

PRE

SIONS

ET

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

IM

PACTS

PRESSIONS ET IMPACTS

MÉDITERRANÉE OCCIDENTALE

JUIN 2012

PRESSIONS PHYSIQUES ET IMPACTS ASSOCIÉS Interférences avec des processus hydrologiques

Modification du régime thermique

Christophe Moulin,
Sébastien Beslin
(EDF Saint-Denis).



La DCSMM cite en son annexe 3, tableau 2, les « modifications importantes du régime thermique (dues par exemple à des déversements des centrales électriques) » comme une pression du type « interférence avec des processus hydrologiques ».

L'exemple donné entre parenthèses, ainsi que les travaux menés dans le cadre du groupe de travail européen sur le bon état écologique (BEE), permettent de préciser qu'il n'est pas ici question de modifications ayant pour origine le changement climatique. En ne considérant que les pressions anthropiques directes sur la température de l'eau, les rejets d'eau servant au refroidissement des centrales électriques sont, en ordre de grandeur, les sources de modifications thermiques les plus significatives sur les eaux marines. Seules ces installations seront donc traitées ici.

L'eau qui alimente les circuits de refroidissement des centrales est légèrement échauffée puis rejetée. Une réglementation spécifique et des valeurs d'émission sont déclinées pour chaque centrale dans un arrêté d'exploitation. Ces décisions sont élaborées sur la base d'études d'impact détaillées, faisant l'objet d'une enquête publique. L'objet de cette réglementation et des contrôles associés est de garantir l'absence d'échauffement préjudiciable au milieu récepteur, dès le voisinage immédiat du rejet.

1. LES INSTALLATIONS CONCERNÉES

Les trois installations concernées dans la sous-région marine sont situées dans le golfe de Fos (Tableau 1).

Centrale	Martigues (1)	Centrale Fos-sur-Mer ZI Caban Sud (2)	Centrale Fos-sur-Mer ZI Audience (3)
Type	Thermique CCG	Thermique CCG	Thermique CCG + combustion gaz Arcelor
Puissance électrique	2 unités de 465 MW	Unité de 425 MW	470 MW
Débits rejetés	Max : 37,7 m ³ .s ⁻¹	≈ 12,5 m ³ .s ⁻¹	Entre 12 m ³ .s ⁻¹ et 15,5m ³ .s ⁻¹
Commentaire	3 unités fioul 250 MW en cours d'arrêt en 2011 (arrêt dernière tranche en 2012)	Projet de création d'une seconde unité	

Tableau 1 : Centrales présentes sur la façade « Méditerranée occidentale » (CCG = Cycle Combiné Gaz).

Dans leur configuration antérieure, les unités de production fioul du site de Martigues constituaient le site générant, à pleine puissance, le plus de rejet de thermies. Celles-ci sont en cours de remplacement par deux CCG rejetant moins de thermies. L'arrêt total de la dernière tranche fioul est prévu pour début 2012.

Les températures de rejet de l'ensemble de ces sites sont encadrées par les arrêtés d'exploitation (30 °C : références [1], [2] et [3]).

D'autres rejets industriels et urbains sont présents dans le golfe de Fos [4].

Le bilan établi dans ce document est majoritairement basé :

- sur les arrêtés d'exploiter et les rapports des inspecteurs des installations classées pour les trois sites ;
- plus spécifiquement, pour le site de Martigues, sur les études d'impact disponibles qui disposent de plus d'antériorité tout en intégrant l'implantation des nouvelles tranches CCG.

2. DONNÉES RELATIVES AUX SITES

2.1. SITUATION GÉOGRAPHIQUE



Figure 1 : Localisation, dans le golfe de Fos, des centrales électriques (Sources : Google Earth, 2007).

Le golfe de Fos bénéficie d'une position abritée, il mesure 17,2 km à sa base maritime, pour 12 km de profondeur et 5,7 km de largeur dans sa partie la plus étroite. L'ouverture du golfe présente des profondeurs variant entre 20 m et 40 m. Les rejets du site s'effectuent à la côte par 4 m de profondeur, la cote de -20 m étant atteinte à environ 800 m au large des digues de protection. Au large du site, les courants sont assez faibles, de l'ordre de $20 \text{ cm}\cdot\text{s}^{-1}$, et davantage influencés par l'action du vent que par la marée, peu importante en Méditerranée.

