

ANALYSE

ÉCONO

MIQUE

GOLFE DE GASCOGNE

ET

SOCIALE

ANALYSE ÉCONOMIQUE ET SOCIALE DE L'UTILISATION DE NOS EAUX MARINES ET DU COÛT DE LA DÉGRADATION DU MILIEU MARIN GOLFE DE GASCOGNE

JUIN 2012

COÛT DE LA DÉGRADATION DU MILIEU

Coûts liés à l'introduction d'énergie dans le milieu et à
des modifications du régime hydrologique

Jérôme Paillet
(Aamp, Brest).



Certaines activités humaines conduisent à l'introduction d'énergie – sonore, thermique, électromagnétique et lumineuse notamment – dans le milieu marin, et/ou à des modifications du régime hydrologique¹ marin : température, salinité, courants, turbidité.

Ce document traite en particulier des deux sources de pression sur le milieu suivantes :

- les rejets thermiques liés aux centrales électriques, qui constituent une introduction d'énergie provoquant une modification localisée de la température ;**
- les émissions sonores sous-marines liées au transport maritime et aux campagnes de prospection des fonds marins qui constituent une introduction d'énergie sonore ;**

Les rejets thermiques liés aux centrales électriques et les perturbations liées aux émissions sonores sous-marines font tous deux l'objet de contributions thématiques de l'évaluation initiale, volet Pression/Impact. Les conclusions de ces contributions sont l'absence, pour cette sous-région marine, de mise en évidence d'impacts avérés liés à ces pressions.

¹ Suivant les communautés scientifiques, les contours des termes « hydrographique » et « hydrologique » varient. Ils se recoupent largement, pour la communauté des océanographes : nous employons ici le terme « hydrologique » pour décrire les propriétés physico-chimiques de la colonne d'eau, qui semble être le sens donné au mot « hydrographique » du descripteur 7 du BEE de la DCSMM.

En conséquence, il n'est pas possible ni pertinent d'évaluer un « coût des dommages » pour ces pressions.

En revanche, certaines mesures de suivi et d'information – ces dernières incluant les coûts d'étude ou de recherche appliquée –, ainsi que de prévention et d'évitement sont prises, et celles-ci engendrent des dépenses. Les dépenses de ce type relatives aux perturbations sonores sous-marines, aux rejets thermiques des centrales électriques et aux modifications hydrologiques du milieu marin sont considérées ici.

Les propriétaires d'installations, lorsqu'ils souhaitent réaliser un projet, ou dans certains cas pour des renouvellements d'autorisation pour des installations existantes, doivent respecter des réglementations spécifiques permettant (i) d'évaluer les pressions et impacts engendrés sur le milieu par les installations ou leur fonctionnement et (ii) de déterminer les moyens d'évitement, de contrôle et de surveillance à mettre en œuvre. Ces réglementations conduisent pour les installations d'une certaine envergure à la réalisation d'études d'impact et à des consultations du public ou des enquêtes publiques. Les mesures qui découlent de l'instruction de ces dossiers sont reprises dans des décisions administratives.

La question des coûts associés à la gestion des niveaux et des débits d'eau et des apports associés, dans les petits fleuves charentais (Sèvre Niortaise, Charente, Seudre), qui est une question cruciale pour les exploitations conchylicoles de ces estuaires et des pertuis Charentais, n'a pas été traitée pour la présente analyse. En effet, outre la difficulté intrinsèque liée à la disponibilité des données, la question de savoir si cette gestion de l'eau répond ou non à une dégradation d'origine anthropique de l'écosystème, est discutable ; par ailleurs, il s'agit d'un processus qui concerne très largement les eaux de transition, et un peu moins les eaux marines.

1. COÛTS DE SUIVI ET D'INFORMATION

1.1. ÉTUDES, SUIVI ET INFORMATION LIÉS AUX PERTURBATIONS SONORES SOUS-MARINES

Il n'existe pas en France métropolitaine de dispositif permanent de suivi du bruit sous-marin à des fins environnementales. Ponctuellement, des hydrophones sont déployés à des fins d'étude océanographique (« tomographie acoustique ») ou de détection/inventaire/suivi de mammifères marins [1].

Le coût de ces dispositifs est très variable et ne peut être comptabilisé ici car, jusqu'à présent, ils n'ont pas été dédiés à l'étude des risques pour l'écosystème.

