de la production totale de granulats.

En Pays de la Loire, la quantité estimée de déchets et matériaux générés par les chantiers du Bâtiment et des Travaux publics est estimée à (source : enquêtes CERC, 2013) :

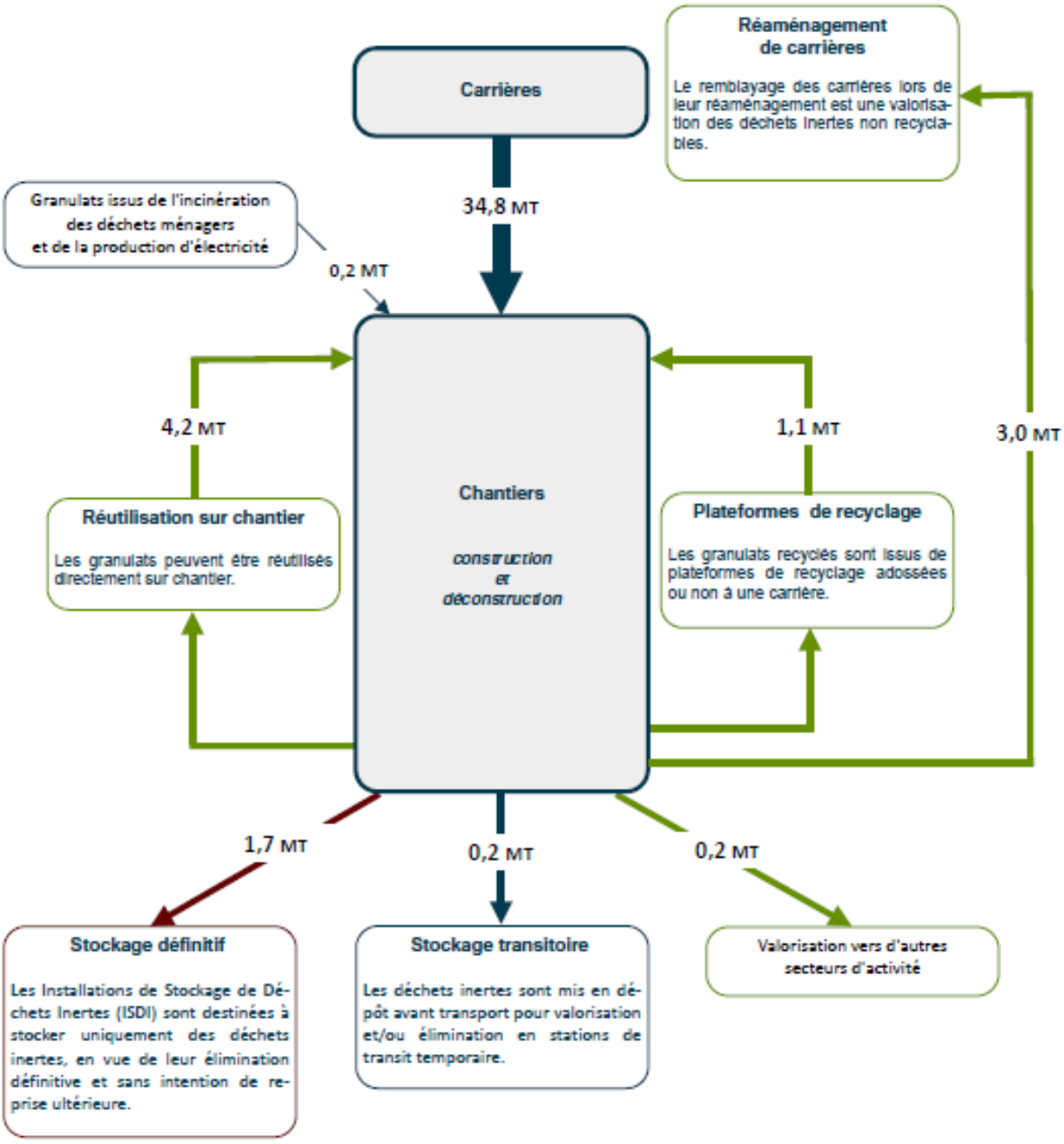
- 4,2 millions de tonnes de matériaux réutilisés directement sur les chantiers avec ou sans traitement ;
- 7,1 millions de tonnes de déchets extraits des chantiers, dont 1,6 pris en charge par des installations implantées dans la région.

Les matériaux inertes représentent 96 % du tonnage de déchets et matériaux générés par les chantiers du BTP (terres, graves, bétons et enrobés).

Ces matériaux inertes sont le plus souvent valorisés en aménagement de fin de vie des carrières ou enfouis en installations de stockage (ISDI).

La valorisation destinée aux chantiers du BTP concerne uniquement les matériaux inertes et représentent 1,1 millions de tonnes (granulats issus du recyclage).

Production et valorisation des matériaux de la Construction en Pays de la Loire pour l'année 2012
Sources : CERC des Pays de la Loire, UNICEM/CIGO, DREAL des Pays de la Loire



Ce sont les bétons, enrobés et graves qui sont plus facilement recyclés (concassage et introduction de déchets d'enrobés dans la fabrication d'enrobés neufs dans la plupart des centrales des Pays de la Loire.

2 Élaboration des scénarios en Bretagne

Des trois tendances de développement démographique étudiées pour la Bretagne à l'horizon 2030 (tendancielle, polarisée, au ralenti) sur la base des hypothèses INSEE, le Comité de Pilotage du Schéma Régional des Carrières a retenu la tendance 1 « centrale » et la tendance 2 « polarisée », à savoir une augmentation de population de plus de 10 % d'ici 2030, attendue soit essentiellement

dans l'est de la Bretagne, tendance lourde de ces dernières années, soit plus inégale entre les territoires, grâce au dynamisme des pôles.

