



**Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer**

## **Rapport à Ségolène Royal**

Ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer,  
chargée des Relations Internationales sur le Climat.

# **Territoires industriels maritimes : 12 propositions pour réussir la transition juste.**

Mission confiée à **Catherine TROALLIC**

Députée de la Seine-Maritime  
Conseillère Régionale de Normandie

Hôtel de Roquelaure - Mars 2017



# Table des Matières

<b>Préface</b>	<b>3</b>
<b>Introduction</b>	<b>4</b>
<b>Défi n° 1 : Le défi de l'emploi</b>	<b>8</b>
1.1 Concrétiser les gains d'emplois théoriques	8
1.2. Création et évolution de l'emploi	10
1.3 Zoom sur les emplois liés aux énergies marines	13
<b>Défi n° 2 : Affiner la mise en œuvre de la loi relative à la transition énergétique (LTE)</b>	<b>16</b>
2.1 Mettre en œuvre la programmation pluriannuelle de l'énergie pour développer les énergies renouvelables	16
2.1.1 <i>Les éoliennes en mer posées : concrétiser les projets et maîtriser les coûts</i>	17
2.1.2 <i>Les éoliennes en mer flottantes et hydroliennes : développer des filières françaises</i>	25
2.1.3 <i>Les centrales à charbon : programmer intelligemment leur fermeture</i>	26
2.2 Économiser l'énergie	28
<b>Défi n° 3 : Renforcer l'attractivité des territoires industriels maritimes</b>	<b>30</b>
3.1. Assurer des liaisons performantes : l'enjeu des ports	30
3.1.1 <i>Faire évoluer le modèle économique : anticiper la diminution des recettes liées aux énergies fossiles</i>	30
3.1.2 <i>Assurer l'approvisionnement des navires en carburant propre : une démarche pragmatique</i>	34
3.2 Améliorer la qualité de l'environnement : l'enjeu de la qualité de l'air	36
<b>Conclusion</b>	<b>39</b>
<b>Listes de propositions</b>	<b>41</b>
<b>Annexes</b>	<b>44</b>

## Préface

La mise en œuvre de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte d'août 2015 doit permettre, non seulement de respecter la trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre que la France s'est fixée mais aussi de favoriser la croissance de nouveaux secteurs économiques créateurs d'emplois, notamment dans le domaine des énergies renouvelables.

Ces sujets ont été au cœur des débats qui ont animé, ces dernières années, les travaux de l'Assemblée nationale et notamment de la commission du développement durable et de l'aménagement du territoire, tant était grande la prise de conscience des problématiques spécifiques qui affectent les espaces littoraux et maritimes, au premier rang desquelles se trouve la nécessité de permettre la coexistence d'activités économiques diverses (pêche, activités portuaires, tourisme...) tout en garantissant une protection de l'environnement. Ces questions ont notamment été abordées en 2016 à l'occasion de l'examen de la loi pour l'économie bleue, de la loi pour la reconquête de la biodiversité, de la nature et des paysages ou encore de la proposition de loi portant adaptation des territoires littoraux au changement climatique.

En présentant une analyse des perspectives d'évolution des territoires industriels maritimes dans le cadre de mise en œuvre de la transition énergétique, le rapport de notre collègue Catherine Troallic aborde la question sous un angle nouveau.

Les préoccupations environnementales liées aux activités maritimes ou aux activités industrielles liées à la proximité des ports se développent, en particulier à l'égard de la qualité de l'air ou de la qualité des eaux. Encourager le développement d'activités économiques « vertes » – notamment l'exploitation des énergies marines renouvelables – contribuera à renforcer la résilience des territoires industriels maritimes, qui sont affectés par d'importantes mutations, économiques et sociales, et leur permettra de faire face par exemple au déclin de l'activité de raffinage ou aux interrogations portant sur le maintien en activité des centrales à charbon.

Le rapport de Catherine Troallic, qui s'appuie sur un état des lieux détaillé, formule dans ce but une série de propositions concrètes dont on peut espérer que la mise en œuvre fasse l'objet d'un large consensus.

Jean-Paul CHANTEGUET

Président de la commission du développement durable  
et de l'aménagement du territoire de l'Assemblée nationale

# Introduction

Ce rapport conclut la mission confiée par Mme Ségolène ROYAL, Ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, à la Députée Catherine TROALLIC.

Dans sa lettre de mission (*voir annexe*) en date du 4 novembre 2016, la Ministre souligne que les territoires industriels maritimes vivent aujourd'hui des mutations, dues notamment aux évolutions des activités et des industries qui y sont implantées. Dans cette transformation, la transition énergétique représente une opportunité pour créer des emplois et adapter ces transitions aux nouveaux modèles de développement économique.

## **La transition « juste »**

Au-delà de la notion même de transition énergétique, la « transition juste » représente un équilibre entre santé et urgence environnementale à l'horizon 2030, et, d'autre part, une sécurité d'emploi pour les salariés dépendant des structures produisant de l'énergie sur les façades maritimes françaises. La mutation doit s'opérer : il faut impérativement atteindre les objectifs de réduction des émissions de gaz à effets de serre (GES) sans créer d'injustices sociales. C'est en ce sens que ce rapport a été mené, dans une période hivernale qui a montré les difficultés à toujours satisfaire la consommation énergétique, illustrant l'un des enjeux du mix énergétique de demain.

La réflexion énergétique dans les territoires industriels maritimes doit être pérennisée par un grand débat politique de l'énergie impliquant les niveaux national, régional et territorial.

## **Les territoires industriels maritimes**

La France possède le deuxième espace maritime au monde, avec 11 millions de km<sup>2</sup> de domaine maritime, et quatre façades maritimes en métropole (la Mer du Nord, la Manche, l'Atlantique, la Méditerranée). Cet avantage géographique est favorable à un développement économique et industriel. C'est aussi un terrain propice à l'installation d'énergies renouvelables.

La définition des territoires industriels maritimes<sup>1</sup> pour les besoins de ce rapport a privilégié deux critères. En se fondant sur les schémas régionaux climat air et énergie (SRCAE), les anciennes régions littorales pour lesquelles la consommation énergétique de l'industrie et les émissions de gaz à effet de serre (GES) des secteurs de l'industrie et de l'énergie était proportionnellement les plus élevés ont été identifiées (cf. annexe 3). Elles abritent les secteurs de Dunkerque, du Havre, de Nantes-Saint-Nazaire et de Fos-Marseille qui sont apparus représentatifs des « territoires maritimes industriels ».

La délimitation des territoires industriels maritimes a répondu à une logique économique. Les grands ports français ont permis l'importation d'énergies fossiles et de matières premières, ce qui a conduit les producteurs d'énergies et les industriels à implanter des centrales thermiques, des raffineries et des industries de première transformation à proximité de ces points d'entrée. Aujourd'hui, ces pôles concentrent une activité énergétique et industrielle qui sera touchée de plein fouet par les décisions visant à abandonner progressivement les énergies fossiles pour des raisons essentiellement environnementales.

### **Le défi de l'emploi et de la formation**

Les perspectives de fermeture des centrales thermiques à charbon (Le Havre et Cordemais) et leur impact pour les salariés sont à l'origine de ce rapport. Plusieurs centaines d'emplois sont affectés par les changements d'orientation énergétique et cette évolution préoccupe les acteurs de ces territoires. La diminution du recours aux énergies fossiles a également des conséquences pour le secteur pétrolier qu'il s'agisse de l'activité portuaire ou du raffinage.

Cependant, les énergies de substitution prévues, notamment les énergies marines renouvelables, et de manière plus générale la transformation d'emplois en lien avec la transition énergétique, offrent de nouvelles opportunités aux acteurs locaux.

L'évolution des compétences associées pose le problème de la formation initiale et continue qui ne se limite pas aux reconversions et à une gestion prévisionnelle des emplois et des compétences dans le seul secteur de la transformation des énergies fossiles et des activités qui leur sont liées.

---

<sup>1</sup> Voir annexe n°3 - *Les Territoires industriels maritimes*.

Le présent rapport cherche à synthétiser les enjeux de l'emploi et souligne l'importance d'une orientation et d'une formation professionnelle adéquate.

### **Les énergies renouvelables**

Les énergies marines renouvelables peuvent être développées sur les territoires industriels maritimes. Si l'énergie thermique des mers semble plutôt devoir être déployée outre-mer et si l'énergie de la houle et des vagues n'est pas encore aujourd'hui opérationnellement exploitable, des projets d'exploitation de l'énergie des courants grâce à des hydroliennes et de l'exploitation de l'énergie du vent grâce à des éoliennes implantées en mer sont aujourd'hui en phase de réalisation.

L'hydrolien en France est potentiellement significatif : il pourrait représenter à terme jusqu'à 5 GW de capacité, et se positionne ainsi à la seconde place en Europe, après l'Allemagne.

L'éolien en mer présente un potentiel énergétique important pour la France. La programmation pluriannuelle de l'énergie envisage entre 3 et 11 GW de projets engagés à l'échéance 2023. Depuis 2011, plusieurs projets d'éoliennes posées en mer situés à Fécamp, Courseulles-sur-Mer, Saint-Nazaire, Saint-Brieuc, Yeu-Noirmoutier et le Tréport ont été lancés et attribués. S'ajoutent également les projets de fermes pilotes d'éoliennes flottantes situés en Méditerranée. Le développement des parcs est toutefois plus lent que chez nos voisins européens (Grande-Bretagne, Pays-Bas, Allemagne et Belgique) qui visent d'ici 2030 des objectifs de 40 GW de production électrique par éoliennes.

Dans les zones industrialo-portuaires, les parcs éoliens représentent des projets d'avenir, qui apporteront un dynamisme économique et industriel. L'enjeu aujourd'hui est de concrétiser des projets qui pour les plus anciens remontent à une dizaine d'années.

L'État, dans la planification du développement des énergies marines esquissée par la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE), doit par ailleurs faire évoluer la manière dont il lance des appels d'offres par l'intermédiaire de la Commission de régulation de l'énergie (CRE). Il convient en concertation avec les régions de déterminer les secteurs

propices à l'implantation d'énergies marines renouvelables sur les différentes façades maritimes, puis de confirmer ses choix dans un débat public, ce qui permettra de lancer des appels d'offres à un rythme régulier, prévisible et annoncé longtemps à l'avance.

Il faut cependant nuancer ce propos : il existe une grande diversité territoriale maritime française qui aurait mérité une analyse adaptée sur les conséquences et leur devenir liés à la transition juste. Il faut donc inviter tous les acteurs à se saisir rapidement des outils de réflexion de ce présent rapport pour envisager un état des lieux de nos littoraux français, afin d'élaborer une planification active. Régions, départements et communes doivent devenir acteurs actifs de leur propre destinée verte afin de travailler de concert avec les organes centraux.

### **L'attractivité des territoires**

Les rencontres avec les différents acteurs auditionnés ont permis d'établir l'importance de l'attractivité des ports et plus généralement des territoires industriels maritimes, portes insuffisamment exploitées sur notre territoire.

La diminution des activités liées aux trafics d'hydrocarbures modifie leur modèle économique. Les grands ports maritimes doivent anticiper cette évolution dans un contexte concurrentiel qui limite la possibilité d'augmenter les droits de ports et les oblige à être plus efficaces en matière d'aménagement.

Par ailleurs, ils doivent s'adapter aux nouvelles exigences environnementales relatives aux énergies utilisées par les navires et offrir les services nécessités par l'emploi de nouveaux carburants et formes d'énergie.

Ces évolutions contribueront à une purification de la qualité de l'air, et participeront à l'amélioration de l'attractivité des territoires industriels maritimes.

Emplois, investissements et environnement sont ainsi au coeur de la mutation des territoires industriels maritimes. Y réussir la transition énergétique y est sans doute encore plus nécessaire qu'ailleurs, car les mutations qu'elle entraîne sont plus significatives.

