

PRE

SIONS

ET

IM

PACTS

MERS CELTIQUES

PRESSIONS ET IMPACTS

MERS CELTIQUES

JUIN 2012

PRESSIONS PHYSIQUES ET IMPACTS ASSOCIÉS

Pertes et dommages physiques

Modifications de la nature du fond et de la turbidité

Florence Cayocca
(Ifremer, Brest).



On appelle communément « turbidité » de l'eau l'obstruction à la pénétration de la lumière. La turbidité résulte de la quantité de particules solides en suspension (dites « matières en suspension »), qu'elles soient minérales – sables, argiles, limons –, ou d'origine organique – phytoplancton ou zooplancton, matières organiques détritiques.

Dans le cadre de cette synthèse, les modifications de la turbidité et de la nature du sédiment sont identifiées comme « dommages physiques » résultant de sources de pression anthropiques.

Ces modifications traduisent, dans la colonne d'eau pour la turbidité et à la surface du fond pour la nature du sédiment, les effets de la remise en suspension des sédiments – c'est-à-dire leur érosion –, de leur transport, puis éventuellement leur dépôt. La nature du fond change si les sédiments qui se déposent en un point donné sont de composition et/ou de granulométrie différente de celles des sédiments en place, ou si l'érosion de sédiments de surface met à nu des sédiments sous-jacents de nature différente.

Les modifications de la nature du fond peuvent impacter les communautés benthiques par le biais d'une altération de leur habitat : les enrichissements en sable ou en vase, par exemple, conduisent à une adaptation des assemblages en fonction de la nouvelle composition du fond. En cela, ces processus relèvent du Descripteur 6 « Niveau d'intégrité des fonds marins » (Décision de la Commission du 1^{er} septembre 2010, 2010/477/UE).

Parallèlement, *les modifications de la turbidité* peuvent avoir un impact indirect sur les communautés phytoplanctoniques et les communautés végétales benthiques, par le biais de l'altération de la propagation de la lumière, qui joue un rôle essentiel dans la fonction chlorophyllienne. Des niveaux de turbidité élevés peuvent également affecter les fonctions de filtration des coquillages sauvages ou cultivés, et par conséquent leur croissance, voire leur survie. Ces processus relèvent du Descripteur 1.6.3 « Conditions physiques, hydrologiques et chimiques des habitats marins » (Décision de la Commission du 1^{er} septembre 2010, 2010/477/UE).

Les modifications d'origine anthropique de la turbidité et de la nature du sédiment sont liées à des pressions s'exerçant sur le fond, ou à des pressions qui modifient les apports terrigènes.

Elles ne peuvent donc être traitées indépendamment des sources qui les provoquent, reprises dans les contributions thématiques « Abrasion » et « Extraction sélective de matériaux ». Elles peuvent également résulter d'activités conduisant à des « pertes physiques » provisoires ou permanentes, comme les rejets de dragage, les opérations de génie civil en mer – installations de structures pour la récupération de l'énergie en mer, enfouissement de câbles,

constructions d'ouvrages, par exemple –, ou encore la mariculture dont la conchyliculture.

La sous-région marine mers celtiques est particulière (voir la contribution thématique « Étouffement et colmatage ») : elle ne fait l'objet ni de dragage ni de clapage (source : CETMEF). La conchyliculture en est absente.

1. SOURCES DE PRESSION DE TYPE « ABRASION » ET PRESSIONS ASSOCIÉES

1.1. PÊCHE AUX ARTS TRAÎNANTS

1.1.1. Mécanismes

La pêche aux arts traînants remanie les fonds sédimentaires en tractant derrière un bateau un chalut destiné à exploiter les espèces commerciales vivant à proximité du fond. La partie avant du chalut est constituée de plusieurs composants qui s'enfoncent plus ou moins dans le sédiment, afin de piéger dans le filet placé derrière les espèces convoitées. L'ampleur du remaniement dépend de la taille de l'engin tracté, de son poids, et de la vitesse à laquelle il est tracté. Ce remaniement, à l'image des activités d'extractions de granulats marins, peut induire des modifications morphologiques des fonds – en fonction de leur nature –, et une remise en suspension liée à l'action mécanique du chalut.