L'adéquation quantitative de la réponse aux besoins prévisionnels à court (2020) et moyen terme (2030) a été examinée. Dans ces calculs, les ressources issues du recyclage et les ressources alternatives n'ont pas été additionnées aux granulats issus de roche meuble, car peu substituables actuellement en termes de qualité et performance.

Année	2012	2020		2030
Scénarios démographiques INSEE	Actuel	Tendanciel	Polarisé	Tendanciel
Besoins BTP (Mt/an) – tous granulats	23,9	24,3	27,5	25,6
Besoins sables issus de roches meubles pour BTP en Mt/an	3,1	3,2	3,6	3,3

Ces besoins en sables issus de roches meubles ne distinguent pas les origines, terrestres ou marines.

En Bretagne, la consommation actuelle de granulats marins venant des régions voisines, pour pallier le déficit de ressources terrestres issues de carrières de roches meubles, est évaluée à 1,12 million de tonnes (équivalente à la valeur observée en 2012) en provenance des concessions des Pays de la Loire (0,71 million de tonne) et de Nouvelle Aquitaine (0,41 million de tonne). La moyenne des débarquements atteint 967 000 tonnes sur la période 2000-2012. Le schéma régional des carrières de Bretagne retient pour l'approvisionnement en sables des scénarios combinés entre eux selon les usages et les secteurs géographiques, en limitant toutefois l'emploi des granulats naturels roulés aux usages pour lesquels ils ne sont pas substituables dans des conditions technico-économiques soutenables.

4.4 - Conclusions sur les besoins en granulats marins siliceux en façade NAMO au regard des capacités de production à l'horizon 2031

Pays de la Loire :

Il ressort des deux approches utilisées en Pays de la Loire pour évaluer la consommation de granulats marins de nature siliceuse à l'horizon 2030 **un besoin maximal pour les domaines du bâtiment et des travaux publics pour la région de 2,6 millions de tonnes par an.**

A cela s'ajoutent les besoins de l'agriculture, en particulier de la culture de la mâche nantaise qui répond à un cahier des charges précis, nécessitant l'utilisation de sable roulé qui présente les mêmes caractéristiques que le sable de Loire dans une courbe granulométrique spécifique. **Ces besoins agricoles sont évalués à 350 000 tonnes de granulats marins de type siliceux par an**.

Les besoins en granulats marins siliceux en Pays de la Loire sont donc de **2,95 millions de tonnes par an**.

Bretagne :

En Bretagne, la consommation de granulats marins siliceux pour pallier le déficit de ressources terrestres issues de carrières de roches meubles, est évaluée à **1,12 million de tonne** (valeur identique à ce qui était observé en 2012).

Façade NAMO :

Le besoin à l'échelle des deux régions composant la façade NAMO est donc de :

1,12 + 2,95 = 4,07 millions de tonnes de sables siliceux.

Importations et exportations:

Ce besoin est en partie satisfait par les importations des concessions de la façade Sud-Atlantique (Nouvelle Aquitaine) à hauteur de :

- **470 000 tonnes** (sur la base des données 2012 en Pays de la Loire)
- **410 000 tonnes** (sur la base des données 2012 en Bretagne)

Auxquelles on doit soustraire des exportations vers la région Nouvelle Aquitaine, à hauteur de :

- **225 000 tonnes** de granulats marins de nature siliceuse, (sur la base de la moyenne des quantités débarquées dans les ports de Nouvelle Aquitaine entre 2011 et 2016 venant des concessions de Pays de la Loire).

Soit un solde d'apports extérieurs de :

- **655 000 tonnes**

Le besoin d'extraction de granulats marins des concessions en région Pays de la Loire (seule ressource exploitée en NAMO) sur les 12 prochaines années s'établit sur cette hypothèse à :

- 4,07 – 0,655 millions de tonnes = **3,415 millions de tonnes par an.**

Capacités de production (voir chapitre 1):

Le volume annuel maximum autorisé des concessions de granulats marins de nature siliceuse accordées en Pays de la Loire s'établit à :

- **4,28 millions de tonnes par an jusqu'en 2027**.
- **3,98 millions de tonnes par an entre 2027 et 2031**[51]
- **3,45 millions de tonnes par an à partir de 2031.**

51 En prenant en compte les échéances des concessions actuellement accordées

À retenir

Les autorisations actuelles relatives aux sables siliceux en région Pays de la Loire permettent l'extraction de :

- **4,28 millions de tonnes par an jusqu'en 2027 ;**
- **3,98 millions de tonnes par an jusqu'en 2031 ;**
- **3,45 millions de tonnes par an à partir de 2031.**

Les besoins d'extraction ont été évalués à 3,42 millions de tonnes

Ainsi, les besoins en granulats marins siliceux de la façade NAMO seraient couverts jusqu'en 2031 avec les autorisations actuelles.

Afin de pouvoir prendre en compte des évolutions du contexte général de la façade, des besoins nouveaux éventuels, il conviendra néanmoins de réactualiser le calcul des besoins des deux régions à la mi-échéance du DOGGM soit en 2024, dans l'esprit de l'article L 219-5-1 du code de l'environnement, qui préconise une gestion durable des matières premières minérales.

4.5 Scénarios de production et de consommations des granulats marins coquilliers

Concernant les sables coquilliers, les besoins d'apports calcaires pour augmenter le pH acide des sols bretons restent d'actualité en l'absence de matériaux calcaires terrestres en Bretagne.
Néanmoins, les besoins en redressement de pH semblent diminuer du fait des améliorations agronomiques et des apports antérieurs en amendements. Toutefois le maintien de ce PH nécessite des amendements d'entretien.

À cet usage principal des matériaux calcaires marins, il convient également d'ajouter les besoins liés à la nutrition animale et à la viabilité hivernale. L'estimation des besoins en matériaux calcaires dépend des matériaux utilisés : plus la valeur neutralisante est élevée, moins il faut de volume de matériaux. La chaux vive a ainsi une valeur neutralisante supérieure à celle du maërl, ce dernier ayant une valeur neutralisante supérieure à celle des sables coquilliers.