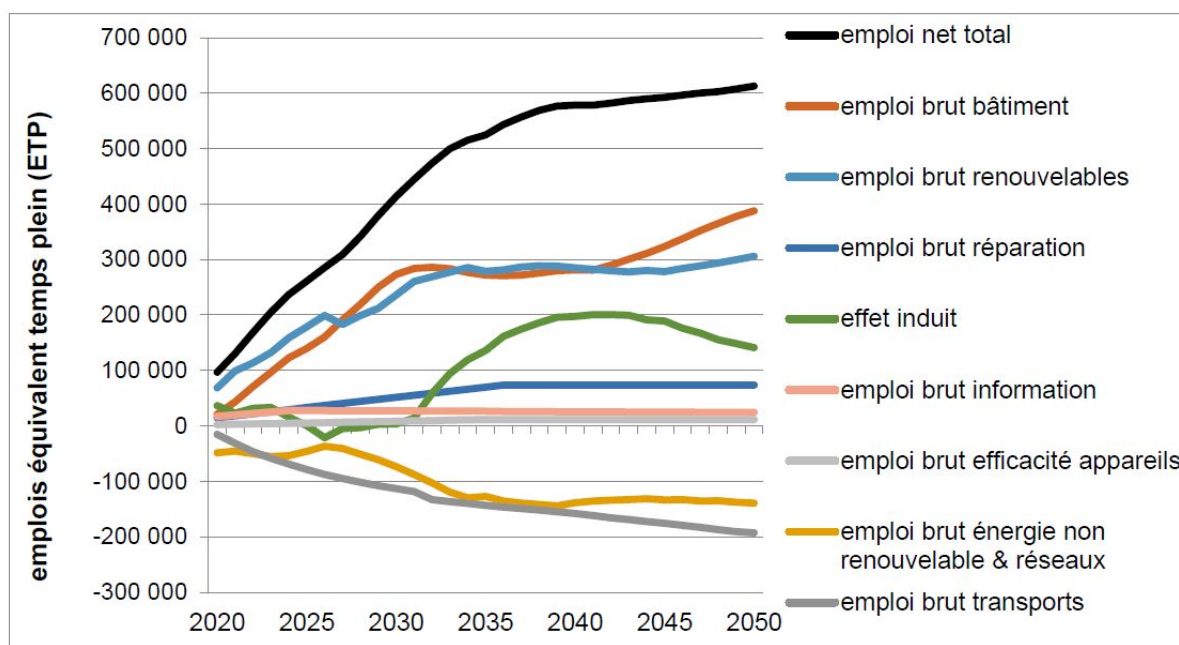


# Défi n° 1 : Le défi de l'emploi

## 1.1 Concrétiser les gains d'emplois théoriques

La transition énergétique, telle qu'elle est représentée dans les scénarios qui ont été à l'origine de la loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte, est créatrice d'emplois. Les créations liées aux investissements dans les économies d'énergie et les énergies renouvelables font plus que compenser les diminutions dans la transformation des énergies fossiles.

Le dernier scénario proposé par l'organisation non gouvernementale (ONG) négaWatt, qui va aussi loin que possible dans la recherche de sobriété et de substitution aux énergies fossiles, illustre ce bilan net positif de la transition énergétique sur l'emploi<sup>2</sup>. Le gain net d'emplois croît continûment, passant de 100 000 équivalent temps plein (ETP) à 600 000 ETP sur la période 2020-2050.

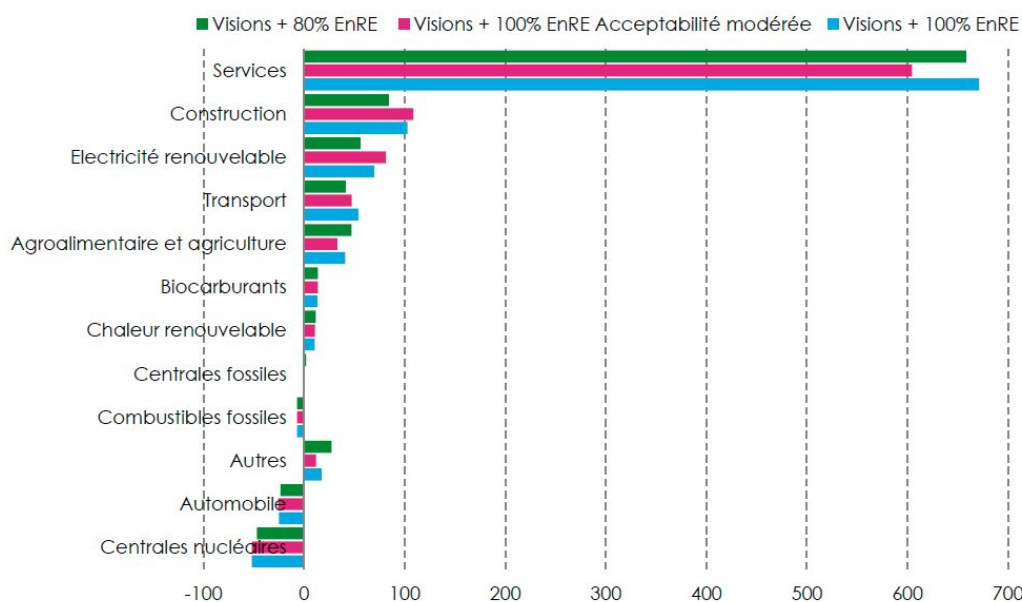


*Effet sur l'emploi, différence entre le scénario négaWatt et le scénario tendanciel*

Source : Quirion P. (CIRED-CNRS)

<sup>2</sup> Voir [https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese\\_scenario-negawatt\\_2017-2050.pdf](https://negawatt.org/IMG/pdf/synthese_scenario-negawatt_2017-2050.pdf)

Des études de l'Agence française De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), fondées sur un modèle global représentant l'activité économique, aboutissent à la même conclusion d'un effet global positif pour l'emploi<sup>3</sup>, chiffré à 800 000 emplois en 2050.



ÉVOLUTION SECTORIELLE DE L'EMPLOI<sup>5</sup> EN ÉCART AU TENDANCIEL EN 2050 EN MILLIERS D'EMPLOIS – SOURCE THREEME 2016

Les menaces sur les emplois, liés à la baisse de la transformation et de l'utilisation d'énergies fossiles, ne doivent pas pour autant être occultées. La fermeture programmée à terme des centrales à charbon et la réduction annoncée de l'utilisation du pétrole conduisent un certain nombre de techniciens de ces secteurs à s'interroger sur leur reconversion. Réussir la transition énergétique, respectueuse de l'environnement et de la justice sociale est le véritable défi de notre temps. Il n'est pas question de construire un nouveau secteur d'activité où les connaissances et les capacités de l'ancien ne seraient plus utiles.

Il est aussi important d'aider des territoires qui, malgré un bilan national positif, verraient pour ce qui les concerne les diminutions d'emplois l'emporter sur les créations. Cela nécessite un suivi territorial des effets de la transition énergétique. C'est l'un des objectifs de l'observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte évoqué infra.

<sup>3</sup> Voir

<http://presse.ademe.fr/wp-content/uploads/2016/06/InfoPresse-ADEME-Impacts-economiques-de-la-T-E-et-financement.pdf>

Il est enfin important d'aider nos concitoyens affectés par ces transformations à évoluer dans leur emploi. Les difficultés observées actuellement à la reconversion sont diverses : la France ne possède pas de véritable pôle de formation dédié aux métiers de la transition énergétique. Il est par ailleurs difficilement envisageable pour un industriel d'investir dans la formation de ses salariés si le calendrier est trop incertain ou flou, comme l'ont indiqué les acteurs du secteur de l'éolien offshore.

## 1.2. Création et évolution de l'emploi

L'Observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte (Onemev) permet une observation des évolutions des emplois liés à la transition énergétique. Cette démarche agrège des données régionales. La notion d'emploi vert est plus globale que la notion d'emploi lié à la transition énergétique. Les emplois dans le domaine de l'eau, de l'assainissement ou de la gestion des déchets en font par exemple partie, mais le détail des informations permet de suivre ce qui se passe dans le domaine de l'énergie. Le rapport 2015 de l'Onemev fournit notamment les données suivantes relatives à l'année 2013<sup>4</sup>.

	Services	Fabrication industrielle	Travaux publics, construction	Emploi en 2013 (p)	Evolution 2013/2012 (en %)
Maîtrise de l'énergie		8 050	18 100	26 150	0,4
Energies renouvelables	27 250	10 750	17 600	55 650	-8,7

La diminution de l'emploi en 2013 dans le secteur des énergies renouvelables s'explique par une moindre installation de panneaux photovoltaïques après un pic observé en 2010-2012.<sup>5</sup>

<sup>4</sup> Rapport d'activité 2015 - Observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte [http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits\\_editoriaux/Publications/Documents\\_de\\_travail/2016/rapport-2015-onemev-doc-travail-n-23-avril-2016.pdf](http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/fileadmin/documents/Produits_editoriaux/Publications/Documents_de_travail/2016/rapport-2015-onemev-doc-travail-n-23-avril-2016.pdf)

<sup>5</sup> Voir <http://www.photovoltaique.info/Chiffres-cles.html#Emplois>

L'Onemev distingue les métiers "verts" des métiers "verdissants". Les métiers dits "verts" sont ceux dont "la finalité et les compétences mises en oeuvre contribuent à mesurer, prévenir, maîtriser et corriger les impacts négatifs et les dommages sur l'environnement". Ils sont 145 000 en 2012. Les métiers "verdissants" sont ceux dont "la finalité n'est pas environnementale, mais qui intègrent de nouvelles briques de compétence pour prendre en compte de façon significative et quantifiable la dimension environnementale dans le geste métier". Leur nombre est compris entre 3,8 et 4,2 millions en 2012. Ce sont eux que l'on va essentiellement trouver dans les créations d'emplois dues à la transition énergétique.

Les métiers verts sont et seront en pleine expansion durant les prochaines années grâce aux directives environnementales prévues. L'eau, l'assainissement, les déchets (méthanisation - recyclage), l'air offrent ainsi de bonnes perspectives d'embauches.

Pour autant, l'essentiel des créations relève des métiers "verdissants". Un document relatif à l'ancienne région Haute-Normandie publié dans le cadre de l'observatoire met en exergue les enjeux de transformation des métiers verdissants dans le secteur du bâtiment pour l'amélioration des performances énergétiques des logements et bâtiments tertiaires<sup>6</sup>. Les architectes, qui représentent 1000 emplois potentiellement verdissants ont un rôle déterminant à jouer dans le choix des matériaux et des solutions. Les électriciens, au nombre de 3 500, sont concernés par les efforts de maîtrise de l'énergie. Les 2350 couvreurs et les 6 500 maçons auront à mettre en oeuvre les isolations. Les 3 200 menuisiers et charpentiers sont les premiers impactés par le développement souhaité de l'emploi du bois dans les constructions.

Il ne faut à ce titre pas négliger le secteur de la Recherche et du Développement (R&D), qui s'intéresse de plus en plus à la transition énergétique. Il a été notamment mentionné, lors des auditions, l'importance croissante des investissements de R&D dans ce secteur.

Le secteur de la transition énergétique voit enfin arriver de nouveaux métiers : le Réseau pour le Transport d'Électricité (RTE) a par exemple souligné que le secteur du numérique était de plus en plus impliqué dans ses activités. Le traitement et la numérisation des données, la

---

<sup>6</sup> Voir <https://www.insee.fr/fr/statistiques/1559400>

création d'applications pour le suivi des consommations d'énergie, etc. nécessitent une maîtrise des outils informatiques et numériques qui sont très demandés par les secteurs industriels énergétiques.

L'Onemex signale également qu'il a contribué à la réflexion du Conseil économique, social et environnemental (CESE) sur l'emploi dans la transition énergétique. Ce dernier écrit notamment :

“La question de l'emploi est posée tant dans sa dimension quantitative que qualitative : l'appareil de formation initiale et continue doit accompagner la transformation des activités. L'emploi n'est pas une simple conséquence ou une simple variable d'ajustement de la transition écologique, il conditionne aussi la réussite de cette dernière. L'enrichissement en compétences et en qualifications, les transitions professionnelles doivent être envisagés avec un certain volontarisme comme faisant partie intégrante des stratégies conduites par les autorités publiques et les acteurs économiques, sociaux et environnementaux.

Dans une optique quantitative, l'appréciation des effets de la transition écologique sur l'emploi ne saurait se limiter à comptabiliser le nombre d'actifs dans «l'économie verte ». Elle doit au contraire embrasser l'ensemble des activités concernées par les mesures visant à changer en profondeur les façons de produire et de consommer.

Anticiper et favoriser les reconversions professionnelles, identifier et valoriser les compétences et les qualifications nécessaires à la transition écologique impliquent que les entreprises soient en mesure de traduire leurs orientations stratégiques au sein d'un processus de consultation des salariés sur l'emploi et la formation. Dans les grandes entreprises, l'obligation de négocier la Gestion prévisionnelle des emplois et des compétences (GPEC) doit mieux intégrer l'objectif de transition écologique. Pour les entreprises de plus petite taille, des moyens d'anticiper les mutations sont à mobiliser dans les branches et les territoires.”<sup>7</sup>

---

<sup>7</sup> Voir [http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Fiches/2015/FI15\\_emploi\\_transition\\_ecologique.pdf](http://www.lecese.fr/sites/default/files/pdf/Fiches/2015/FI15_emploi_transition_ecologique.pdf)

### **1.3 Zoom sur les emplois liés aux énergies marines**

Une étude réalisée sous maîtrise d'ouvrage du Commissariat général au développement durable du Ministère de l'Environnement s'intéresse plus particulièrement aux perspectives pour l'emploi et la formation liées au développement des énergies marines renouvelables<sup>8</sup>. Elle synthétise de nombreux diagnostics emploi-formation réalisés tant par des collectivités territoriales que par des syndicats professionnels.