La recherche appliquée sur la question du bruit sous-marin et de ses impacts écologiques est embryonnaire. À l'échelle nationale, une équipe de l'Ifremer (IMN/NSE/AS) y a consacré environ 5 hommes-an depuis 2005 : études bibliographiques, analyse des risques, définition de protocoles à mettre en œuvre lors des campagnes sismiques, développements instrumentaux... La Délégation Générale pour l'Armement a lancé récemment un « programme d'études amont » sur la question, avec un objectif de prévention des dommages associés à l'utilisation des sonars militaires. Ce programme dont le budget est de l'ordre de 400 k€ s'étend sur une dizaine d'années. Le Service Hydrographique et Océanographique de la Marine dispose d'une cellule (3 équivalents temps-plein) d'étude, de modélisation et de gestion de données acoustiques, dont la finalité est d'abord militaire, même si elle peut intervenir sur des dossiers liés à l'écologie, comme par exemple l'évaluation initiale des perturbations sonores sous-marines pour la DCSMM. Par ailleurs, des recherches sur la réduction des émissions sonores du « navire du futur » vont démarrer suite à l'impulsion du Grenelle de la mer et du CORICAN (Conseil d'Orientation de la Recherche et de l'Innovation pour la Construction et les Activités Navales, voir § suivant).

Les entreprises commanditaires de projets d'implantation côtière ou offshore, telles que des fermes éoliennes, doivent entreprendre des études d'impacts environnementaux associés aux travaux menés et à l'exploitation des dispositifs déployés ; ces études d'impacts coûtent, avec une grande variabilité selon l'ampleur et la complexité du projet, de l'ordre de plusieurs dizaines de milliers d'euros voire centaines de milliers d'euros. L'impact acoustique commence seulement à y être pris en compte, mais cela sera particulièrement le cas pour les projets d'éoliennes offshore ou les éventuels projets de forages exploratoires ou d'exploitation pétrolière.

1.2. ÉTUDES, SUIVI ET INFORMATION LIÉS À L'INTRODUCTION D'ÉNERGIE DES CENTRALES ÉLECTRIQUES ET AUX MODIFICATIONS HYDROLOGIQUES

1.2.1. Dispositifs de suivis liés aux rejets thermiques des centrales électriques

Aucune centrale électrique n'est présente sur le littoral de la sous-région marine golfe de Gascogne. Trois centrales sont situées en milieu estuarien : les centrales de Cordemais et Montoir-De-Bretagne dans l'estuaire de la Loire, et la centrale du Blayais dans l'estuaire de la Gironde (voir la contribution thématique « Modification du régime thermique » du volet « Pressions et impacts »). Comme indiqué dans cette contribution, ces sites n'engendrent pas de pression thermique dans les eaux marines. Les types de suivi mis en œuvre pour leurs rejets thermiques sont tout de même décrits ci-dessous.

1.2.1.1. Suivi des températures

Afin de contrôler le respect des exigences liées aux arrêtés autorisant les prises d'eau et les rejets d'effluents des centrales, des capteurs de température ou thermographes sont installés et permettent un suivi des températures de rejets. Le type, le nombre et la disposition des équipements de suivi dépendent de la conception des sites et des exigences réglementaires. Les mesures sont enregistrées et les équipements font l'objet d'une surveillance et d'une maintenance par l'exploitant.

1.2.1.2. Surveillance écologique et halieutique

Chaque année, une surveillance écologique et halieutique est effectuée sur le CNPE du Blayais et une surveillance de l'hydrobiologie est réalisée sur le site de Cordemais. Ces surveillances, commanditées par l'exploitant de ces sites, comprennent la réalisation des prélèvements et des analyses, le dépouillement des résultats et l'établissement d'un rapport annuel.

Le site de Montoir de Bretagne ne fait pas l'objet d'exigences de surveillance hydrobiologique dans son arrêté d'exploiter.

1.2.1.3. Coûts

Le coût de ces opérations supporté par l'exploitant est estimé à 1 M€ par an.

1.2.2. Dispositifs divers de suivi hydrologique

Un suivi hydrologique de long terme est opéré par le réseau SOMLIT (« service d'observation en milieu littoral »), observatoire opéré par le CNRS/INSU *via* le réseau de stations marines côtières, depuis 1996.