Les besoins du marché, selon la nature des matériaux, sont compris dans une large fourchette de **160 000 t à 640 000 t par an** pour la Bretagne selon la Chambre régionale d'Agriculture[52], auxquelles il convient d'ajouter les ventes de produits transformés et valorisés industriellement utilisant des sables coquilliers dans le reste de la France et exportés au sein et hors de l'Union européenne.

52 Pour rappel, en 2012, la quantité de matériaux calcaires marins extraits en Bretagne s'élevait à 221 000 tonnes.

Entre 2010 et 2012, le tonnage moyen annuel équivalent « sables coquilliers » consommé a été de **400 000 tonnes.**

A L'alternative aux sables calcaires coquilliers

L'étude des alternatives aux sables calcaires coquilliers a été effectuée par le CGEDD dans le cadre d'un rapport remis le 12 février 2015 au Ministère de l'Ecologie et au Ministère de l'Industrie : https://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cge/Rapports/2015_02_17_sables_marins.pdf
Les substances alternatives considérées doivent être susceptibles de rendre les mêmes services, notamment :

- comme amendement basique (valeur neutralisante, solubilité...),
- comme apporteur d'éléments chimiques nécessaires à la plante compte tenu de la
- nature des sols (magnésium, oligoéléments...),
- en tenant compte de l'apport éventuel d'éléments non désirés (matières organiques, argiles, polluants divers...).

Elles doivent être suffisamment abondantes pour couvrir les besoins. Elles doivent pouvoir être exploitées avec un coût économique et environnemental acceptable.

A1 Le calcaire terrestre

Le calcaire terrestre est le principal amendement calcaire. Il est extrait de carrières, broyé et éventuellement traité (calcination pour obtenir de la chaux vive par exemple). Les principaux amendements sont la chaux vive, le calcaire broyé, les marnes (contenant du calcaire et de l'argile en quantités à peu près équivalentes), la craie (un calcaire perméable, poreux et friable), la dolomie (une roche contenant un double carbonate de magnésium et de calcium, la dolomite qui peut être vendue broyée ou calcinée).

Il est à noter qu'il y a déjà des livraisons de ces amendements en Bretagne.

En particulier, les livraisons de la campagne 2010/2011 ont été :

- Chaux : 225 424 T
- Amendement calcaire (calcaire broyé) : 1 003 997 T
- Dolomie : 103 379 T
- Amendement calco-magnésien (dolomie calcinée) : 231 236 T

(*Source : Chambres d'agriculture de Bretagne, retransmis par la DEB/MEDDE*)

Compte tenu de la géologie bretonne, les roches calcaires à terre y sont très rares. Les ressources doivent être recherchées aux limites du Massif Armoricain, au nord est vers la plaine de Caen, à l'est à partir de la Mayenne.
Le recours au calcaire terrestre sous diverses formes est une alternative immédiate aux sables coquilliers. Toutefois, le service rendu par les différents produits ne serait pas identique à celui des sables coquilliers et impliquerait éventuellement soit un ajustement des pratiques agronomiques dans le cas d'un usage brut (épandage du produit brut sur les sols), 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 (agriculteurs) et un coût environnemental lié notamment au transport routier sur de longues distances.

A2 La crépidule

La crépidule est un coquillage invasif, originaire d'Amérique du nord qui s'est notamment développé sur les côtes de Bretagne, et dont la prolifération a eu des impacts négatifs identifiés dans les années 80 et 90 (compétition pour l'espace et pour la nourriture,...). . Dans les années 2000 une expérience d'exploitation industrielle de la crépidule a été tentée sous l'égide de l'AREVAL (association pour la récolte et la valorisation de la crépidule en Bretagne Nord), à laquelle ont participé la CAN et l'Ifremer.

La coquille de la crépidule est riche en carbonate de calcium, mais c'est un calcaire très dur, ce qui rend sa diffusion dans le sol lente. Par ailleurs la récolte de la crépidule conduit à recueillir un coquillage vivant. Celui-ci ne peut pas être utilisé en l'état, le produit résultant du broyage étant contaminé par des matières organiques, il doit être « hygiénisé » par cuisson entraînant un surcoût très significatif (environ 12€/tonne).

Les stocks de crépidules sont estimés par l'Ifremer à :

- 300 000 tonnes en baie de Saint-Brieuc,
- 200 000 tonnes en baie du Mont Saint Michel,
- 100 000 tonnes en rade de Brest,
- Plus quelques dizaines de milliers de tonnes sur le reste de la façade Atlantique et une présence en Manche Est.

Au total, les stocks seraient de l'ordre de 700 000 à 800 000 tonnes réparties sur une assez large surface. Même si la crépidule est un organisme vivant et se reproduit, il est clair qu'elle ne saurait répondre en volume au problème de ressource posé, indépendamment des questions d'adéquation technique, administrative, logistique et de coût.
Enfin, l'Ifremer fait observer que « cette espèce invasive est aujourd'hui reconnue comme une espèce structurante des habitats benthiques à part entière, avec acquisition d'un nouvel équilibre écologique, la présence d'une biodiversité importante et de nouveaux rôles écologiques et sans doute importants ».

En conséquence, si ponctuellement il pourrait être envisageable de recourir à la collecte de crépidules pour fournir des amendements calcaires, ce n'est certainement pas la solution de substitution au maërl et aux sables coquilliers calcaires.

A3 La récolte des coquilles domestiques

Les activités humaines produisent des déchets constitués de coquilles calcaires (par exemple coquille de Saint-Jacques, coquilles d'huître, coquilles d'œufs.
Ces produits sont utilisables et sont déjà utilisés, même si notamment leurs propriétés physico-mécaniques sont différentes (porosité, friabilité...)