Ce document confirme le chiffre de 10 000 emplois pour les six parcs d'éoliennes en mer posées, aujourd'hui attribuées, et note les nombreuses difficultés à faire des prévisions au-delà de ces échéances du fait des incertitudes pesant sur les rythmes de travaux et les perspectives d'exportation/importation.

L'étude indique que la plupart des métiers existent déjà mais que les exigences de qualité notamment vont conduire à un approfondissement des savoir-faire et à une adaptation aux caractéristiques spécifiques des éoliennes. Certains de ces métiers (chaudronniers, ajusteurs-monteurs, ...) connaissent d'ores et déjà des difficultés de recrutement bien connues au sein des industries métallurgiques, qui risquent de se trouver amplifiées par le développement des énergies marines renouvelables. Certains métiers spécifiques (soudeurs en mer, plongeurs, ...), directement liés à l'environnement marin, sont des métiers qui existent dans la prospection et l'exploitation pétrolière et gazière en mer. Les énergies marines renouvelables peuvent être une occasion de revaloriser ces métiers et de les rendre plus attractifs. Les régions concernées ont un rôle clef pour les promouvoir et attirer des jeunes sur ces secteurs. L'étude pointe également le rôle des entreprises pour anticiper l'accompagnement des secondes carrières pour les métiers particulièrement difficiles, par exemple ceux liés à la maintenance des éoliennes.

Les formations spécifiques aux énergies marines renouvelables sont rares, mais ce modèle est compatible avec la pratique des entreprises, pour l'instant anglaises danoises ou allemandes,

---

<sup>8</sup> Voir <https://www.actu-environnement.com/media/pdf/news-24619-etude-cereq-emr.pdf>

qui complètent les connaissances de base de leurs personnels par des formations internes. En revanche, l'étude a pu mettre en lumière les bénéfices de renforcer certaines formations en région (certificat d'aptitude professionnelle (CAP) soudeur, bac métallurgie et structures navales, brevet de technicien supérieur (BTS) maintenance des systèmes) ou d'en créer de nouvelles (bac mécatronique).

L'étude conclut à l'intérêt des "clusters" et des initiatives décentralisées, et formule 16 recommandations autour de trois idées forces: anticiper les besoins sur les métiers en tension, y attirer des jeunes en promouvant ces métiers, développer des gouvernances locales éventuellement en s'appuyant sur des clusters pour favoriser la formation et les qualifications.

*Propositions du rapport concernant l'emploi et la formation :*

Les enjeux de la transition énergétique, particulièrement concernant les territoires maritimes, et les besoins de compétences professionnelles qui en résultent nécessitent de faire évoluer l'ensemble du processus de formation, du technicien au cadre.

L'ensemble des professionnels auditionnés ont souligné le manque de personnels aux compétences techniques appropriées pour réaliser les tâches d'étude et de mise en oeuvre des travaux.

Que ce soit dans les fonctions d'encadrement, d'expertise et d'ingénierie, ou dans celles de mise en oeuvre opérationnelle des travaux de construction, les emplois liés à la transition énergétique sont des emplois extrêmement qualifiés, aux compétences spécifiques, et qui nécessitent des formations appropriées.

Aussi il est souligné la nécessité de repenser l'architecture de l'offre de formation, en intégrant ce qui relève de la formation continue et professionnelle avec la formation universitaire.

**Proposition 1 : Créer de nouveaux intitulés de Masters “Transition énergétique”, accrédités par les communautés d’universités et d’établissements, pour répondre aux besoins d’expertise et d’encadrement des métiers de la transition énergétique.**

**Ces nouveaux masters s'articulent avec les licences professionnelles de plus en plus développées par les universités pour répondre aux besoins d’ingénieurs de la transition énergétique.**

**Proposition 2 : Créer des pôles “transition énergétique” dans les structures de la formation professionnelle, avec des moyens conséquents fléchés par les régions à ces formations et à l’orientation.**



## **Défi n° 2 : Affiner la mise en œuvre de la loi relative à la transition énergétique (LTE)**

Dans les scénarios de transition énergétique, les énergies renouvelables sont l'un des deux piliers de l'évolution recherchée, l'autre correspondant à la maîtrise des consommations au travers de l'efficacité et de la sobriété énergétique. Cette transition permet de diminuer les émissions de gaz à effet de serre (GES), l'objectif étant une réduction de 40% par rapport à la situation de 1990, tout en diminuant la part du nucléaire.

### **2.1 Mettre en œuvre la programmation pluriannuelle de l'énergie pour développer les énergies renouvelables**

Les investissements en matière de production énergétique sont planifiés via la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) adoptée fin 2016, prise en application de la loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte (LTECV). La PPE se veut cohérente avec les objectifs de recours aux énergies renouvelables (ENR). Ces objectifs à l'échelle de l'Europe sont de 20 % d'énergies renouvelables finales en 2020, chiffre porté à 27 % en 2030. Pour la France, ces ambitions européennes se sont traduites par des objectifs de 23 % d'énergies renouvelables en 2020, puis 32 % en 2030.

L'objectif de 32 % d'ENR en 2030 est précisé dans la LTECV. Ainsi, les ENR doivent représenter 40 % de la production d'électricité, 38 % de la consommation finale de chaleur, 15 % de la consommation finale de carburant et 10 % de la consommation de gaz à échéance 2030.

La programmation pluriannuelle de l'énergie indique la façon dont ces pourcentages sont obtenus.

S'agissant de l'électricité, elle précise les productions à attendre des différentes filières, et, corrélativement, les investissements correspondants. L'hydroélectricité demeure en 2023 la

principale source d'énergie renouvelable, mais la croissance des ENR provient essentiellement de la croissance du parc éolien et photovoltaïque.

	2014	2018	2023	2023
			bas	haut
<b>Eolien terrestre</b>	9 300 MW	15 000 MW	21 800 MW	26 000 MW
<b>Solaire photovoltaïque</b>	5 300 MW	10 200 MW	18 200 MW	20 200 MW
<b>Hydroélectricité</b>	25 300 MW (62 TWh)	25 300 MW (61 TWh)	25 800 MW (63 TWh)	26 050 MW (64 TWh)
<b>Eolien en mer posé</b>		500 MW	3 000 MW (entre 500 et 6000 MW de plus de projets engagés, en fonction des concertations sur les zones propices, du retour d'expérience de la mise en oeuvre des premiers projets et sous condition de prix)	
<b>Energies marines (éolien flottant, hydroliennes, etc.)</b>			100 MW (entre 200 et 2 000 MW de plus de projets engagés, en fonction du retour d'expérience des fermes pilotes et sous condition de prix)	
<b>Bois-énergie</b>	357	540 MW	790 MW	1 040 MW
<b>Méthanisation</b>	85 MW	137 MW	237 MW	300 MW
<b>Géothermie électrique</b>		8 MW	53 MW	
<b>Déchets, biogaz de décharge et de STEP</b>	~1200 MW	~1350 MW	~1500 MW	
<b>TOTAL</b>	41 GW	52 GW	71 GW	78 GW

Source : PPE

### 2.1.1 Les éoliennes en mer posées : concrétiser les projets et maîtriser les coûts

Les éoliennes en mer relèvent de deux catégories : les éoliennes dites posées, implantées sur le fond de la mer et les éoliennes dites flottantes, implantées dans des zones plus profondes. Aujourd'hui, les technologies relatives aux éoliennes sont bien maîtrisées et continuent de progresser. Des champs d'éoliennes marines posées existent depuis une dizaine d'années au Danemark ou en Allemagne. Selon Windeurope<sup>9</sup>, dix pays européens, dont le Royaume-Uni et l'Allemagne, produisent aujourd'hui de l'électricité à partir de près de 3 600 éoliennes ayant une capacité de 12,6 MW. Près de 5 MW de capacité supplémentaire ont donné lieu à

<sup>9</sup> Voir

<https://windeurope.org/about-wind/statistics/offshore/european-offshore-wind-industry-key-trends-and-statistics-2016/>

des décisions d'investissement pour un montant de 18,2 Mds €, notamment aux Pays-Bas, au Danemark et en Belgique.

En revanche, les technologies relatives aux éoliennes flottantes relèvent encore du domaine de l'expérimentation. On construit des prototypes, comme en matière d'hydroliennes.

En France, deux appels d'offres lancés par la Commission de régulation de l'énergie (CRE) ont permis d'attribuer en 2012 et 2014 des premières réalisations d'éoliennes en mer posées à trois groupements. Au sein de ces trois groupements, nous retrouvons EDF-Energies Nouvelles (secteurs de Fécamp, Courseulles, Saint-Nazaire attribués en 2012), Iberdrola (secteur de Saint-Brieuc attribué en 2012) et Engie (secteurs du Tréport et des îles d'Yeu et Noirmoutier attribués en 2014). Chaque projet correspond à une capacité d'environ 500 MW. Deux autres appels d'offres ont été annoncés, pour les secteurs de Dunkerque et d'Oléron. La phase de sélection des candidats pour le secteur de Dunkerque a commencé.

Dans le cadre de ce rapport, les principaux acteurs de la filière française de l'éolien en mer ont été rencontrés. Trois questions ont été approfondies, celle des répercussions économiques de la réalisation des champs d'éoliennes en mer, celle de la façon de réduire les délais de réalisation suite à l'appel d'offre, enfin celle de la manière de bénéficier de la réduction des coûts constatée dans les autres pays.

### *Les répercussions économiques des éoliennes en mer*

Chaque champ d'éoliennes offshore, d'une capacité d'environ 500 MW correspond à un investissement de l'ordre de 2 Mds €, dont environ 100 M € pour le développement et la mise au point du projet. Les machines (pales, nacelles, génératrices) représentent environ 35% de l'investissement. La part du raccordement est d'environ 10%.

Les appels d'offres attribués en 2012 et 2014 comportaient un critère "volet industriel" qui s'est traduit par une promesse d'approvisionnement en éoliennes à partir d'usines françaises. Alstom, repris depuis par General Electric, a ainsi construit deux usines à Montoire, près de Saint-Nazaire. LM Wind Power, filiale danoise du groupe américain, vient de décider

d'implanter une usine de fabrication de pales à Cherbourg. Adwen, repris par Gamesa, puis probablement par Siemens, s'est engagé à construire deux usines au Havre. Ces implantations peuvent représenter par groupe 1000 emplois directs et 3000 emplois de sous-traitance.

A cela, s'ajoute les emplois correspondant(s) aux fondations, de l'ordre de 300 à 600 par site selon les technologies retenues.

Une fois les éoliennes construites, une centaine de personnes par site sont nécessaires pour les faire fonctionner et assurer les tâches de maintenance.

Le syndicat des énergies renouvelables a estimé les emplois à 10 000 pour une capacité de 30 000 MW soit environ 1 300 emplois par site essentiellement pour la phase construction.

### L'accélération des délais de réalisation

Les acteurs auditionnés ont tous déploré la longue durée de concrétisation des projets français, de près de 10 ans. Alors que nos voisins européens mettent trois voir quatre années entre le choix du lauréat des appels d'offres et la production effective de courant par les éoliennes<sup>10</sup>.

Plusieurs raisons ont été mises en avant pour expliquer ces délais, dont une intervention de la Commission nationale du débat public après et non avant les appels d'offres, des études préalables qui, de même, auraient dû précéder les appels d'offres, des autorisations administratives multiples, enfin la multiplicité des recours.