Le budget global consolidé de ce réseau est de 1600 k€ par an, soit environ 500 k€ par an pour la station marine d'Arcachon, qui opère cinq points de mesure (trois dans l'estuaire de la Gironde, deux dans le bassin d'Arcachon). Les paramètres suivis comprennent des paramètres biogéochimiques comme les sels nutritifs, la matière organique particulaire, les matières en suspension, la chlorophylle-*a* : la portée de ce réseau déborde donc du seul « suivi hydrologique ».

Un autre suivi hydrologique est mis en œuvre au sein du REPHY, réseau de suivi du phytoplancton (et de l'eutrophisation). Le suivi hydrologique du REPHY est conçu comme un dispositif d'appui à l'interprétation des autres données, plus que comme un suivi environnemental spécifique. Ce volet « hydrologie » revient à 200 k€ environ par an au plan national, dont environ un tiers pour la sous-région marine golfe de Gascogne.

1.2.3. Modifications hydrologiques liées au génie civil côtier

Il ne semble pas exister pour la sous-région marine golfe de Gascogne de recherche appliquée associée à l'étude des conséquences hydrologiques, et des impacts écologiques subséquents sur le milieu marin, des équipements de génie civil côtiers, offshore, ou continentaux influant les débits des cours d'eau (excepté sur la question de la gestion hydrologique des pertuis Charentais pour la conchyliculture, ce processus n'étant pas traité ici, comme précisé dans l'introduction).

Comme indiqué précédemment, les entreprises commanditaires de projets d'implantation fluviale, côtière ou offshore, doivent toutefois entreprendre des études d'impacts environnementaux associés aux travaux menés et à l'exploitation des dispositifs déployés ; ces études d'impacts coûtent de l'ordre de plusieurs dizaines, voire centaines de milliers d'euros. Pour les projets de génie civil côtier ou offshore et en dehors des centrales électriques, l'impact hydrologique fait en général moins l'objet d'attention que l'impact hydromorphologique sur les fonds ou le littoral.

2. COÛTS DES ACTIONS POSITIVES EN FAVEUR DE L'ENVIRONNEMENT (MESURES DE PRÉVENTION, D'ÉVITEMENT)

2.1. ACTIONS PRÉVENTIVES LIÉES AUX PERTURBATIONS SONORES SOUS-MARINES

Des perturbations sonores sous-marines de deux types ont été identifiées par le groupe d'experts européens mis en place pour la DCSMM (WG GES – GT n°11) comme potentiellement les plus impactantes pour le milieu : le son continu basse fréquence, généré par le trafic maritime, et les sons impulsifs de haute, moyenne et basse fréquence et de haute intensité.

Il n'existe pas (encore) de mesure de prévention ou d'évitement destinée à limiter le son continu de basse fréquence généré par le trafic maritime ; néanmoins, les progrès technologiques généraux, la hausse des standards de confort pour les équipages, la nécessité d'économiser le carburant, génèrent une tendance au développement de motorisations moins bruyantes sur les navires modernes. L'obligation des doubles-coques pour les navires pétroliers va dans le même sens. Toutefois cette évolution sur le long terme est largement compensée par la hausse générale du trafic, et de ce fait, n'est pas détectable dans les données d'observation, elles-mêmes très lacunaires (voir ci-dessus).

Suite au Grenelle de la mer, et au groupe *ad hoc* (n°12) consacré au navire du futur, les autorités françaises ont décidé la création du Conseil d'Orientation de la Recherche et de l'Innovation pour la Construction et les Activités Navales (CORICAN). Ses premiers objectifs incluent la réduction de 50 % de la consommation en énergies fossiles et des impacts environnementaux des navires, parmi lesquels le bruit rayonné est explicitement pris en compte.