Toutefois, le gisement est limité et très dispersé :

- La France consomme l'équivalent de 120 000 tonnes de coquilles Saint-Jacques entières mais les 5/6 sont importées décoquillées ; le 1/6 restant, soit 20 000 tonnes, est dispersé sur tout le territoire national, même s'il y a des accumulations ponctuelles sur des sites d'usines agro-industrielles.
- La France consomme 80 000 tonnes d'huîtres, réparties sur tout le territoire national. La récolte des coquilles domestiques n'est pas réaliste 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, comme lorsque l'entreprise récupère les coquillages morts de certaines exploitations ostréicoles.

A4 La tangue

La tangue est un sédiment qui se dépose dans les zones de vasières littorales recouvertes par les hautes marées et qui est formé d'une fraction sableuse principalement à base de débris coquilliers calcaires, et d'une fraction vaseuse d'argile et de matières organiques.
Les tangues du Mont Saint Michel ont été utilisées dans le passé comme amendement agricole pour des besoins locaux. Toutefois elles ont une teneur en sable calcaire faible par rapport aux sables coquilliers et présentent l'inconvénient de leur fraction vaseuse.
L'Ifremer fait observer que la collecte des tangues est aujourd'hui interdite. L'exploitation des tangues n'est donc pas une solution alternative à celle des sables coquilliers calcaires.

A5 Conclusion sur les alternatives à l'extraction des sables coquilliers en mer

Le recours au calcaire terrestre sous diverses formes est une alternative immédiate aux sables coquilliers. Le service rendu par les différents produits ne serait 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 crépidules pour fournir des amendements calcaires, ce n'est pas une solution de substitution au maërl et aux sables coquilliers calcaires.

La récolte des coquilles domestiques n'est pas réaliste 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.

L'exploitation des tangues n'est pas une solution alternative à celle des sables coquilliers calcaires.

Conclusion sur le potentiel extractible

En Bretagne, le potentiel extractible en matériaux calcaires marins, sur la base des concessions accordées à ce jour au titre du code minier, complété des autorisations en vigueur au titre du code des pêches professionnelles, représente 574 250 tonnes/an qui couvrent les besoins du marché estimés par la Chambre d'agriculture de 160 000 à 600 000 tonnes.
Sur ce total, l'extraction de 312 500 tonnes est soumise à autorisation d'exploitation annuelle, non renouvelée à ce jour (site de Pointe d'Armor).

Partie 5 : Dispositions et mesures générales.

Cette partie du DOGGM permet d'établir les orientations et mesures générales destinées à améliorer la gestion durable des extractions de granulats marins sur l'ensemble de la façade. Contrairement aux mesures de gestion liées aux composantes du milieu visée au chapitre 3 du présent document, ces orientations et mesures sont indépendantes des caractéristiques des sites.

5.1 - Adaptation des capacités extractives aux besoins en granulats marins à l'horizon 2030 (durée minimale du DOGGM).

A Sables siliceux

Le besoin d'extraction de granulats marins siliceux à l'échelle de la façade nord atlantique manche ouest a été estimé par le présent document à **3,42 millions de tonnes par an pendant les 12 années à venir (2018-2030).**

Les autorisations actuelles en région Pays de la Loire permettent l'extraction de 4,28 millions de tonnes par an jusqu'en 2027, 3.98 millions de tonnes par an entre 2027 et 2031 puis 3,45 millions de tonnes par an à partir de 2031.

Disposition 1 : Limitation des nouveaux projets jusqu'en 2031 sur l'ensemble de la façade NAMO (du trait de côte jusqu'à la limite de la zone exclusive économique).

Les besoins[53] du BTP et de l'agriculture en granulats marins de nature siliceuse pour la façade NAMO (régions Pays de la Loire et Bretagne) étant couverts jusqu'en 2031 avec les autorisations actuelles accordées au large des Pays de la Loire et les importations en provenance de Nouvelle Aquitaine :

Aucune nouvelle concession ayant pour effet d'augmenter le volume total de production autorisée ne sera accordée pour l'exploitation de granulats marins de type sables et graviers siliceux sur l'ensemble de la façade NAMO (du trait de côte jusqu'à la limite de la zone exclusive économique), jusqu'en 2031.

Il conviendra néanmoins de réactualiser l'évaluation des besoins des deux régions à la mi-échéance du DOGGM soit en 2025, dans le cadre de la mise à jour du document stratégique de façade et, **le cas échéant** de :

- **reprendre ces orientations en conséquence dans l'esprit de l'article L 219-5-1 du code de l'environnement qui préconise une gestion durable des matières premières minérales.**
- **relancer une recherche prospective visant à identifier des ressources correspondantes aux nouveaux besoins constatés.**

53 *En ce qui concerne les rechargements de plage, il appartient aux déclinaisons régionales de la stratégie nationale de gestion intégrée du trait de côte de définir et justifier les besoins. En l'absence de stratégies régionales, il a été ainsi considéré qu'aucun volume de sables marins n'est nécessaire pour les 12 années à venir*

B Sables coquilliers et matériaux calcaires

En Bretagne, le potentiel extractible en matériaux calcaires marins, sur la base des concessions accordées à ce jour au titre du code minier, complété des autorisations en vigueur au titre du code des pêches professionnelles, représente 574 250 tonnes/an qui couvrent les besoins estimés par la chambre d'agriculture (de 160 000 à 640 000 tonnes). Sur ce total, l'extraction de 312 500 tonnes est toutefois soumise à autorisation d'exploitation annuelle, non renouvelée à ce jour (concession du site de Pointe d'Armor) et 48 000 tonnes sont liées à des demandes de concessions (Cormorandière et La Croix) en cours d'instruction.