---

<sup>10</sup> Par exemple, selon Wikipedia :

- l'extension de Kentish Flats (UK) a été accordée en février 2013 et était opérationnelle en décembre 2015 ([https://en.wikipedia.org/wiki/Kentish\\_Flats\\_Offshore\\_Wind\\_Farm](https://en.wikipedia.org/wiki/Kentish_Flats_Offshore_Wind_Farm));

- Humber Gateway (UK) a été mise en service à l'été 2015, les permis ayant été délivrés début 2011 et les premières soumissions en 2008 ([https://en.wikipedia.org/wiki/Humber\\_Gateway\\_Wind\\_Farm](https://en.wikipedia.org/wiki/Humber_Gateway_Wind_Farm))

- Ahholt (DK) a été mis en service en 2014 avec une conception de projet datant de 2008 et des autorisations en 2010 ([https://en.wikipedia.org/wiki/Anholt\\_Offshore\\_Wind\\_Farm](https://en.wikipedia.org/wiki/Anholt_Offshore_Wind_Farm))

La Commission nationale du débat public (CNDP) a organisé des débats sur les projets après l'attribution des appels d'offres par la CRE en 2012 et 2014. Cette chronologie a suscité des interrogations. Comme l'indique la CNDP : « Le choix des différents sites avait été arrêté par l'État avant le lancement de l'appel d'offres. Cette situation a semblé à certains intervenants incompatible avec la notion de débat public : comment un débat censé porter sur l'opportunité peut-il concerner un projet dont les composantes techniques et géographiques sont déjà largement arrêtées? ». Une phase de concertation, avait certes été conduite depuis plusieurs années auprès des acteurs locaux, en particulier des élus et des pêcheurs, mais aussi de certaines associations, ainsi qu'auprès du milieu économique. Cette concertation réduite n'avait toutefois pas associé l'ensemble du public aux yeux duquel de nombreux éléments du projet sont apparus comme arrêtés et déjà décidés.

La CNDP avait préconisé une chronologie différente et « souligné l'intérêt d'organiser, pour chacune des façades maritimes, une fois les zones propices définies, un débat public portant sur des options générales en matière de développement de l'éolien en mer<sup>11</sup> ».

La CNDP a également pointé l'absence d'études d'impact permettant de répondre aux interrogations du public. Elle a noté que cette situation a conduit à une très grande insatisfaction du public. Cette demande fait d'ailleurs écho à une préconisation de la CRE<sup>12</sup> qui a invité l'Etat à prendre en charge les études d'avant-projet (étude de sol, étude de vent, etc.) et à les communiquer avec le cahier des charges des prochains appels d'offres, comme le font les Britanniques. Le prochain appel d'offre concernant la zone de Dunkerque prend en compte cette préconisation et inclura le résultat d'études de vent, de houle, de sol et d'environnement

Les autorisations multiples allongent le processus d'autorisation, ainsi multiplient les risques de recours. Par conséquent, un projet résultant des appels d'offres attribués en 2012 et 2014 doit obtenir des autorisations au titre de la loi sur l'eau (article L214-3 du code de

---

<sup>11</sup> Voir Parc éolien Yeu-Noirmoutier – Bilan du président de la CNDP

<https://www.debatpublic.fr/projet-parc-eolien-mer-entre-iles-dyeu-noirmoutier>

<sup>12</sup> Voir

<http://www.cre.fr/documents/publications/rapports-thematiques/rapport-sur-la-cspe-mecanisme-historique-et-prospective>

l'environnement), et au titre d'une concession d'occupation du domaine public maritime (article L 2124-3 du code général de la propriété des personnes publiques). Il doit être approuvé au titre du code de l'énergie (décret n° 2011-1697) et du code de l'aviation civile (article R 244-1 du code de l'aviation civile). Le dossier préparé par la préfecture du Calvados à l'occasion de l'enquête publique du projet de Courceulles illustre les nombreuses autorisations à obtenir<sup>13</sup>. La perspective d'une autorisation environnementale unique, évoquée plus loin dans ce rapport, va dans le bon sens toute en laissant substituer plusieurs autorisations.

Certains des interlocuteurs rencontrés ont souligné l'intérêt d'une approche interministérielle sur ces dossiers pour aplanir les éventuelles contradictions et trancher entre des intérêts divergents au sein de l'administration d'Etat. Un délégué interministériel pourrait avoir un rôle de médiateur et d'arbitre, offrant ainsi aux collectivités et aux acteurs économiques un référent unique pour les questions précises relevant des aménagements de territoires dans le cadre de la transition énergétique.

Les acteurs de la filière se sont réjouis de la publication du décret du n° 2016-9 du 8 janvier 2016 concernant les ouvrages de production et de transport d'énergie renouvelable en mer, qui dispose que tous les contentieux doivent être traités en premier et dernier ressort par la Cour administrative d'appel de Nantes. Ce décret ne limite cependant pas le nombre de contentieux possibles, la capacité pour une personne physique de déposer un recours sans passer par une association ou la possibilité de faire appel de la décision devant le Conseil d'État.

Certains acteurs ont par ailleurs regretté que les procédures de contestation des résultats d'appels d'offres émanant de soumissionnaires non retenus ne soient pas traités dans des délais brefs en suivant la procédure adoptée pour les marchés de travaux publics.

---

<sup>13</sup> Voir [http://www.calvados.gouv.fr/IMG/pdf/Contexte\\_reglementaire\\_et\\_administratif.pdf](http://www.calvados.gouv.fr/IMG/pdf/Contexte_reglementaire_et_administratif.pdf)

### La réduction des coûts

Les délais sont un des éléments qui expliquent que les projets de production d'électricité par des éoliennes en mer conduisent à des coûts de production élevés en France. Les interlocuteurs rencontrés ont également souligné que l'absence d'études préalables aux appels d'offres mentionnée *supra* se traduit par une incertitude qui amène les entrepreneurs répondant à l'appel d'offres à majorer leurs prix pour se couvrir contre d'éventuels aléas.

Quatre autres facteurs de renchérissement et de maîtrise des coûts ont été évoqués, à savoir les taxes, les critères de choix des appels d'offres, les modalités de raccordement et enfin le fait de ne pas pouvoir bénéficier des progrès techniques dans la période de développement du projet.

La taxe sur les éoliennes maritimes a été créée dans la loi de finance rectificative de 2005. Elle est régie par les articles 1519 B et 1519 C du code général des impôts. Une instruction fiscale du 12 septembre 2012 lui est consacrée. La taxe, dont le tarif annuel est fixé à 14.813 euros par mégawatt installé et qui est indexée sur l'indice de valeur du produit intérieur brut total, devra être acquittée par les exploitants des installations. Son produit sera affecté au Fonds National de compensation de l'énergie éolienne en mer. Ces ressources bénéficieront à 50% aux communes littorales où ces installations sont visibles, 35% au Comité National des pêches maritimes et des élevages marins et 15% au financement de projets concourant au développement durable des autres activités maritimes. Ces modalités de répartition sont précisées par le décret du 27 janvier 2012. Sachant que les parcs ont une capacité d'environ 500 MW, c'est environ 7 M€ par an et par parc qui devront se retrouver dans le prix de l'électricité, soit environ 5 €/MWh.

Les critères de jugement des offres n'ont pris en compte le prix que pour 40% dans les deux premiers appels d'offres. L'ambition des pouvoirs publics était de favoriser des implantations locales des fabricants potentiels des éoliennes. Le prochain appel d'offre, qui aura recours à une procédure de dialogue compétitif permettra d'obtenir des prix plus en phase avec ceux du marché.

Le raccordement des éoliennes doit être réalisé par l'intermédiaire de Réseau de transport d'électricité (RTE), ainsi que le précisent les appels d'offres. RTE défend une mutualisation des raccordements en estimant difficile de demander à chaque promoteur de maîtriser une technique sophistiquée de raccordement avec des tensions de 500 kV. Certains industriels lauréats ont néanmoins critiqué ces dispositions en faisant valoir qu'ils avaient les compétences techniques pour organiser ce raccordement et que l'intervention de RTE n'était pas garantie par un délai de réalisation assorti de pénalités en cas de retard.

La responsabilité du raccordement, qui représente environ 10 % des coûts du MWh produit par les champs d'éoliennes marines, n'est pas envisagée de manière uniforme chez nos voisins européens. Ainsi, au Danemark, aux Pays-Bas, en Allemagne, c'est l'organisme chargé des réseaux, homologue de RTE, qui est chargé du raccordement. Des clauses existent concernant la sécurisation des délais et les enjeux financiers du raccordement. Au Royaume-Uni et en Belgique, en revanche, le raccordement est de la responsabilité du développeur du site.

RTE n'est pas opposé à l'introduction de garanties et de pénalités dans la mesure où d'éventuelles pénalités seraient garanties par l'ensemble des consommateurs, les pénalités pouvant représenter une part significative du résultat de l'entreprise sans que sa faute puisse être invoquée en cas par exemple de défaillance d'un fournisseur. Un projet de décret "d'indemnité" est préparé par la direction générale de l'énergie et du climat (DGEC), selon RTE, qui compléterait le décret 2016-1316 du 5 octobre 2016 fixant des pénalités en cas de dépassement d'un délai de 18 mois pour le raccordement d'une utilisation de plus de 3 kVA.

Les industriels audités par la mission ont surtout unanimement regretté de ne pas pouvoir bénéficier de "permis enveloppe", comme cela se pratique aux Pays-Bas, qui leur permettrait de bénéficier des derniers progrès technologiques au moment de la construction des éoliennes alors que le droit français les oblige à réaliser le projet exposé en détail lors de l'enquête publique, qui date parfois de plusieurs années.



Tous ces facteurs expliquent des coûts qui avoisinent 200€/MWh pour les projets attribués, alors que les derniers appels d'offres en Europe du Nord étaient inférieurs à 100 €/Mwh. Or il y a un intérêt majeur pour l'économie nationale, l'intérêt des consommateurs et le développement de la filière à se situer au prix du marché.

Propositions du rapport concernant les éoliennes en mer

**Proposition 3 : Annoncer suffisamment à l'avance un calendrier régulier d'appels d'offres d'éolien en mer posé pour maintenir un volume d'activité de nature à favoriser l'implantation locale d'industriels et développer la concurrence.**

**Proposition 4 : Réaliser les études préalables permettant de préciser les caractéristiques des secteurs favorables à l'éolien en mer et réaliser sur ces bases un débat public par façade sur les options générales de l'éolien en mer précédant le lancement des appels d'offres.**

**Proposition 5 : Réduire les incertitudes pour les industriels soumissionnaires aux appels d'offres en introduisant des garanties concernant le raccordement et en fournissant le résultat des études préalables.**

**Proposition 6 : Etudier la possibilité d'adapter le droit français à la délivrance de permis enveloppe permettant de bénéficier des derniers progrès technologiques au moment de la construction des éoliennes.**

**Proposition 7 : Nommer le directeur général de l'énergie et du climat délégué interministériel à la transition énergétique pour assurer une meilleure cohérence entre administrations.**

Les deux premières propositions devraient être mises en oeuvre après les appels d'offres de Dunkerque et de Noirmoutier, les suivantes devraient l'être dès que possible.

### **2.1.2 Les éoliennes en mer flottantes et hydroliennes : développer des filières françaises**

Les éoliennes en mer flottantes et hydroliennes ont aujourd'hui donné lieu à la réalisation de prototypes. Deux prototypes d'hydroliennes respectivement de 1 et 0,5 MW ont été immergés au large d'Ouessant (Sabella) et de Bréhat (EDF-EN), tandis qu'une ferme de 14 MW pour 7 éoliennes est prévue dans le raz Blanchard dont la mise en service devrait intervenir en 2018. Quatre fermes prototypes d'éoliennes flottantes, chacune d'environ 18 MW, ont par ailleurs été décidées, qui seront implantées à Groix sur la côte atlantique (Eolfi), et à Leucate (Engie), Gruissan (Eolmed) et Faraman (EDF8EN) en Méditerranée.

La PPE traduit bien que l'enjeu pour les hydroliennes et des éoliennes flottantes est davantage de mettre au point deux filières technologiques que d'assurer une production significative. Ainsi, la capacité installée pour l'ensemble hydroliennes et éoliennes flottantes se situe à 100 MW à échéance 2023 contre 3 000 MW pour l'éolien posé.

Les potentiels à terme sont plus significatifs. Les spécialistes évoquent des chiffres de 5 GW pour l'hydrolien et 15 GW pour l'éolien flottant en France. Ces énergies renouvelables ont l'avantage d'être plus prévisibles et moins intermittentes que l'éolien terrestre. Elles sont aujourd'hui handicapées par leur coût dont une réduction significative est espérée à l'image de ce que l'on a pu observer pour l'éolien terrestre et l'éolien posé. Avec un prix du carbone de 100 €/tonnes comme envisagé par certains économistes à échéance 2030, ces technologies deviendront intéressantes.

Les acteurs industriels français sont bien placés sur ces marchés. DCNS maîtrise les techniques de construction navale. Les industriels de l'exploration et de la production pétrolière et gazière *off shore* sont parmi ceux qui peuvent être amenés à réaliser la partie des éoliennes assurant leur flottabilité.