2.2. SITE DE MARTIGUES

2.2.1. Situation géographique

Le centre de production thermique de Martigues est implanté en bord de mer Méditerranée au sud du complexe pétrochimique de Lavéra, à 7 km au sud du centre de Martigues, dans le golfe de Fos.

2.2.2. Pression thermique du site de Martigues

Une étude d'impact détaillée a été réalisée par le cabinet In Vivo en 2008 [4], afin d'étudier l'impact des nouvelles tranches CCG. Cette étude d'impact est alimentée partiellement par des modélisations réalisées par Sogreah en 2008 [5].

L'évaluation des échauffements dus aux rejets s'est effectuée par corrélation entre des éléments disponibles sur les anciennes installations – thermographies aériennes du site, campagne de mesures thermographiques –, et un modèle numérique TELEMAC-3D mis en œuvre par la société Sogreah simulant la situation avec les anciennes tranches fioul pour le calage et la situation future avec les CCG.

La modélisation considère un fonctionnement de $8000 \text{ h}\cdot\text{an}^{-1}$ pour un débit total de $19 \text{ m}^3\cdot\text{s}^{-1}$ d'eau échauffée de $8,4 \text{ }^\circ\text{C}$, avec des possibilités de fonctionnement de pompes complémentaires en cas de besoin pour limiter l'échauffement.

L'étude de Sogreah a intégré les rejets industriels de la manière suivante [5] :

« Dans le cas présent, en l'absence de données sur le projet INEOS, seuls les rejets dans l'Anse d'Auguette, provenant de l'usine NAPHTACHIMIE et de la station d'épuration, ont été schématisés dans le modèle, de même que le pompage en mer de l'usine NAPHTACHIMIE (NC) ».

Devant le peu de précisions disponibles, il a été décidé de retenir les valeurs suivantes :

- rejet par canal à surface libre pour un débit constant de $30\,000 \text{ m}^3\cdot\text{h}^{-1}$;
- température de rejet de $30 \text{ }^\circ\text{C}$ en été et de $24 \text{ }^\circ\text{C}$ en hiver.

Du fait de l'éloignement, il n'a pas été envisagé d'impact sur la centrale de Martigues des rejets de l'étang de Berre et dans les Darses de Fos-Sur-Mer [4].

Par temps calme (conditions les plus défavorables), le panache reste très localisé au champ proche. À l'extérieur de la digue, le panache forme une lentille d'eau chaude en surface, d'épaisseur inférieure à 2 m, qui s'étend vers le large, plutôt vers le sud – jusqu'à 1 km à 2 km – mais aussi vers l'ouest – autour de 0,5 à 1 km (figure 2).