Disposition 2 : vers une vision intégrée des besoins et de la part des granulats marins dans leur satisfaction

En Bretagne, les besoins annuels de l'agriculture sont couverts par les titres miniers et les autorisations au titre du code des pêches maritimes en vigueur actuellement et le recours à des apports d'origine terrestre. Des demandes de concession et d'autorisation d'exploitation et de travaux sont en cours pour prendre le relais des autorisations au titre du code des pêches et, représentent, avec l'existant, un potentiel de 574 250 tonnes/an en granulats marins.

Dans le cas où les concessions et autorisations en cours d'instruction ne pourraient être accordées, pour des raisons techniques, environnementales ou de cohabitation avec les autres usages, il serait nécessaire :

- **d'engager une réflexion complémentaire sur le besoin agronomique** en matériaux calcaires (non abordé dans le détail dans le schéma régional des carrières de Bretagne) visant à mieux fixer les tonnages nécessaires à l'agriculture bretonne.
- **de poursuivre le recours à des ressources terrestres de substitution**, primaires (carrières) ou secondaires (recyclage), dont les tonnages devront être intégrés dans la réflexion en cours au titre des schémas des carrières en Bretagne et dans les régions limitrophes [54]en évaluant et comparant l'empreinte écologique et le coût financier de cette substitution à l'extraction en mer.
- **d'engager une recherche prospective sur des gisements au large**, **au sein de la zone de vocation 4 Manche occidentale identifiée par le document stratégique de façade,** répondant aux critères techniques, environnementaux et de cohabitation avec les autres usages, en particulier la pêche professionnelle, permettant de répondre au besoin recalculé visé au paragraphe 1 de cette disposition.

Il conviendra néanmoins de réactualiser l'évaluation des besoins à la mi-échéance du DOGGM soit en 2025, dans le cadre de la révision du document stratégique de façade et **le cas échéant** de :

- **reprendre ces orientations en conséquence dans l'esprit de l'article L 219-5-1 du code de l'environnement qui préconise une gestion durable des matières premières minérales.**

54 *Si les besoins sont supérieurs à la capacité de production à 12 ans avec prise en compte de la nature et de la qualité des matériaux autorisés à l'extraction, cette comparaison met en évidence un déficit d'approvisionnement. Le DOGGM doit alors proposer des mesures destinées à mettre en cohérence les besoins et la capacité de production à 12 ans. Ces mesures sont de deux types :mesures 1 : mesures visant à proposer des voies de réduction des besoins terrestres qui pourront être reprises lors de la révision/mise à jour des schémas des carrières à travers, par exemple, une réévaluation des proportions entre les ressources primaires et secondaires ; mesures 2 : Le DOGGM doit prévoir une évolution des capacités de production (sites d'extractions, flux, points de déchargement). Cette évolution est nécessairement compatible avec la protection des composantes environnementales et la préservation des autres activités économiques.*

C Localisation des ressources en granulats marins exploitables

La carte des vocations du document stratégique de façade, établie pour six ans au minimum, n'identifie pas de zone dédiée exclusivement à l'extraction de granulats marins.

Toutefois, elle préconise que les activités d'extraction puissent cohabiter avec d'autres activités prioritaires sur ces zones.

Disposition 3 : Localisation des éventuels projets d'extraction

Vu l'échelle de sensibilité (page 68), il est proposé que l'activité d'extraction de granulats marins de nature siliceuse et coquillière :

- **soit systématiquement éloignée de la bande côtière dite des trois milles ainsi que du trait de côte** (sensibilité forte)
- **ne soit pas autorisée dans les zones de projets de parc éolien en mer et d'élevages marins en mer existants ainsi que dans les zones de conservation halieutique** (incompatibilité)

Disposition 4 : respect des dispositions du plan d'action pour le milieu marin

Les activités d'extraction devront se conformer aux objectifs environnementaux[55] portés par le document stratégique de façade et en particulier les objectifs suivants (liste et objectifs susceptibles d'évoluer dans leurs libellés dans le cadre de la concertation en cours) :

- D1-HB-OE7 Réduire les perturbations physiques sur les habitats sédimentaires subtidaux et circalittoraux notamment dans la zone des 3 milles
- D1-HB-OE12 Limiter la pression d'extraction sur les dunes hydrauliques de sables coquilliers et éviter la pression d'extraction sur les dunes du haut de talus
- D1-HB-OE11 Éviter l'abrasion et l'étouffement des zones les plus représentatives des habitats profonds (Ecosystèmes Marins Vulnérables (EMV)) et réduire l'abrasion des structures géomorphologiques particulières
- D1-PC-OE5 Diminuer toutes les pressions qui affectent l'étendue et la condition des zones fonctionnelles halieutiques d'importance ZFHi identifiées (dont frayères, nourriceries, voies de migration), essentielles à la réalisation du cycle de vie des poissons, céphalopodes et crustacés d'intérêt halieutique
- D2-OE2 Limiter le transfert des espèces non indigènes (ENI) à partir de zones fortement

55 Ces objectifs seront déclinés en mesures opérationnelles définies dans le cadre du programme de mesure en 2020.

impactées

- D6-OE2 Réduire les perturbations et les pertes physiques des habitats génériques et particuliers liées aux activités et usages maritimes
- D7-OE1 Éviter les impacts résiduels notables (au sens de l'évaluation environnementale) de la turbidité au niveau des habitats et des principales zones fonctionnelles halieutiques d'importance les plus sensibles à cette pression, sous l'influence des ouvrages maritimes, de l'extraction de matériaux, du dragage, de l'immersion de matériaux de dragage, des aménagements et de rejets terrestres
- D7-OE3 Éviter toute nouvelle modification anthropique des conditions hydrographiques ayant un impact résiduel notable (au sens de l'évaluation environnementale) sur la courantologie et la sédimentologie des secteurs à enjeux et en priorité dans les baies macro-tidales, les zones de courant maximaux et des secteurs de dunes hydrauliques
- D8-OE2 Réduire les apports directs en mer de contaminants, notamment les hydrocarbures liés au transport maritime et à la navigation
- D08-OE05bis Limiter les apports directs, les transferts et la remobilisation de contaminants en mer liés aux activités en mer autres que le dragage et l'immersion (ex : creusement des fonds marins pour installation des câbles, EMR, transport maritime …) et supprimer les rejets, émissions, relargage des substances dangereuses prioritaires mentionnées en annexe 10 de la DCE