Il y a donc un intérêt à accompagner ce développement qui profitera aux territoires industriels maritimes par des appels d'offres en tirant les leçons des projets expérimentaux qui ont été lancés.

**Proposition 8 : Accompagner le développement des filières hydroliennes et éoliennes flottantes au travers d'appels d'offres tirant les leçons des projets expérimentaux qui ont été lancés.**

### **2.1.3 Les centrales à charbon : programmer intelligemment leur fermeture**

Les centrales à charbon appartiennent à la catégorie plus générale des centrales thermiques à combustible fossile, aussi appelé thermique à flamme. Dans le mix énergétique français, ces centrales ont pour rôle principal d'assurer la sécurité d'approvisionnement en ajustant la production à la demande lorsque nécessaire, en complément du nucléaire et des énergies renouvelables. Dans tous les scénarios prospectifs modélisés par RTE, elles continuent de représenter entre 6 et 12 % de la production d'électricité française.

En métropole, le parc au 1<sup>er</sup> janvier 2016 du thermique à flamme était constitué de :

- 5,7 GW de centrales à cycle combiné gaz ;
- 5,3 GW de centrales au fioul ;
- 1,9 GW de turbines à combustion alimentées soit au gaz soit au fioul ;
- 2,3 GW de centrales à charbon dont trois sur quatre (Le Havre, Cordemais et Gardanne situées dans les territoires faisant l'objet de ce rapport).

Les centrales à charbon présentent deux inconvénients. D'une part, elles génèrent une pollution de proximité si leurs fumées ne sont pas traitées. D'autre part, elles émettent davantage de gaz à effet de serre par MWh produit que les autres modes de production de l'électricité.

EDF, qui gère les centrales du Havre et de Cordemais, a réalisé les investissements nécessaires (200 M€ au Havre et 400 M€ à Cordemais en 2015 pour une durée de

fonctionnement estimée à l'époque à 20 ans) pour traiter les fumées de ses centrales qui sont aujourd'hui en conformité avec la directive européenne de 2010 dite IED qui fixe des limites à ne pas dépasser pour les poussières, les oxydes d'azote et le dioxyde de soufre.

Restent les émissions de GES, 956 kg CO<sub>2</sub>/MWh, soit trois fois plus que les installations fonctionnant au gaz selon RTE. Dans ces conditions, la PPE privilégie les centrales au gaz, n'autorise pas de nouvelles unités de production à partir de charbon qui ne seraient pas équipées d'un dispositif de capture et de stockage du CO<sub>2</sub>, et envisage l'abandon des centrales à charbon en 2023 au niveau européen, via un prix des quotas carbone élevés.

### L'intérêt des recherches

Les exploitants rencontrés dans le cadre de cette réflexion mettent en avant plusieurs arguments pour prolonger la vie des centrales à charbon au-delà de 2023 :

- la situation de deux de ces centrales (Cordemais et Gardanne) à proximité de « péninsules électriques » qui obligent à maintenir toutes les unités de production proches des zones de consommation pour minimiser les risques de rupture d'approvisionnement ;
- l'utilisation de biomasse en substitution partielle au charbon. Le projet de Gardanne, qui envisage de remplacer pour une tranche le charbon par le bois a été critiqué à cause des quantités requises, faisant peser une menace sur les autres utilisations actuelles du bois. Aussi, Le Havre s'orientait-il davantage sur l'utilisation de combustibles spéciaux de récupération (CSR), provenant des refus de tri des ordures ménagères, tandis que Cordemais s'orientait vers la transformation grâce à la vapeur générée dans l'usine de déchets verts en « *black pellets* », aux caractéristiques proches de celles du charbon. Il reste à faire des essais pour mettre au point les procédés correspondants et vérifier que ces combustibles n'ont pas de répercussions négatives sur la qualité des fumées. Mais cette voie apparaît intéressante ;
- la possibilité d'utiliser la centrale du Havre pour travailler sur le captage et le stockage du CO<sub>2</sub>, qui est l'une des technologies clés à mettre au point dans la lutte contre les émissions de GES ;

- enfin, la nécessité de continuer à maîtriser des techniques qui continueront à être utilisées par les pays en développement probablement pendant de nombreuses années.

Le résultat de ces recherches a un intérêt qui dépasse celui du devenir des unités du Havre et de Cordemais.

### Propositions du rapport concernant les centrales à charbon

**Proposition 9 : Développer les recherches à Cordemais et au Havre relatives d'une part à la substitution partielle du charbon par de la biomasse et d'autre part au captage, stockage et valorisation du CO2**

**Proposition 10 : S'assurer que la fermeture des centrales ne conduira pas à importer de l'électricité plus chère et plus carbonée.**

## **2.2 Économiser l'énergie**

Les économies d'énergie sont avec la décarbonation de l'énergie le second pilier de la transition énergétique. La LTECV vise une diminution de la consommation énergétique de 30% entre 2012 et 2030.

Centré sur les territoires industriels maritimes, ce rapport s'est plus particulièrement intéressé aux économies d'énergie dans l'industrie. Les économies d'énergie dans l'habitat n'y présentent pas de spécificités territoriales : elles constituent un enjeu important comme partout en France, génèrent de nombreux emplois, et y sont également difficiles à mettre en oeuvre.

L'industrie des territoires industriels maritimes présente des potentiels d'économie non négligeables. Une étude de l'Agence Française de la Maîtrise de l'Energie (ADEME) évaluait ainsi à 18% les gains possibles d'énergie dans la branche chimie entre 2010 et 2030 à production constante, et à 7,5% les gains possibles dans la branche des métaux non ferreux.

Certains exemples dans les secteurs de Fos ou de Dunkerque démontrent des possibilités de valorisation dans le cadre d'une approche circulaire de l'économie. Ainsi, dans le secteur de Fos, des projets existent pour valoriser la chaleur produite par les unités de traitement de déchets d'Evéré et de Solamat-Merex. A Dunkerque, la récupération de chaleur à l'usine d'Arcelor-Mittal doit permettre de chauffer des logements.

Les plans climats air énergie territoriaux, obligatoires pour les intercommunalités à fiscalité propre (EPCI) de plus de 20 000 habitants, sont l'occasion de fédérer les acteurs et d'impliquer les acteurs socio-économiques, dans le cadre d'une démarche territoriale, dans la recherche d'économies d'énergies.

**Proposition 11 : Profiter des plans climats air énergie territoriaux pour relancer la dynamique de recherche d'économies d'énergie en milieu industriel.**

## **Défi n° 3 : Renforcer l'attractivité des territoires industriels maritimes**

### **3.1. Assurer des liaisons performantes : l'enjeu des ports**

Les grands ports de Dunkerque, du Havre, de Nantes Saint-Nazaire et de Fos Marseille sont des atouts indéniables des territoires industriels maritimes. Ils ont été à l'origine de la création des implantations énergétiques et industrielles. Ils demeurent essentiels aux échanges et à l'attractivité des secteurs géographiques étudiés dans ce rapport.

#### **3.1.1 Faire évoluer le modèle économique : anticiper la diminution des recettes liées aux énergies fossiles**

La transition énergétique va impacter les ports à plusieurs titres :

- l'impact principal sera sans doute un moins grand volume d'énergies fossiles transitant par ces ports, et partant de là une diminution des recettes associées qui les oblige à terme à revoir leur modèle économique ;
- certaines activités liées aux nouvelles formes de production d'énergie, dont les éoliennes en mer ou les unités de production de biocarburants peuvent en revanche offrir des perspectives d'activité pour les ports situés à proximité des secteurs retenus.

Les grands ports maritimes français ont travaillé ces dernières années sur un nouveau projet stratégique 2014-2018, en déclinant une stratégie nationale portuaire mettant en avant les solutions logistiques, industrielles et d'aménagement. Ces projets ont fait l'objet d'un avis de l'autorité environnementale, qui a publié une note de synthèse sur ces projets<sup>14</sup>. La réflexion

---

<sup>14</sup> Voir

[http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/160525\\_-\\_Note\\_sur\\_les\\_projets\\_strategiques\\_des\\_GPM\\_-\\_delibere\\_cle613476.pdf](http://www.cgedd.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/160525_-_Note_sur_les_projets_strategiques_des_GPM_-_delibere_cle613476.pdf)

stratégique des ports a d'ailleurs bénéficié d'une réflexion sur la mise en œuvre des projets portuaires pour y développer durablement les activités logistiques et industrielles<sup>15</sup> et a été complétée par quatre missions parlementaires<sup>16</sup>, correspondant aux principaux ports ou ensemble de ports métropolitains, portant sur l'attractivité maritime et portuaires de la France.

La part des produits pétroliers en 2015 dans les ports français y est précisée :

	Dunkerque	Le Havre	Nantes SN	Marseille Fos
Tonnage total (Mt)	46,6	68,3	25,4	81,9
Tonnage produits pétroliers	3,7	38,5	14,9	46,

Si cette part est aujourd'hui marginale pour le port de Dunkerque suite à la fermeture de la raffinerie des Flandres, ce n'est pas le cas pour les trois autres ports. Marseille est aujourd'hui le troisième port pétrolier mondial.

Les impacts de la transition énergétique sur les trafics d'énergies fossiles, et notamment les hydrocarbures sont mentionnés dans les projets stratégiques des ports sans qu'apparemment

---

<sup>15</sup> Voir [http://www.economie.gouv.fr/files/files/directions\\_services/cge/Rapports/2014\\_01\\_28\\_projets\\_portuaires.pdf](http://www.economie.gouv.fr/files/files/directions_services/cge/Rapports/2014_01_28_projets_portuaires.pdf)

<sup>16</sup> Voir <https://www.energiesdelamer.eu/publications/66-publications-rapports/2377-grands-ports-quatre-rapports-de-mission-sur-les-enjeux-portuaires>



toutes les conséquences n'en aient été tirées sur l'équilibre financier de ces établissements à moyen terme.

Dunkerque se positionne en anticipation d'un mouvement de conversion énergétique et investit sur le gazier, au travers de son terminal méthanier et de l'ouverture du soutage du gaz naturel liquéfié (GNL).

Le Havre identifie le caractère prépondérant des droits de ports et des conditions d'accès aux infrastructures - pouvant engendrer des *surestaries* - dans le coût logistique pour les clients industriels, notamment vu le contexte de concurrence entre les ports et de décroissance de l'activité raffinage à l'échelle européenne.

Marseille estime que l'augmentation continue des tarifs portuaires n'est plus tenable, que ses tarifs sont de 30 à 40 % supérieurs à ceux des ports du nord de l'Europe, que cela peut mettre en péril le réseau d'oléoducs. et que le port doit identifier d'autres formes de recettes.

La baisse prévisible des recettes liées aux droits de ports sur les hydrocarbures se conjugue avec des exigences de la Commission européenne de revoir le régime d'imposition appliqué aux ports.

Ces derniers font valoir que certaines dépenses comme les dragages sont intégralement prises en charge par l'Etat chez nos voisins européens. Mais une des sources de recettes potentielles des ports est liées à la valorisation de leur foncier dans le cadre de projets d'aménagement. Cette valorisation renvoie toutefois à la capacité des territoires industriels maritimes à pouvoir rapidement prendre des décisions. Le rapport sur la mise en oeuvre des projets portuaires notait en 2013 que « le projet reste pour l'investisseur une aventure, hors du temps, parsemée d'embûches, parfois imprévisibles, et donc souvent incompatible dans le contexte d'une économie mondialisée ».

Pour améliorer la prise de décision, le gouvernement a mis en place des "autorisation uniques" qui devraient être effectives à partir du 1er mars 2017. Dans le dispositif projeté, sont soumis à autorisation environnementale les installations classées pour la protection de

l'environnement (ICPE) et les installations, ouvrages, travaux et aménagements (IOTA) relevant du régime d'autorisation de la loi sur l'eau, ainsi que les autres projets soumis à évaluation environnementale et qui ne sont pas soumis à une autorisation administrative susceptible de porter les mesures d'évitement, de réduction ou de compensation (article L. 181 1).

L'autorisation environnementale vaut également (art. L. 181 2) :

- autorisation spéciale au titre des réserves naturelles nationales et les réserves naturelles classées en Corse par l'État ;
- autorisation spéciale au titre des sites classés ou en instance de classement;
- dérogation aux mesures de protection de la faune et de la flore sauvage;
- absence d'opposition au titre des sites Natura 2000;
- agrément ou déclaration pour l'utilisation d'organismes génétiquement modifiés ;
- agrément pour le traitement de déchets ;
- autorisation d'exploiter une installation de production d'électricité ;
- approbation des ouvrages électriques privés empruntant le domaine public ;
- autorisation de défrichement ;
- pour les éoliennes terrestres, différentes autorisations au titre des codes de la défense, du patrimoine et des transports ;
- déclaration IOTA, enregistrement ou déclaration ICPE.