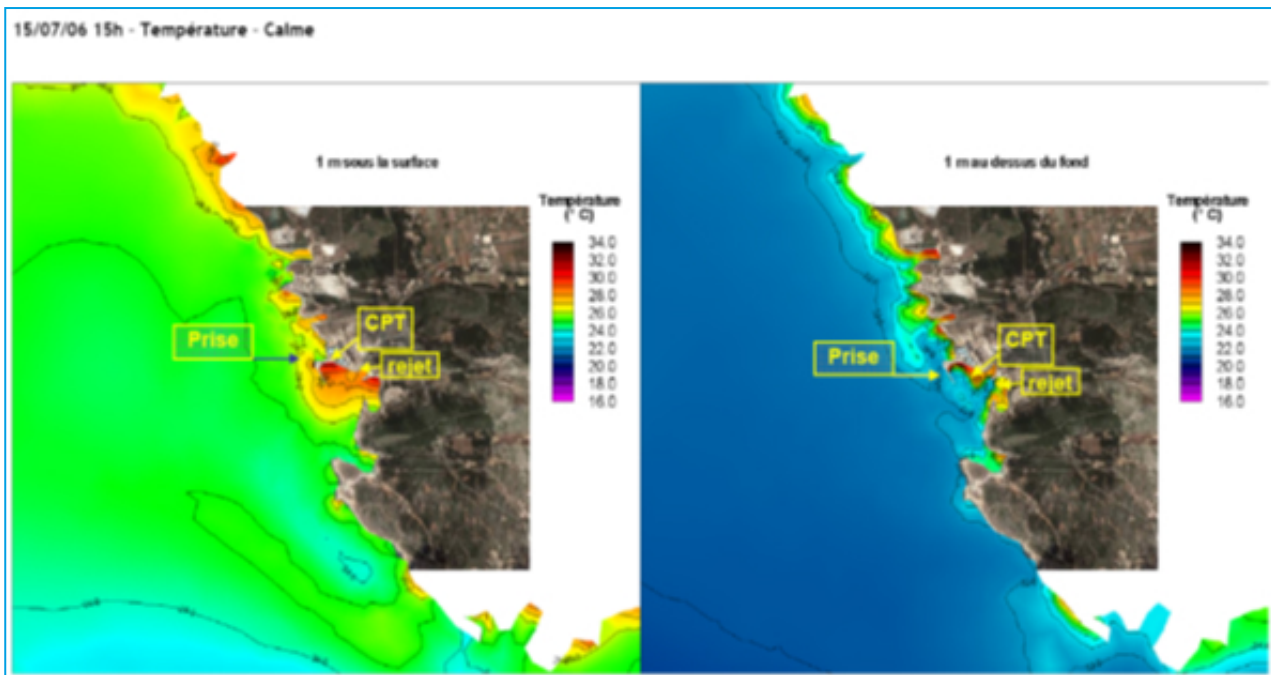


Figure 2 : Températures de l'eau de mer, près de la surface et près du fond, aux abords de la centrale de production thermique de Martigues par temps calme (simulation aux conditions du 15/07/2006) (4) (Sources : Sogreah, 2008).

Par vent de sud-est, l'évolution du panache en surface et en profondeur reste très limitée à la zone comprise entre le rejet et le musoir de la digue. L'extension du panache à l'extérieur de la digue est très faible.

Dans les conditions de simulation mises en œuvre pour la centrale de Martigues et des autres rejets industriels situés à proximité, il n'est pas mis en évidence de jonction des zones les plus chaudes [5] ni d'effets de perturbation mutuelle des panaches [4].

Au final, l'étude indique des échauffements moindres par rapport à la situation antérieure (températures et dimension du panache), dans la majorité des configurations étudiées [5].

2.2.3. Étude d'impact

L'étude de l'impact de la centrale de Martigues sur le milieu marin a fait l'objet d'importants travaux en 1975-76, complétés en 1982-84, puis 1995 et 2007. Ces études étaient basées sur les installations antérieures, c'est-à-dire les 3 tranches fioul 250 MW.

Les conclusions de l'étude d'impact de 2008 [4] sur l'implantation des CCG ne diffèrent pas des études d'impact précédentes.

Le modèle montre que le panache reste très localisé et les eaux plus chaudes restent situées en surface et n'atteignent pas les biocénoses benthiques, plus fragiles.

L'étude d'impact [4] conclut que « les différents impacts en été des rejets thermiques apparaissent donc comme négligeables » avec la centrale dans sa configuration avec 2 CCG.

L'arrêt d'exploiter [1] demande à l'exploitant de mettre en place un programme de suivi de l'impact de ses rejets : ce programme de suivi comprend les effets thermiques et l'étendue du panache de rejet et doit faire l'objet d'un rapport annuel de synthèse.

2.3. SITE CCG ZI CABAN SUD

2.3.1. Situation géographique du site

La situation géographique est visualisée sur la Figure 1. Le site est implanté sur la zone industrielle Caban Sud de Fos-Sur-Mer entre les darses 1 et 2 du port de Fos-Sur-Mer.