Ainsi qu'à la mesure **M025-ATL2** des programmes de mesures des Plans d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) golfe de Gascogne et mers Celtiques, Manche-mer du Nord adoptés le 6 avril 2016 concernant la mise en place d'un document d'orientation pour la gestion durable des granulats marins (DOGGM) et à l'**objectif environnemental opérationnel D6-7** (auquel la mesure M025-ATL2 se rattache) qui vise à : « réduire l'impact sur les habitats benthiques subtidaux en limitant les extractions de granulats marins et en adaptant les techniques d'extraction en fonction de la sensibilité des milieux ».

5.2 - Dispositions à intégrer dans les nouvelles autorisations d'exploitation de granulats marins[56].

Les projets devront prendre en compte les éléments de pressions décrits dans le guide méthodologique d'élaboration des DOGGM et tout particulièrement les critères suivants :

- la **qualité du milieu** définie par le bon état écologique au titre de la directive cadre stratégie pour le milieu marin (cf. objectifs environnementaux du document stratégique de façade) et la compatibilité du projet avec le SDAGE Loire-Bretagne ;
- l'**impact potentiel sur le milieu vivant**, en particulier sur le benthos et les ressources halieutiques. Les projets dans les zones de frai et de nourricerie de sensibilité élevée doivent être préférentiellement évités ou des mesures de gestion pour les préserver devront être mises en œuvre , dans le respect des objectifs environnementaux de la DCSMM.
- l'**impact sur les autres activités maritimes**, en particulier la pêche professionnelle : les projets devront être limités dans les zones de fortes activités de pêche ou présentant une sensibilité halieutique forte pour les espèces commerciales et fourragères. Pour les autres zones, des mesures de gestion, comme la mise en place de calendriers partagés d'activité, pourront être mises en place ;

56 Nombre de ces dispositions sont déjà appliquées sur les concessions actuelles, il s'agit ici de donner une vision complète des éléments à prendre en compte lors de la constitution des dossiers.

- l'**impact sur le transit sédimentaire et le trait de côte** : au regard des pressions et impacts évoqués dans le chapitre « état des lieux du milieu marin » ,, un éloignement des projets des côtes doit permettre de réduire au minimum voire supprimer les risques d'impact sur la stabilité du trait de côte. Une modélisation numérique doit être réalisée par le pétitionnaire pour vérifier que les conditions de houle littorale, les courants de marée et le transit sédimentaire naturel ne seront pas affectés par le projet et qu'il n'y aura pas d'impacts négatifs sur les plages ou les cordons dunaires.

Disposition 5 : Composantes techniques à prendre en compte dans la construction et l'instruction des dossiers.

5A – Dans le cadre des demandes de nouvelles concessions ou de prolongation des concessions existantes de granulats marins, le pétitionnaire analysera, dans son étude d'impact, les modalités d'exploitation par secteur du périmètre autorisé pouvant permettre de réduire l'impact de l'activité sur l'environnement.

5A bis – L'étude d'impact présentera les mesures d'évitement, de réduction et de compensation des impacts.
Chaque zone potentiellement exploitable présente des caractéristiques qui lui sont propres d'où la difficulté de définir des mesures d'évitement, de réduction et de compensation (ERC) communes.
Les moyens de réduction des impacts de l'extraction de granulats marins sont limités. L'application des mesures ERC se concentre donc sur :

- une bonne connaissance des caractéristiques du gisement ;
- sur l'hydrodynamisme, les résultats de la modélisation doivent permettre de juger si les perturbations attendues sont acceptables ou non ;
- une bonne connaissance de la sensibilité du milieu récepteur. L'évitement des zones sensibles, le phasage, les fenêtres environnementales et l'ensemble des mesures d'évitement et de réductions est proposé en discussion avec les professionnels de la pêche et les scientifiques, à la faveur des démarches de concertation des exploitants ;
- l'évitement des habitats benthiques identifiés dans les plans d'action pour le milieu marin de la DCSMM comme zones dont la pérennité doit être assurée ;
- la mise en place de schémas d'exploitation (zonages et phasage) qui implique à la fois une très bonne connaissance des espèces du site et de leurs fonctionnalités et le suivi de l'adaptation de ces paramètres biologiques, au cours des ans, à l'évolution du site ;

À défaut de mettre en place des schémas d'exploitation, porter les demandes sur des zones qui ne présentent pas de manière permanente de rôles fonctionnels : zone de ponte sur le fond, de nourricerie, voies de migration…

5B – L'exploitant doit avoir le souci permanent de minimiser l'impact de l'extraction sur l'environnement, notamment sur le milieu marin par le panache turbide généré par le dragage, en adoptant les meilleures techniques disponibles, économiquement acceptables et compatibles avec les caractéristiques du milieu marin considéré.

5C – Les navires sabliers doivent être dotés de systèmes d'identification, de positionnement, de contrôle et d'auto-surveillance performants.

5D – Selon les résultats de l'étude d'impact, il pourra être prescrit à l'exploitant des restrictions voire une interdiction d'exploiter certains secteurs ou la totalité du périmètre autorisé lors des périodes sensibles pour le milieu, notamment en cas de présence de frayères inféodées au fond.