À la demande du porteur de projet, le dépôt de la demande d'autorisation environnementale peut être précédé d'échanges préalables avec l'administration (art. L. 181 5).

L'un des objectifs affichés est de réduire les délais d'obtention de cette autorisation à neuf mois dans le cas général.

À cette autorisation environnementale s'ajoute cependant dans le cas général, l'exception des projets d'éoliennes à terre, pour lesquels une autorisation au titre de l'urbanisme, qui n'est pas délivrée par les mêmes autorités, est nécessaire.

Si le constat d'une diminution des recettes liées aux hydrocarbures a été fait, si la nécessité de nouvelles recettes, liées en partie à un aménagement facilité par l'évolution de la réglementation a été établie, les projets stratégiques des ports ne le reflètent pas encore. La

proposition est faite que les futurs plans stratégiques des ports prennent en compte plus explicitement cette évolution.

**Proposition 12 : Prendre en compte explicitement dans les prochains plans stratégiques des grands ports maritimes, la diminution des recettes liées à une évolution des trafics d'énergies fossiles.**

### **3.1.2 Assurer l'approvisionnement des navires en carburant propre : une démarche pragmatique.**

Les ports doivent par ailleurs s'adapter à une autre évolution qui est celle de l'évolution des carburants utilisés par les navires. Cette évolution a été décidée au niveau de l'organisation maritime internationale (OMI) qui a modifié les règles relatives à la prévention de la pollution de l'air par les navires figurant dans l'annexe VI de sa convention pour la prévention de la pollution par les navires (dite convention MARPOL).

Ces règles ont été reprises par la directive 2012/33/UE du 21 novembre 2012 portant sur la teneur en soufre des combustibles marins transposée en droit français par l'ordonnance n° 2015-1736 du 24 décembre 2015.

Lorsqu'ils naviguent en dehors des zones de contrôle des émissions de soufre, les navires devront utiliser des combustibles dont la teneur en soufre est inférieure ou égale à 3,50 % en masse jusqu'au 31 décembre 2019, puis inférieure ou égale à 0,50 % en masse à compter du 1er janvier 2020. Lorsqu'ils naviguent dans les zones de contrôle des émissions de soufre, correspondant à la Baltique, la Manche et la Mer du Nord, ils devront utiliser des combustibles dont la teneur en soufre est inférieure ou égale à 0,10 %.

Pour les navires à passagers assurant des services réguliers à destination ou en provenance de ports d'un État membre de l'Union européenne, la teneur en soufre des combustibles utilisés en dehors des zones de contrôle des émissions de soufre devra être inférieure ou égale à 1,5

% en masse jusqu'au 31 décembre 2019, puis inférieure ou égale à 0,50 % à compter du 1er janvier 2020.

Les navires à quai durant plus de deux heures consécutives selon les horaires publiés devront utiliser des combustibles marins dont la teneur en soufre est inférieure ou égale à 0,10 % en masse, exception faite des navires qui stoppent toutes les machines et utilisent le branchement électrique à quai lorsqu'ils sont à quai dans les ports.

Cette réglementation devrait initier de nouveaux services offerts dans les ports, fourniture d'énergie électrique pour les navires à quai, possibilité d'achat de carburant à faible teneur en soufre ou d'énergie alternatives comme le gaz.

Pour encourager l'utilisation de ces énergies alternatives, l'Union européenne a d'ailleurs adopté la directive 2014/94/UE du 22 octobre 2014 qui vise à faciliter le développement d'une infrastructure pour carburants alternatifs, les États devant désigner un nombre approprié de points de ravitaillement en gaz naturel liquéfié dans les ports maritimes et intérieurs.

Le projet soumis à la consultation<sup>17</sup> du public explicite les raisonnements préliminaires de la proposition de mise en œuvre française. L'estimation des besoins a été réalisée avec l'aide de l'association française du gaz et s'est focalisée sur les besoins des navires de croisière, des porte-conteneurs, des ferrys et navires *roll-on roll-off* (roro), des navires de servitude. En 2025, les besoins ont ainsi été estimés entre 100 et 500 kt.

Dans ces conditions, les ports de Dunkerque, du Havre, de Nantes Saint-Nazaire et Marseille, ainsi que Bordeaux, la Rochelle et Rouen devraient assurer l'essentiel des points de ravitaillement aujourd'hui effectués, selon les cas, par camion citerne (comme cela est déjà possible aujourd'hui au Havre), ou en ayant recours à un avitaillement par barge ou navire (capacité mais aussi investissement plus important), ou enfin en profitant de l'existence d'un

---

<sup>17</sup> Voir

[http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/16\\_11\\_07\\_Projet\\_CANC\\_A\\_-\\_V15\\_pour\\_consultation\\_publicque.pdf](http://www.consultations-publiques.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/16_11_07_Projet_CANC_A_-_V15_pour_consultation_publicque.pdf)

terminal méthanier. Compte tenu des incertitudes le déploiement des infrastructures correspondantes se veut progressif.

Le même document évoque l'utilité d'installer une alimentation électrique à quai dans les ports maritimes. Une évaluation économique comparant les bénéfices et les coûts a permis de déterminer une priorité d'équipements pour les quais accueillant des ferrys et des navires RORO, ainsi que des navires de croisière à proximité des secteurs urbains denses.

Les ports de Marseille et Dunkerque sont les plus avancés dans la mise en œuvre de solutions opérationnelles, sachant que les investissements correspondants sont importants. Ceux de Nantes Saint-Nazaire et celui du Havre ont entrepris des études, témoignant de la volonté des ports d'être partie prenante des changements à venir.

### **3.2 Améliorer la qualité de l'environnement : l'enjeu de la qualité de l'air**

L'évolution des carburants des navires participera à l'amélioration de la qualité de l'air dans les territoires industriels maritimes, et aura ainsi un impact positif sur l'environnement qui est un facteur participant à l'attractivité des territoires. Une étude citée par Air Paca estime à 5% la contribution du trafic maritime aux particules fines dans une ville comme Marseille<sup>18</sup>.

L'autorité environnementale, dans la note qu'elle a publiée suite à ses avis sur les projets stratégiques des grands ports maritimes, évoque la question de la qualité de l'air.

Elle remarque que cette pollution de l'air n'est que partiellement liée aux activités portuaires, et qu'elle est plus systématiquement due aux activités industrielles de la circonscription portuaire ainsi qu'aux rejets des navires et aux transports induits par les activités portuaires. Elle considère que cet enjeu mérite une attention plus soutenue que celle qu'elle a pu constater dans la plupart des cas, notamment lorsque les sites concernés font l'objet d'un contentieux pour dépassement des valeurs limites de particules fines (PM 10), comme c'est le cas pour Dunkerque et Marseille.

---

<sup>18</sup> Voir <http://www.airpaca.org/actualite/quel-impact-de-lactivite-maritime-sur-la-qualite-de-lair>

Plus précisément, la situation dans les zones maritimes industrielles, objet de ce rapport, apparaît aujourd'hui contrastée. Elle peut être ainsi résumée :

- L'action de la communauté urbaine de Dunkerque<sup>19</sup> est volontariste au travers de son plan air climat énergie territorial. Dunkerque-port s'est engagé dans le cadre de ce plan à élaborer un projet de cahier des charges sur la zone industrialo-portuaire à aménager la zone selon la logique de l'économie circulaire. L'enjeu est important, car la qualité de l'air dans la zone industrialo-portuaire est sensiblement moins bonne que dans le territoire avoisinant : la valeur limite moyenne annuelle de 40µg/m<sup>3</sup> pour les PM10 a été dépassée en 2015<sup>20</sup>.
- Au Havre, l'association Air Normand<sup>21</sup> indique que la concentration moyenne des PM10 a été d'environ 20µg/m<sup>3</sup> au Havre. Il n'y a donc pas de dépassement des seuils réglementaires pour ces particules ni d'ailleurs pour les autres polluants. Le plan climat-énergie territorial du Havre, date de 2012 et ne prend pas en compte les émissions liées au port et aux industries présentes sur son territoire.
- A Nantes Saint-Nazaire, la qualité de l'air est, selon le rapport d'évaluation environnementale du grand port maritime, bonne dans toutes les agglomérations de la région avec une diminution des concentrations en polluants primaires (monoxyde de carbone, dioxyde de soufre) en lien, est-il indiqué, avec les progrès technologiques des véhicules routiers et les efforts des industriels pour limiter leurs émissions, notamment à la raffinerie de Donges et à la centrale thermique de Cordemais. L'association Air Pays de Loire<sup>22</sup> fait apparaître des concentrations moyennes en PM 10 de l'ordre de 20µg/m<sup>3</sup> pour Nantes et Saint-Nazaire. L'agglomération de

---

<sup>19</sup> Voir

[https://www.communaute-urbaine-dunkerque.fr/fileadmin/documents/rapports/Plan\\_Air\\_Climat\\_Energie\\_Territorial\\_2015-2021\\_cud.pdf](https://www.communaute-urbaine-dunkerque.fr/fileadmin/documents/rapports/Plan_Air_Climat_Energie_Territorial_2015-2021_cud.pdf)

<sup>20</sup> Voir présentation faites aux 8èmes matinales développement durable du 17 novembre 2016 disponibles sur le site du port de Dunkerque

<http://www.dunkerque-port.fr/fr/capitainerie/developpement-durable-dunkerque-port.html>

<sup>21</sup> Voir

<http://www.airnormand.fr/Publications/Publications-telechargeables/Programmes-de-surveillance-Bilan>

<sup>22</sup> Voir

<http://www.airpl.org/Publications/rapports/13-06-2016-la-qualite-de-l-air-en-2015-dans-les-Pays-de-la-Loire>

Saint-Nazaire a affiché sa volonté de compléter son plan climat énergie territorial datant de 2013 par un volet qualité de l'air et adaptation au changement climatique.<sup>23</sup>

- À Marseille, l'autorité environnementale identifie la qualité de l'air comme un des principaux enjeux environnementaux, notamment en ce qui concerne les particules et rappelle que la région de Marseille est une des seize zones mentionnées dans le contentieux entre l'Europe et la France pour non respect des valeurs limites relatives aux PM10. Air Paca relève une tendance à l'amélioration et une contribution majoritaire des industries au sens large sur l'ouest du département des Bouches-du-Rhône<sup>24</sup>. L'ozone est présent à des concentrations supérieures aux valeurs cibles. Les valeurs limites relatives aux PM10 ont en revanche été respectées en 2015, le nombre de jours de dépassement ayant été inférieur aux 35 jours annuels retenus dans la réglementation. Marseille Provence Métropole avait élaboré un plan climat qui devra être actualisé dans le cadre de la nouvelle métropole.

D'une manière générale, les plans climat air énergie territoriaux apparaissent, à l'image de celui de la communauté urbaine de Dunkerque, être de bons instruments de planification et de suivi d'action d'amélioration de la qualité de l'air. Comme en matière d'économies d'énergie, il est recommandé d'y intégrer les actions envisagées par les entreprises implantées dans les territoires industriels maritimes.

La transition énergétique, en faisant moins appel aux carburants fossiles remplacés par des sources d'énergies primaires à priori plus propres, devrait contribuer à cette amélioration. Pour les énergies fossiles, le fait de substituer le gaz au charbon et au fuel a également des effets positifs sur la qualité de l'air. Les projets faisant appel à la biomasse doivent faire l'objet d'une attention particulière pour contrôler les émissions de combustion, ce qui se fait plus facilement dans des unités d'une certaine taille.

---

<sup>23</sup> Voir

[http://www.mairie-saintnazaire.fr/fileadmin/media/espace\\_presse/URBANISME/CARENE-PLUi-Lettre\\_A4\\_N1-Nov-FLASH.pdf](http://www.mairie-saintnazaire.fr/fileadmin/media/espace_presse/URBANISME/CARENE-PLUi-Lettre_A4_N1-Nov-FLASH.pdf)

<sup>24</sup> Voir

[http://www.airpaca.org/sites/paca/files/atoms/files/161019\\_bilan\\_2015\\_ouestbouchesdurhone.pdf](http://www.airpaca.org/sites/paca/files/atoms/files/161019_bilan_2015_ouestbouchesdurhone.pdf)

## Conclusion

*« La plupart des choix que nous faisons en matière d'énergie ont une durée de vie de 30 à 50 ans. De fait, c'est aujourd'hui que se construit le paysage énergétique du 21ème siècle. Les décisions prises dans les 5 ans à venir, aussi bien du point de vue de la matrice de la demande énergétique que de celui de la diversification du mix énergétique sont donc déterminantes »*

Ainsi concluait la Fondation Nicolas Hulot Pour la Nature et l'Homme dans sa série de proposition « Construire la transition énergétique » en 2012. Un peu plus d'un an après le vote de la loi relative à la transition énergétique et de la COP21, les efforts doivent continuer dans le sens d'une réflexion globale et démocratique sur les questions énergétiques. Les territoires industriels maritimes sont les centres névralgiques de ces enjeux, non seulement pour les acteurs industriels mais également pour les populations locales dépendantes de toutes les activités connexes à l'énergie.