1.1.2. Pressions sur la nature du fond et la remise en suspension

Des images issues d'observations au sonar latéral illustrent l'effet des chalutages sur la morphologie du fond [1]. Selon les engins utilisés, leur mode de mise en œuvre et la nature du fond, l'enfoncement – et donc le remaniement – varie de 1 à quelques centimètres. La profondeur des sillons observés est généralement moindre du fait du dépôt rapide des particules les plus grossières. La dynamique des nuages turbides produits par ce remaniement des fonds a été analysée lors d'études ponctuelles [2] [3] [4]. Les flux ainsi remis en suspension varient d'une centaine de $\text{g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ pour les sédiments les plus grossiers à $800 \text{ g}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ pour les sédiments les plus fins [2], et les concentrations maximales dans le panache sont comprises entre 150 et $350 \text{ mg}\cdot\text{l}^{-1}$ selon les expériences. À une distance du chalut de quelques centaines de mètres, la hauteur du panache est de l'ordre de 2 fois l'ouverture du chalut – quelques mètres –, sa largeur de l'ordre de la centaine de mètres, et sa concentration de l'ordre de quelques dizaines de $\text{mg}\cdot\text{l}^{-1}$ dans les premiers mètres au-dessus du fond. La masse totale en suspension diminue de manière exponentielle dans le temps ; selon la vitesse de chute des sédiments en suspension, l'excès de concentration dû au passage du chalut est indétectable après une période allant de quelques dizaines de minutes à plusieurs heures.

Les estimations des flux ainsi remis en suspension peuvent ensuite être combinées aux estimations de l'effort de pêche afin d'évaluer les masses totales remises en suspension dans une région donnée. Ce travail a été tenté dans la zone dite de la Grande Vasière (Bretagne Sud), afin d'estimer les contributions respectives des tempêtes, des apports fluviaux et des chalutages à la masse de sédiments en suspension. Les résultats sont entachés d'une grande incertitude sur l'estimation de chacune des contributions. Ils concluent à une contribution de la remise en suspension par le chalutage d'un ordre de grandeur comparable à celui de la remise en suspension par les tempêtes, tandis que les apports par les fleuves seraient négligeables [5].

1.2. MOUILLAGES

L'évitement des navires ancrés induit une remise en suspension des sédiments du fait du mouvement des chaînes de mouillage sur le fond. L'ordre de grandeur de la turbidité engendrée n'est pas connu. Il n'y a pas de zone d'attente pour les navires de commerce dans la sous-région mers celtiques, et les seules zones de mouillage sont celles de l'île d'Ouessant.

1.3. INSTALLATIONS D'OUVRAGES EN MER

La construction d'ouvrages installés en mer (on entend par là sans lien direct avec le littoral) peut temporairement altérer le régime hydro-sédimentaire : enfouissement de câbles, construction de fondations pour des piles, qui remettent des sédiments en suspension. Ces effets sont à comparer à la variabilité saisonnière naturelle selon les sites.

L'installation de parcs de structures de récupération de l'énergie marine – éoliennes, hydroliennes – imposera d'examiner l'effet cumulé des structures, en particulier sur la circulation et la propagation des vagues. Au même titre que les installations conchylicoles par exemple, on peut effectivement anticiper que les modifications des conditions hydrodynamiques dans ces parcs auront un effet sur la remise en suspension des sédiments et leur dépôt, et *in fine* la nature des fonds.

Une première hydrolienne devait être installée au large d'Ouessant en 2012.

2. SOURCES DE PRESSION DE TYPE « EXTRACTION SÉLECTIVE » ET PRESSIONS ASSOCIÉES

2.1. EXTRACTIONS DE GRANULATS

La contribution thématique « Extraction sélective de matériaux » recense les sites actifs d'extraction de granulats ainsi que ceux en cours d'instruction.

Les extractions de granulats (hors extractions dédiées aux rechargements de plage, traitées ci-dessous) concernent des sédiments sableux à graveleux, destinés à la construction. Elles ont lieu sur des gisements identifiés pour leur faible taux de sédiments fins, en général inférieur à 2 % pour la fraction inférieure à 63 mm. Les extractions se font le plus souvent par dragues aspiratrices en marche, qui creusent des sillons de quelques dizaines de centimètres de profondeur, et chargent dans la cale du navire un mélange d'eau et de sédiment de fond. Les fractions les plus fines sont remises en suspension sur le fond au moment du passage de l'élinde¹ (effet négligeable), tandis que la surverse des eaux chargées de sédiments fins crée un panache de surface – dans le cas d'un d'une surverse par sabords –, ou en subsurface – surverse par puits, c'est-à-dire en fond de cale.