5E – Pour toute nouvelle concession ou prolongation des concessions existantes de granulats marins, il sera prescrit à l'exploitant un suivi environnemental initial avant le démarrage des premiers travaux, à l'exception de l'état halieutique dont les modalités pourront être adaptées, puis un suivi environnemental périodique quinquennal comparable. L'état initial sera composé a minima

de :

- une cartographie morpho-bathymétrique ;
- une cartographie morpho-sédimentaires ;
- un inventaire biologique ;
- un inventaire halieutique.

5F – Pour toute nouvelle concession ou prolongation des concessions existantes de granulats marins, il sera prescrit à l'exploitant une profondeur maximale de la souille, garante de la préservation d'un toit sédimentaire dans le but de favoriser la recolonisation du benthos et permettant de minimiser l'impact de l'extraction sur la courantologie et la houle. La profondeur maximale de la souille sera définie en fonction des résultats de l'étude d'impact et des modélisations réalisées. Elle sera mesurée conformément aux exigences de l'ordre spécial de la norme OHI S44 en vigueur, par rapport à la cote marine du levé bathymétrique de l'état environnemental initial remis par l'exploitant.

5G – Lorsqu'une concession de granulats marins est située dans l'emprise d'un site Natura 2000, il sera prescrit à l'exploitant une collaboration avec le comité de pilotage de ce site Natura 2000, le cas échéant en rendant accessibles leurs navires, dans le respect des règles de sécurité, aux experts désignés par ledit comité, afin de contribuer au suivi du site.

5H – Pour toute nouvelle concession ou prolongation des concessions existantes de granulats marins, il sera prescrit à l'exploitant pendant la durée de validité du titre minier une période dite « d'exploitation » pendant laquelle les activités d'extraction de granulats marins auront lieu et une période dite de « post-exploitation » qui débutera par l'arrêt définitif des extractions et d'une durée de 5 années.

Un suivi environnemental complet sera prescrit à l'exploitant à la fin de la période d'exploitation et avant le terme à l'issue des cinq années de la période de post-exploitation ce qui permettra d'établir un bilan de la remise en état du site.

5.3 - Améliorer la connaissance et l'information.

A. Améliorer la connaissance des gisements disponibles.

Les permis exclusif de recherche (PER) permettent, sur une durée de cinq ans, d'acquérir une connaissance précise d'un gisement identifié et de mesurer les impacts potentiels d'une éventuelle extraction sur les ressources halieutiques et la biodiversité. Ces résultats sont nécessaires pour établir un éventuel dossier de demande de concession en vue d'une exploitation, notamment pour définir les modalités d'exploitation les moins préjudiciables pour l'environnement.

Ces opérations de recherche, le plus souvent peu invasives (volumes d'extraction restreints, travail par prélèvements), sont encadrées par un arrêté préfectoral d'ouverture des travaux qui fixe les conditions d'exploration et de suivi environnemental de ces travaux.

Disposition 6 : Amélioration de la connaissance des gisements

L'amélioration de la connaissance de gisements exploitables de granulats marins par le biais des permis exclusifs de recherche (PER) doit être rendue possible en prenant en compte les composantes environnementales détaillées dans le présent DOGGM de manière proportionnée **conformément à l'objectif environnemental opérationnel D6-7** des programmes de mesures des

Plans d'Action pour le Milieu Marin (PAMM) golfe de Gascogne et mers Celtiques, Manche-mer du Nord adoptés le 6 avril 2016 **qui vise à « réduire l'impact sur les habitats benthiques subtidaux en limitant les extractions de granulats marins et en adaptant les techniques d'extraction en fonction de la sensibilité des milieux » et à sa mesure associée M025-ATL2 concernant la mise en place d'un document d'orientation pour la gestion durable des granulats marins (DOGGM)** .

Toutefois :

- **Pour les sables siliceux :**

Compte tenu de la satisfaction des besoins de la façade NAMO à l'horizon 2031 avec les concessions existantes, **la délivrance de PER n'est pas nécessaire avant la réévaluation des besoins prévue à l'échéance de 2025.**

- **Pour les sables coquilliers :**

Compte tenu de la sensibilité de la bande côtière reconnue au titre de l'échelle de sensibilité établie au chapitre 2 et des mesures de gestion proposées au chapitre 3 du présent document, visant à éloigner cette activité des côtes, **il est proposé de rendre possible l'amélioration de la connaissance de gisements exploitables de granulats marins coquilliers**[57] **par le biais de permis exclusifs de recherche (PER) au large, en particulier dans la zone de vocation 4 Manche occidentale identifiée par le document stratégique de façade.**

5.4 Mesures de gestion spécifiques :

Deux mesures sont proposées à une échelle infra-façade :

- Utiliser le site du Pilier comme laboratoire post-exploitation
- Améliorer la coordination des suivis des sites d'exploration et d'exploitation des granulats marins en Pays de la Loire

A1 Utiliser le site du Pilier comme laboratoire post-exploitation

L'arrêté préfectoral du 12 juillet 1999 d'ouverture des travaux du site du Pilier prévoyait une remise en état du site par nivellement des fonds à la fin de l'exploitation, or le retour d'expérience de l'extraction expérimentale menée en Baie de Seine par le GIS SIGMA qui prévoyait en fin d'activité de niveler une partie du site et de laisser l'autre partie en jachère n'a pas été concluant[58]. Il est proposé de mener des expérimentations spécifiques sur le site du Pilier.