Les propositions jointes à ce rapport ont pour but d'améliorer et d'accélérer des processus longs, compliqués, qui concernent tous les acteurs. La transition juste doit être une réflexion générale, qui ne doit pas uniquement être perçue par le prisme de la contrainte et du danger qu'il peut représenter dans nos habitudes de consommation mais qui doit aussi prendre en compte les dimensions sociales et économiques. Les enjeux énergétiques ont besoin de tous les citoyens : il n'est pas question d'abruptement changer les habitudes économiques et industrielles des zones littorales françaises, mais d'amorcer dès maintenant un chemin clair et non plus hasardeux du destin énergétique français.

L'Etat doit planifier. Les travaux relatifs à la transition énergétique entamés par le Ministère de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer, chargé des Relations internationales sur le climat sous le quinquennat et très activement depuis 2014 ont permis une réelle avancée dans le paysage français : un dialogue environnemental a été mené, des propositions ont été formulées, des textes de lois promulgués. Ces mises en application concrètes et cohérentes



ont placé la France comme leader de l'initiative environnementale sur la scène européenne mais également internationale avec l'impact significatif de la COP21.

Finalement, il ne faut dorénavant plus opposer « emploi » et « transition énergétique » mais les penser ensemble, comme deux forces compatibles qui permettent aux salariés d'aujourd'hui et de demain de construire un futur économique et énergétique français sain, stable et durable.

Au-delà même de l'emploi, la transition énergétique doit devenir dès à présent une réflexion induite à tous les secteurs qui sont touchés : le logement, l'éducation, les transports, etc. Au-delà de nos territoires industriels maritimes qui seront les fers de lance d'une politique industrielle éco-responsable (par ses activités portuaires et énergétiques), c'est tout le territoire qui doit bénéficier et participer à ce changement global. Les enjeux d'hier resteront les mêmes demain : un équitable et juste échange énergétique grâce à une solidarité nationale. Toutes les rencontres avec les acteurs de la distribution énergétique (EDF-EN, Engie, RTE) confirment que les regards sont dorénavant tournés vers les énergies renouvelables. Renouveler, améliorer, innover, investir, c'est un combat acquis qui doit continuer afin d'accompagner la transformation du parc de production français.

Nos territoires industriels et maritimes regorgent d'atouts, sont pleins de possibilités et de potentiels. Ces territoires, par leur structure et leur histoire, doivent acquérir leur rôle moteur de la transition juste.

## Listes de propositions

- **Proposition 1 : Créer de nouveaux intitulés de Masters “Transition énergétique” :**
- **Proposition 2 : Créer des pôles “transition énergétique” dans les structures de la formation professionnelle.**
- **Proposition 3 : Annoncer suffisamment à l’avance un calendrier régulier d’appels d’offres d’éolien en mer posé pour maintenir un volume d’activité de nature à favoriser l’implantation locale d’industriels et développer la concurrence.**
- **Proposition 4 : Réaliser les études préalables permettant de préciser les caractéristiques des secteurs favorables à l’éolien en mer et réaliser sur ces bases un débat public par façade sur les options générales de l’éolien en mer précédant le lancement des appels d’offres.**
- **Proposition 5 : Réduire les incertitudes pour les industriels soumissionnaires aux appels d’offres en introduisant des garanties concernant le raccordement et en fournissant le résultat des études préalables.**
- **Proposition 6 : Etudier la possibilité d’adapter le droit français à la délivrance de permis enveloppe permettant de bénéficier des derniers progrès technologiques au moment de la construction des éoliennes.**
- **Proposition 7 : Nommer le directeur général de l’énergie et du climat délégué interministériel à la transition énergétique pour assurer une meilleure cohérence entre administrations.**

- **Proposition 8 : Accompagner le développement des filières hydroliennes et éoliennes flottantes au travers d'appels d'offres tirant les leçons des projets expérimentaux qui ont été lancés.**
- **Proposition 9 : Développer les recherches à Cordemais et au Havre relatives d'une part à la substitution partielle du charbon par de la biomasse et d'autre part au captage, stockage et valorisation du CO2**
- **Proposition 10 : S'assurer que la fermeture des centrales ne conduira pas à importer de l'électricité plus chère et plus carbonée.**
- **Proposition 11 : Profiter des plans climats air énergie territoriaux pour relancer la dynamique de recherche d'économies d'énergie en milieu industriel.**
- **Proposition 12 : Prendre en compte explicitement dans le prochain exercice stratégique des grands ports maritimes la diminution des recettes liées à une évolution des trafics d'énergies fossiles**

**Rédacteurs** :

Catherine **TROALLIC**, Députée de la Seine-Maritime, Conseillère Régionale de Normandie.

Antoine **TRÉDEZ**, Collaborateur Parlementaire à l'Assemblée Nationale.

Anne-Pauline **BUTAULT**, Chargée de Mission sur la Transition Énergétique.

Pascal **DOUARD**, Membre du Conseil Général de l'Environnement et du Développement Durable.

# Annexes

## Annexe n°1 : Lettre de mission



*La ministre de l'Environnement, de l'Énergie et de la Mer,  
en charge des Relations internationales sur le climat*

*Ségolène Royal*

*Paris, le 4 novembre 2016*

Madame la Députée,

Les territoires industriels maritimes occupent une position stratégique, à l'interface de carrefours maritimes et terrestres de notre pays. Ils sont foyers de nombreuses ressources, en particulier pour le développement de l'économie verte et bleue.

Ces territoires doivent aujourd'hui faire face à la mutation de leurs activités industrielles et portuaires, dans un contexte économique marqué par la concurrence européenne et internationale et dans le contexte de la mise en œuvre de l'Accord de Paris sur le climat.

La transition énergétique représente ainsi une opportunité majeure, à saisir, pour contribuer aux mutations économiques des territoires industriels maritimes, les adapter à un nouveau modèle de développement et y créer les emplois de demain.

Je vous confie donc la mission d'établir un rapport parlementaire sur « La transition énergétique dans les territoires industriels maritimes : mutations, enjeux et perspectives ».

Vos travaux pourront utilement nourrir la mise en œuvre, sur ces territoires, du plan de programmation des emplois et des compétences prévu par la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte, afin d'y préparer les évolutions des filières industrielles vers l'économie verte et bleue.

Vous bénéficierez pour ces travaux d'un salarié pris en charge par mon Ministère, et de la mise à disposition d'un expert du Conseil général de l'environnement et du développement durable. Je vous remercie de bien vouloir me remettre votre rapport d'ici la fin du mois de février 2017.

Je vous prie d'agréer, Madame la Députée, l'expression de mes salutations les meilleures.

Madame Catherine TROALLIC  
Députée de Seine-Maritime  
126 rue de l'Université  
75355 PARIS SP 07

Ségolène ROYAL

*Hôtel de Roquelaure - 246, boulevard Saint-Germain - 75007 Paris*

## **Annexe n°2 : Liste des personnes rencontrées.**

### Entreprises :

- **M. Bruno AGEORGES**, Directeur Des Relations Institutionnelles et des Affaires Juridiques de l'UFIP
- **M. Vincent BALÈS**, Directeur Général de WPD Offshore France
- **M. Régie BOIGEGRAIN**, délégué Ile de France Normandie de RTE
- **Mme Béatrice BUFFON**, Directrice Générale Adjointe EDF-EN France
- **M. Brice COUSIN**, Délégué aux affaires publiques de WPD Offshore France
- **M. Pascal CRAPLET**, Directeur des affaires publiques chez Eole-Res
- **M. Francis DUSEUX**, Président de l'UFIP
- **M. Soizic HEMION**, Directeur des affaires publiques et régulatrices (ENGIE BU FR Renouvelables)
- **M. Damien FOUCHER**, Responsable relations institutionnelles et communication (LEMS)
- **M. Simon LALANNE**, Consultant Boury Tallon & Associés
- **M. Julien LAMBERT**, Responsable syndical CGT
- **Mme Clotilde LEVILLAIN**, Directrice générale adjointe en charge du développement et ingénierie, Exploitation et services
- **M. Hervé MARTEL** - Directeur Général HAROPA (Ports de Paris Seine Normandie)
- **M. Frédéric MONCANY DE SAINT-AIGNAN**, Président du Cluster Maritime Français (CMF)
- **Mme Isabelle MULLER**, Déléguée Générale de l'UFIP
- **Mme Agathe NEDELEC**, directrice affaires publiques Normandie de RTE
- **M. Lionel OLIVIER**, Directeur de la Centrale Thermique EDF du Havre
- **M. Emmanuel ROLLIN**, Directeur du projet éolien et d'Ailes Marines S.A.S.
- **Mme Marion SOULAN**, Chargée de relations institutionnelles (LEMS)
- **M. Raphaël TILOT**, Directeur des projets éoliens offshore (Les Éoliennes en Mer Services - LEMS)

### Syndicats :

- **M. Eric CHARNAY**, Délégué Syndical EDF Commerce - Entités Nationales, Délégué du Personnel EDF Commerce - Entités Nationales, Secrétaire adjoint au Comité d'Entreprise Européen groupe EDF, Membre de la commission Activités culturelles de la CCAS.
- **M. Bernard GERIN**, Chargé de mission pour la transition énergétique et politique industrielle et énergétique pour la FCE-CFDT
- **M. Sébastien MICHEL**, Délégué Syndical CFDT STORENGY, Administrateur OPAC de l'Oise, Administrateur CAMIEG, Vice-président URSSAF de l'Oise.

Associations :

- **Mme Sylvie BARBIER**, Vice-présidente de Écologie pour le Havre
- **M. Pierre DIEULAFAIT**, Président de Écologie pour le Havre
- **M. Joël VORMUS**, Directeur Adjoint du CLER - Réseau pour la transition énergétique
- **Mme Annie LEROY**, Vice-présidente de Écologie pour le Havre

## Annexe n°3 : Les territoires industriels maritimes

Cette annexe explicite le choix proposé de se concentrer sur les régions des Hauts-de-France, Normandie, Pays de la Loire et Provence-Alpes-Côte d'Azur.

### L'intérêt de limites régionales

La loi NOTRE (nouvelle organisation territoriale de la république) a confié aux régions une responsabilité de définition des « orientations en matière de développement économique ». La région a notamment la compétence exclusive pour établir deux schémas, le schéma régional de développement économique, d'innovation, et d'internationalisation (SRDEII) et le schéma régional d'aménagement durable et d'égalité des territoires (SRADDET). Ce dernier intègre le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie, le programme régional pour l'efficacité énergétique des bâtiments et le programme régional biomasse. Par ailleurs, les régions conservent leurs compétences en matière de mise en œuvre des actions de formation professionnelle continue et d'apprentissage.

Ces responsabilités confiées aux régions dans le domaine économique et dans le domaine de la formation militent pour un périmètre géographique s'appuyant sur des limites régionales.

### Des régions industrielles maritimes sont le siège de premières transformations de matières premières importées

Pour objectiver la notion de territoire industriel maritime, un premier critère est de s'appuyer sur l'existence de grands ports. En métropole, les sept grands ports maritimes existant sont Dunkerque, Rouen, Le Havre, Nantes, la Rochelle, Bordeaux et Marseille. Bordeaux et La Rochelle ont des trafics inférieurs aux cinq autres.

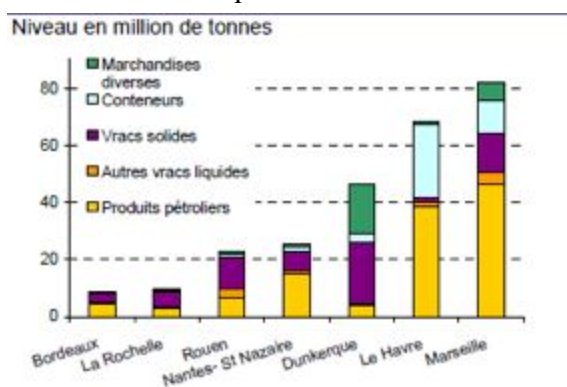


Fig 1: Marchandises traitées dans les principaux ports de métropole en 2015 – Source : MEEM – Compte des transports en 2015

<http://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/publications/p/2570/1874/comptes-transport-2015.html>



Un second critère est de s'intéresser d'une part à la part de l'industrie et de l'énergie dans la consommation d'énergie et aux quantités correspondantes et d'autre part à la part de l'industrie et de l'énergie dans les émissions de gaz à effet de serre et aux quantités correspondantes. Les données correspondantes sont extraites des schémas régionaux climat air énergie qui ont été approuvés par les régions avant leur éventuel regroupement.