2.3.2. Pression thermique du site

L'eau de refroidissement du circuit eau/vapeur et des auxiliaires de la centrale est pompée dans la Darse 2 et rejetée dans la Darse 1.

La température de sortie sera maintenue inférieure ou égale à 30 °C quelle que soit la température d'entrée [2].

2.3.3. Étude d'impact

L'arrêté d'exploiter [2] demande à l'exploitant de mettre en place un programme de suivi de l'impact de ses rejets conformément à celui présenté dans le dossier de demande d'autorisation.

Ce programme de suivi comprend les effets thermiques et l'étendue du panache de rejet et doit faire l'objet d'un rapport annuel de synthèse.

2.4. SITE CCG ZI AUDIENCE

2.4.1. Situation géographique du site

La situation géographique est visualisée sur la Figure 1. Le site est implanté sur la zone industrielle Audience de Fos-sur-Mer entre les darses 1 et Sud du port.

2.4.2. Pression thermique du site

L'eau de refroidissement du circuit eau/vapeur et des auxiliaires de la centrale est pompée dans la Darse Sud et rejetée dans la Darse 1.

La température de sortie sera maintenue inférieure ou égale à 30°C [3].

Le rapport de l'inspecteur des installations classées indique que « en conditions critiques de début de mistral, le réchauffement de 1 °C en surface n'atteindra pas le golfe de Fos, mais se cantonnera au sud de la Darse 1. Les hausses thermiques induites resteront, en période critique estivale, du même ordre que les fluctuations naturelles journalières observées dans les eaux de surface. »

2.4.3. Étude d'impact

L'étude d'impact fait apparaître clairement que le milieu récepteur ne sera pas affecté de façon notable par le nouveau rejet de cette installation [3].

L'arrêté d'exploiter [3] demande à l'exploitant de mettre en place un programme de suivi de l'impact de ses rejets conformément à celui présenté dans le dossier de demande d'autorisation.

Ce programme de suivi comprend la « confirmation, en conditions réelles, des prédictions issues des modèles numériques, par mesure du panache thermique en conditions critiques le premier été suivant la mise en service ».

En outre, ce programme de suivi comprend les effets thermiques et l'étendue du panache de rejet et doit faire l'objet d'un rapport annuel de synthèse.

3. CONCLUSION

En termes de modifications d'origine anthropique directe du régime thermique marin, les centrales électriques sont les installations qui apportent, de loin, le plus de calories au milieu. Toutefois, les centrales électriques installées sur le littoral méditerranéen sont des centrales à énergie classique (et non nucléaires), de puissance modérée. Les rejets d'eau chaude de ces centrales génèrent des panaches d'influence très limités dans l'espace, de l'ordre du kilomètre, et qui ne génèrent pas d'impact écologique connu.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Site de Martigues sur le site des installations classées : <http://installationsclassees.ecologie.gouv.fr/>
- [2] Site de la ZI Caban Sud sur le site des installations classées : <http://installationsclassees.ecologie.gouv.fr/>
- [3] Site de la ZI Audience sur le site des installations classées : <http://installationsclassees.ecologie.gouv.fr/>
- [4] Projet de modernisation de la centrale de Martigues Tranches 5 et 6. Rejets thermiques. Étude d'impact volet maritime. Rapport In Vivo V19 de septembre 2008.
- [5] Modélisation des rejets thermique de la centrale de Martigues. Projet Martigues Tranches 5 et 6. Version définitive. Août 2008 Rapport SOGREAH 1 71 1705 R1- Août 2008.
- Rapport de l'inspecteur des installations classées du 5 Mai 2009 référence 71-2008-A du 17 septembre 2009.
- Rapport de l'inspecteur des installations classées du 7 Mars 2007 référence RDERS 2007-203 et AP n°58-2006A du 25 Avril 2007.
- Installation existante 1^{ère} tranche : rapport de l'inspecteur des installations classées du 26 Novembre 2007 et AP n°99-2007A du 14 Janvier 2008.
- Installation projet : rapport de l'inspecteur des installations classées du 4 Août 2009 et AP n°297-2008 A du 27 Octobre 2009.