57 Conformément aux recommandations 6, 7 et 8 du rapport du Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEIET) et du conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD) du 12 février 2015

58 Le bilan scientifique de cette expérimentation (rapport du 14/02/2012) indique que *« l'expérience de nivellement […] n'a pas été concluante, aucun effet n'ayant pu être observé tant sur la morphologie des fonds (comblement des sillons et arasement des crêtes) que sur la nature du sédiment et la vitesse de recolonisation du benthos. Le seul effet notable est un léger retard du retour des poissons par comparaison avec la partie non nivelée. »*

Orientation 1 : Le site du Pilier comme laboratoire post-exploitation

Le site du Pilier constitue un laboratoire post-exploitation permettant de quantifier les impacts de l'extraction sur la zone notamment par :

- la réalisation d'un bilan environnemental de type bilan quinquennal (levé bathymétrique, levé morpho-sédimentaire et étude bio-sédimentaire) en fin d'exploitation et un autre bilan environnemental 5 ans après l'arrêt des extractions ;

la réalisation d'une étude socio-économique relative aux activités de pêche en périphérie et sur la zone du Pilier comprenant : un état initial de l'activité de pêche avant la fin de l'activité d'extraction, une étude similaire 3 ans après l'état initial (soit environ 3 ans après l'arrêt des extractions) et une étude similaire 6 ans après l'état initial (aux alentours du dernier bilan environnemental).

Les résultats de ces études ainsi que l'analyse de l'exploitant seront présentés aux membres de la commission locale d'information et de surveillance (CLIS) du Pilier lors de réunions post-exploitation, ainsi qu'à la commission de suivi coordonné des sites (voir disposition 7).

Les résultats attendus d'une telle expérimentation permettraient, entre autres, de documenter :

- la vitesse de recolonisation par la faune et la flore des fonds et de la colonne d'eau sus-jacente
- les taux de sédimentation et la nature des sédiments à l'intérieur de la souille
- l'impact socio-économique sur la pêche de la fermeture du site et de sa recolonisation éventuelle par des espèces intéressant la pêche
- …

A2 Améliorer la coordination des suivis des sites d'exploration et d'exploitation des granulats marins en Pays de la Loire

Orientation 2 : Amélioration de la coordination des suivis des sites d'exploration et d'exploitation des granulats marins en Pays de la Loire

Compte tenu du nombre de concessions installées au large de l'estuaire de la Loire, outre les commissions déjà existantes et afin de permettre à toutes les parties prenantes intéressées de disposer d'une vision d'ensemble des différents projets et des sites d'extraction autorisés de granulats marins, il est proposé de créer une commission de suivi coordonnée des sites à l'échelle de la région Pays de la Loire. Cette commission a pour objectif de présenter :

- l'actualité de chacune des autorisations ;
- le bilan de l'année écoulée et le programme d'exploration ou d'exploitation de l'année à venir.

Cette commission a également pour objectif d'évaluer et de mieux apprécier l'impact économique et environnemental des projets d'extraction de granulats marins dans les régions Pays de la Loire. Elle pourra comprendre deux instances complémentaires, l'une à vocation plutôt scientifique, pour donner son avis sur les protocoles proposés et expertiser les études réalisées, l'autre à vocation plutôt économique, en vue de permettre la meilleure conciliation possible des usages. Un premier sujet de travail pour cette commission pourrait être une réflexion sur l'opportunité de mutualiser les moyens des exploitants pour réaliser les études d'impact et/ou les suivis environnementaux à une échelle plus macro que celle des concessions isolées les unes par rapport aux autres, ceci dans le but de fiabiliser les résultats concernant les impacts des exploitations sur le milieu marin à une échelle pertinente.

B Instances de suivi des sites d'exploration et d'exploitation des granulats marins.

Disposition 7 : Des instances de suivi des sites.

7A – Chaque site d'exploitation de granulats marins en façade NAMO bénéficie d'une commission locale d'information et de surveillance qui est un espace de concertation et de partage d'informations entre les acteurs et doit donc se réunir régulièrement.

7B – L'Ifremer et les autres experts nationaux pertinents sont invités à intégrer le collège d'experts des CLIS afin d'apporter les éléments d'éclairage scientifique sur les données présentées par l'exploitant à la commission.

7C – L'exploitant présente chaque année à la commission son bilan d'activité annuel, comprenant, *a minima* :

- les volumes de sables extraits ;
- le cas échéant, les évolutions de la qualité du gisement, les raisons de ces évolutions et leurs impacts sur son activité ;
- les éléments prévisionnels sur l'évolution de la demande de matériaux marins pour l'année à venir ;
- un levé bathymétrique sur le périmètre de la concession ;
- une carte différentielle permettant de s'assurer, au final, du respect de la profondeur maximale de la souille ;
- une note sur la nature des sédiments extraits ;
- une note sur le respect du périmètre autorisé ;
- une vérification de moins d'un an par un organisme compétent attestant du bon fonctionnement des systèmes d'identification, de positionnement, de contrôle et d'auto-surveillance ;
- un état récapitulatif des accidents et des incidents éventuellement survenus sur les navires.

Partie 6 : Gouvernance et modalités de la mise en œuvre et du suivi des DOGGM.

6 - Gouvernance et modalités de la mise en œuvre et du suivi des DOGGM

Disposition 8 : mise en œuvre et suivi du DOGGM

Il est proposé que la Commission permanente (CP) du Conseil maritime de façade (CMF) soit chargée :

- de suivre au moins annuellement la mise en œuvre du DOGGM
- d'initier la révision à mi-parcours du DOGGM en tant que chapitre particulier du document stratégique de façade (cycle 2).

6.1 - Indicateurs de suivi du DOGGM.

Il est défini quatre indicateurs annuels, permettant de suivre le DOGGM:

- Indicateur 1 : correspondance entre le volume total de granulats marins de nature siliceuse effectivement extrait et les capacités autorisées des concessions en vigueur
- Indicateur 2 : correspondance entre le volume total de granulats marins de nature coquillière effectivement extrait et les capacités autorisées des concessions en vigueur
- Indicateur 3 : projection des besoins au titre du présent DOGGM au regard de l'évolution constatée du besoin en granulats de nature siliceuse
- Indicateur 4 : projection des besoins au titre du présent DOGGM au regard de l'évolution constatée du besoin en granulats marins de nature coquillière