Régions littorales métropolitaines	% consommation énergétique pour les secteurs Industrie et Energie	Valeur (TWh)	% émissions GES pour les secteurs Industrie et Energie	Valeur (MtCO <sub>2</sub> eq)
Nord-Pas-de-Calais	49	79	50	22
Picardie	33	20	29	4,6
Haute-Normandie	65	68	63	17,8
Basse-Normandie	13	5,3	7	1,1
Bretagne	12	10	9	2
Pays-de-la-Loire	17	16	30	9,8
Poitou-Charentes	18	11,1	19	3,7
Aquitaine	27	27	23	5,7
Languedoc-Roussillon	13	7,6	13	1,6 (combustion seulement)
Provence-Alpes-Côte d'Azur	35	52	55	26,3

Trois anciennes régions apparaissent plus industrielles que les autres selon ce critère, Nord-Pas-de-Calais, Haute-Normandie et Provence-Alpes-Côte d'Azur, qui ont d'ailleurs chacune des zones industrielles importantes (Dunkerque, Fos, Le Havre, Rouen). Si l'on

prend en compte le critère émissions de gaz à effet de serre, à l'origine des politiques de transition énergétique, on a tendance à ajouter la région Pays de la Loire, dont les émissions sont notamment liées à la présence d'une raffinerie (Donges) et d'une centrale électrique à charbon (Cordemais). Ce choix permet de prendre en compte toutes les raffineries et les centrales thermiques à charbon.

Les deux critères « ports » et « activités industrielles et de production d'énergie » caractérisées par la consommation d'énergie et les émissions de GES » convergent, ce qui n'est pas étonnant : les grands ports permettent d'importer des matières premières énergétiques ou minérales utilisées localement pour une première transformation énergétique (raffineries, centrales thermiques) ou des industries productrices de matériaux (pétrochimie, aciéries).

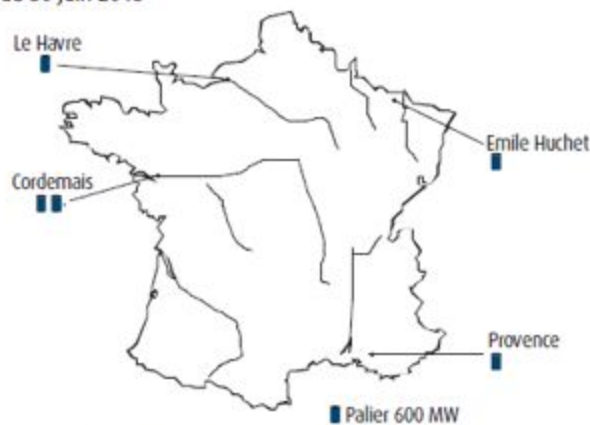


Fig 2 : Raffineries en France métropolitaine – Source : MEEM – Panorama énergie-climat 2016 fiche 16 Raffinage –

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Sortie-du-rapport-Panorama,48520.html>

### Les centrales thermiques au charbon en France

Situation au 30 juin 2015



Capacité : 3 000 MW en juin 2015, contre 4 555 MW au 30 juin 2014, suite à la fermeture de six tranches.

Fig 3 : Centrales à charbon en France métropolitaine – Source MEEM – Chiffres clés de l'énergie–

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/reperes-chiffres-cles-energie-2015.pdf>

Il est proposé dans ces conditions de retenir quatre régions, Hauts-de-France, Normandie, Pays de la Loire et Provence-Alpes Côte d'Azur et de faire un zoom sur les zones de Dunkerque, du Havre, de Nantes Saint-Nazaire et de Fos-Marseille.

#### Des régions qui accueilleront des énergies marines renouvelables

Ces régions figurent par ailleurs parmi celles qui accueilleront les énergies marines renouvelables, essentiellement des champs d'éoliennes et quelques hydroliennes.

LES ÉNERGIES RENOUVELABLES EN MER EN FRANCE :  
PANORAMA DES PROJETS LES PLUS AVANCÉS

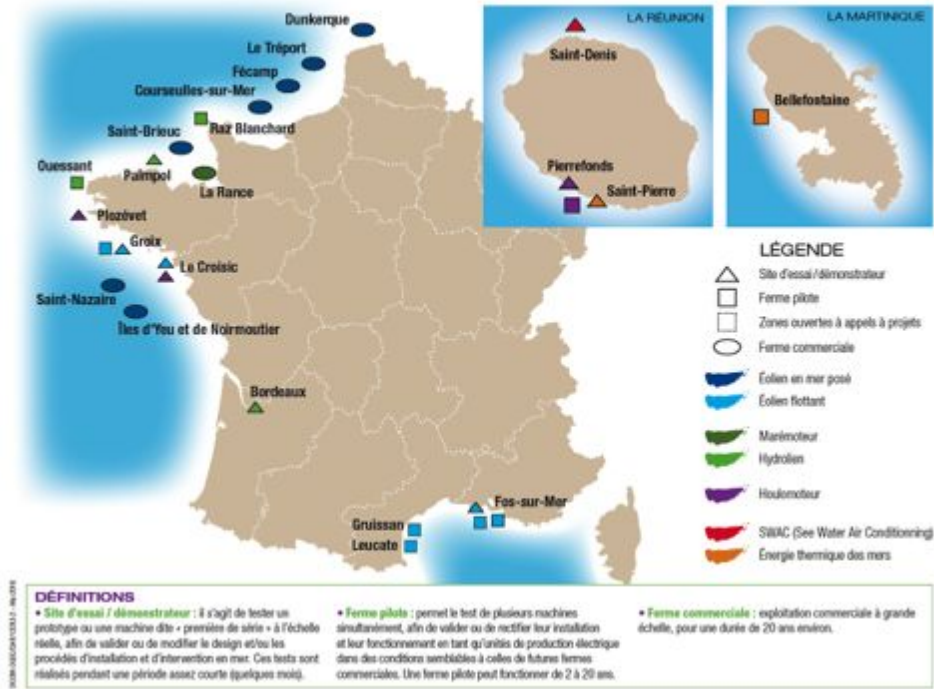


Fig 4 : projets d'énergies renouvelables en mer – Source : MEEM  
<http://www.developpement-durable.gouv.fr/Carte-Energies-renouvelables-en.html>

### Annexe n°3 : Liste des acronymes utilisés

Acronyme	Signification
ADEME	Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie
BTS	Brevet de technicien supérieur
CAP	Certificat d'aptitude professionnelle
CNDP	Commission nationale du débat public
COP 21	21ème Conférence des parties à la convention climat
CRE	Commission de régulation de l'énergie
CSR	Combustible solide de récupération
DGEC	Direction générale de l'énergie et du climat
ENR	Energies renouvelables
EPCI	Etablissement public de coopération intercommunale
GES	Gaz à effet de serre
GEPEC	Gestion prévisionnelle des emplois et compétences
GNL	Gaz naturel liquéfié
LTECV	Loi relative à la transition énergétique pour une croissance verte
OMI	Organisation maritime internationale
ONEMEV	Observatoire national des emplois et métiers de l'économie verte
ONG	Organisation non gouvernementale
PPE	Programmation pluriannuelle de l'énergie
RTE	Réseau pour le transport d'électricité
SRCAE	Schéma régional climat air énergie
AELE	Association européenne de libre échange
AER	Antilles environnement recyclage
AVPUR	Association pour la valorisation des pneumatiques de la Réunion
ARS	Agence régionale de santé
ARDAG	Association pour le recyclage des déchets d'accumulateurs de Guyane

<b>ATBM</b>	<b>Association pour le traitement des batteries de Mayotte</b>
<b>ATBR</b>	<b>Association pour le traitement des batteries de la Réunion</b>
<b>BPHU</b>	<b>Bateaux de plaisance hors d'usage</b>
<b>BRGM</b>	<b>Bureau de recherche géologique et minière</b>
<b>BTP</b>	<b>Bâtiment et travaux publics</b>
<b>CACL</b>	<b>Communauté d'agglomération du centre littoral (Guyane)</b>
<b>CCDS</b>	<b>Communauté de communes des savanes (Guyane)</b>
<b>CCOG</b>	<b>Communauté de communes de l'ouest guyanais</b>
<b>CDAA</b>	<b>Centre de déconstruction automobile Ah-Kane</b>
<b>CCI</b>	<b>Chambre de commerce et d'industrie</b>
<b>CCMG</b>	<b>Communauté de communes de Marie-Galante</b>
<b>CEREMA</b>	<b>Centre d'études et d'expertise sur les risques</b>
<b>CETE</b>	<b>Centre d'Etudes Techniques de l'Equipement</b>
<b>CFC</b>	<b>Chlorofluorocarbures</b>
<b>CMA</b>	<b>Chambre des métiers et de l'artisanat</b>
<b>CNPA</b>	<b>Conseil national de professions de l'automobile</b>
<b>CNFPT</b>	<b>Centre national de la fonction publique territoriale</b>
<b>CRMM</b>	<b>Centre récupération des métaux de la mare</b>
<b>CSAARG</b>	<b>Chambre syndicale des artisans autoobiles de la région Guadeloupe</b>
<b>CSR</b>	<b>Caraibbean Steel Recycling</b>
<b>CTBR</b>	<b>Compagnie Thermique Bois Rouge</b>
<b>DEAL</b>	<b>Direction de l'environnement, de l'aménagement et du logement</b>
<b>DEEE ou D3E</b>	<b>Déchets de équipements électriques et électroniques</b>
<b>DGAC</b>	<b>Direction générale de l'aviation civile</b>
<b>DGDDI</b>	<b>Direction générale des douanes et des droits indirects</b>
<b>DGPR</b>	<b>Direction générale de la prévention des risques</b>
<b>DGOM</b>	<b>Direction générale de l'outre-mer</b>
<b>DIECCTE</b>	<b>Direction des entreprises, de la concurrence, de la consommation, du travail et de l'emploi</b>

<b>DOM</b>	<b>Département d'outre-mer</b>
<b>DREAL</b>	<b>Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement</b>
<b>DRIFP</b>	<b>Direction régionale des finances publiques</b>
<b>ETP</b>	<b>Engins de travaux publics</b>
<b>FEDER</b>	<b>Fonds européen de développement régional</b>
<b>FEDEREC</b>	<b>Fédération des entreprises du recyclage</b>
<b>FISER</b>	<b>Figuères services</b>
<b>FNAA</b>	<b>Fédération nationale de l'artisanat automobile</b>
<b>FRP</b>	<b>France recyclage pneumatiques</b>
<b>GIP-LAV</b>	<b>Le groupement d'intérêt public de lutte anti-vectorielle</b>
<b>HCFC</b>	<b>hydrochlorofluorocarbures</b>
<b>HFC</b>	<b>hydrofluorocarbures</b>
<b>IGN</b>	<b>Institut géographie national</b>
<b>ICPE</b>	<b>Installation classée pour la protection de l'environnement</b>
<b>MAIF</b>	<b>Mutuelle d'assurance des instituteurs de France</b>
<b>MEDEF</b>	<b>Mouvement des entreprises de France</b>
<b>NOTRe</b>	<b>Nouvelle organisation territoriale de la République (loi)</b>
<b>OCDE</b>	<b>Organisation de coopération et de développement économiques</b>
<b>PED</b>	<b>Pays en développement</b>
<b>PFC</b>	<b>Perfluorocarbures</b>
<b>PIB</b>	<b>Produit intérieur brut</b>
<b>PL</b>	<b>Poids lourds</b>
<b>REP</b>	<b>Responsabilité élargie des producteurs</b>
<b>SICR</b>	<b>Syndicat de l'importation et le commerce de La Réunion</b>
<b>SIV</b>	<b>Système d'immatriculation des véhicules</b>
<b>SNR</b>	<b>Société nouvelle de récupération</b>
<b>SPDO</b>	<b>Société pièces détachées occasion</b>
<b>TDA</b>	<b>Traitement des déchets automobiles</b>
<b>UE</b>	<b>Union européenne</b>

<b>URAG</b>	<b>Union des régions Antilles-Guyane</b>
<b>VHU</b>	<b>Véhicule hors d'usage</b>