Concernant les sources impulsives de bruit sous-marin, les opérateurs français d'équipements de type « sismique » ou « sonar » de forte intensité – prospecteurs pétroliers, géophysiciens, Marine nationale, etc. – ont tous adopté deux mesures visant à prévenir les éventuels impacts sur les mammifères marins : l'embarquement d'observateurs en passerelle, chargés d'une détection visuelle de cétacés, qui engendre le cas échéant un report des émissions, et la procédure dite de « *ramp-up* », à savoir une mise en œuvre progressive des émissions laissant aux cétacés la possibilité de s'éloigner. Ces mêmes mesures sont vivement recommandées lorsque des demandes de campagnes étrangères en ZEE française sont instruites. Certains opérateurs disposant des équipements adéquats y ajoutent une écoute pour détection acoustique de cétacés préalablement aux émissions, voire la mise en œuvre de répulsifs acoustiques à cétacés. Ces mesures engendrent un surcoût pour de telles opérations : surcoût de la prise en charge des observateurs, surcoût éventuel (assez modeste) des équipements (hydrophones, répulsifs), et immobilisation de « temps-navire » d'une trentaine de minutes pour chaque procédure de *ramp-up*. Le coût monétaire de ces mesures, quoique très difficile à évaluer et à généraliser, est de l'ordre du millier d'euros par jour de campagne.

Il faut noter que la sous-région marine golfe de Gascogne n'est pas exempte de campagnes de prospection géophysique (notamment à des fins pétrolières ou de détection de granulats marins). Enfin, on peut noter que les océanographes ont quasiment mis un terme à l'utilisation de sources acoustiques de haute intensité, que ce soit à des fins d'étude des propriétés physiques de la colonne d'eau (tomographie acoustique), ou de positionnement de flotteurs dérivants (flotteurs « RAFOS » ou « MARVOR »). La pression sociétale autour de la protection des mammifères marins n'est pas étrangère à cette tendance, mais il n'est pas possible de l'évaluer en termes monétaires.

2.2. ACTIONS PRÉVENTIVES LIÉES AUX REJETS THERMIQUES

Le site de production électrique du Blayais a fait l'objet d'aménagements spécifiques pour assurer une dispersion des rejets thermiques. Ces mesures ont notamment consisté à utiliser des diffuseurs multiples (16 diffuseurs) disposés dans le lit de la Garonne.

Le surcoût de ce dispositif est estimé à 100 M€ (investissement total, en équivalent Euros 2011).

3. COÛTS D'ATTÉNUATION ET COÛTS DES IMPACTS RÉSIDUELS

Aucun constat n'a pu être fait, à ce jour, d'une dégradation écologique dans les eaux marines françaises du golfe de Gascogne qui soit liée à l'introduction d'énergie dans le milieu ou à la modification du régime hydrologique (voir les contributions thématiques correspondantes du volet « Pressions et impacts » : « Perturbations sonores sous-marines d'origine anthropique » et « Interférences avec des processus hydrologiques »).

De ce fait, aucune mesure d'atténuation des impacts n'a été prise, et les impacts résiduels, s'ils existent, ne peuvent être évalués sur le plan économique et social.

4. SYNTHÈSE

Le tableau suivant présente une synthèse des éléments analysés dans cette contribution :

TYPES DE COÛTS	NATURE	MONTANT ANNUEL SOUS-RÉGION MARINE GOLFE DE GASCOGNE
Suivi et information	Suivi hydro (SOMLIT + hydro REPHY)	≈ 560 k€.an ⁻¹
	Suivi centrales électriques	≈ 1 M€.an ⁻¹
	Études d'impact / projets industriels littoraux- offshore	variable, de la dizaine de k€ à probablement plus d'1 M€ pour les plus gros projets
	Études, recherche / bruit et impact acoustique	≈ 1 ETP + qq dizaines de k€.an ⁻¹
Prévention, évitement	Prévention bruit / campagnes de géophysique	de l'ordre du k€ par jour de campagne
	Surcoût installations centrales électriques	estimé à 100 M€ (euros 2011)
Atténuation	Sans objet	0
Impacts résiduels	Sans objet	0

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Gervaise C., Di Iorio L., Kinda B., Stéphane Y., Josso N., 2010. Monitoring acoustique passif des campagnes d'océanographie acoustique en présence de mammifères marins : exemple de la campagne ERATO-09. Annales hydrographiques, 6^e série, Vol.7 - 2010, SHOM.
http://www.shom.fr/fr_page/fr_prod_annales/776_Annales-Hydro-2010.pdf

REMERCIEMENTS :

Aux personnes suivantes qui ont contribué à l'analyse : Yann Stéphane (SHOM), Xavier Lurton, Céline Jacob (Ifremer), Sébastien Beslin (EDF), Mahé Charles (Aamp).