Des campagnes de mesures ont montré que les concentrations du mélange rejeté par la drague sont de l'ordre de 20 g·l⁻¹ ; la dilution dans l'eau de mer conduit à des concentrations de 10 mg·l⁻¹ en surface après 30 minutes, et aux concentrations du milieu naturel après 2 heures [6]. Les particules les plus grossières du panache (supérieures à 100 mm) chutent en 10 minutes à 1 heure. La zone de dépôt de ces particules s'étend donc de l'intérieur du périmètre d'extraction à quelques centaines de mètres au-delà. Le panache des particules inférieures à 63 mm s'étend sur une plus grande surface. En supposant un taux de particules inférieures à 63 mm de 2 % sur le gisement, et une exploitation de 1 Mm³ sur un permis de 10 km², le dépôt induit serait de 2 mm. Ce dépôt se traduit par un affinement général de la granulométrie, particulièrement dans les sillons.

L'effet le plus persistant des extractions est l'abaissement du niveau bathymétrique. En moyenne sur la zone d'extraction, cet approfondissement atteint en général moins de 2 à 3 mètres 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. Cette diminution du niveau bathymétrique, dans des zones peu profondes, peut modifier de manière significative la propagation des vagues ; dans le cas de sites proches de la côte, cette réduction de l'effet protecteur des hauts-fonds vis-à-vis de la houle est à considérer avec précaution.

Une demande d'extraction de sables coquilliers est en cours d'instruction sur le site de Kafarnao, à l'ouest de l'île de Sein, pour l'extraction de 65 000 m³ sur une surface de 1,04 km². Le titre minier est accordé depuis le 22 mai 2011 pour une durée de 10 ans. Ce site est à la limite sud de la sous-région marine des mers celtiques, dans le golfe de Gascogne.

3. CONCLUSION

La présentation par sources de pression occulte le fait que si certaines évolutions de la turbidité ou de la nature du fond observées sont plus ou moins clairement liées à une ou des activités anthropiques, on ne peut cependant pas toujours lier de manière univoque une évolution à une activité.

Du fait de son étendue réduite et de ses conditions hydro-météorologiques souvent extrêmes, la sous-région marine mers celtiques est soumise à une pression d'intensité relativement faible. Localement, les extractions de sable coquillier, et prochainement l'installation d'hydroliennes, sont à considérer ; à l'échelle de la région entière, seule la pêche a un effet qui demeure à quantifier sur le remaniement des fonds et la turbidité induite.

¹ L'élinde est l'extrémité de la drague en contact avec le fond, et qui « aspire » le sédiment vers la cale du navire.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Ferré B., 2004. Comparaison de l'effet des tempêtes et du chalutage sur la resuspension et le transport de matières particulaires dans le Golfe du Lion. PhD Thesis, Univ. Perpignan, 256 pp.
- [2] Durrieu de Madron X., Ferrea B., Le Corre G., Grenz C., Conan P., Pujo-Pay M., Buscailla R., Bodiou O., 2005. Trawling-induced resuspension and dispersal of muddy sediments and dissolved elements in the Gulf of Lion (NW Mediterranean), *Continental Shelf Research* 25 (2005) 2387–2409.
- [3] Dellapenna T.M., Allison M.A., Gill G.A., Lehman R.D., Warnken K.W., 2006. The impact of shrimp trawling and associated sediment resuspensions in mud dominated, shallow estuaries. *Estuarine, Coastal and Shelf Science* 69 (2006) 519e530.
- [4] Ferré B., Durrieu de Madron X., Estournel C., Ulses C., Le Corre G., 2008. Impact of natural (waves and currents) and anthropogenic (trawl) resuspension on the export of particulate matter to the open ocean, Application to the Gulf of Lion (NW Mediterranean). *Continental Shelf Research* 28 (2008) 2071–2091.
- [5] Bourillet J.-F., Jouanneau J.-M., Macher C., Le Hir P. et Naughton F., 2006. “ La Grande Vasière ” mid-shelf mud belt : Holocene sedimentary structure, natural and anthropogenic impactsX International Symposium on Oceanography of the Bay of Biscay, April 19-21 2006.Vigo, Galicia. Spain.
- [6] Duclos P.A., Le Bot S., Rivoalen H., Lafite R., 2010. Étude de l'impact morpho-sédimentaire et de la dynamique du panache turbide créé par une extraction de granulats, Assemblée Générale GIS SIEGMA.