

# NOS ÉNERGIES

By ExxonMobil

Numéro 1 - 2019 en revue

## ÉNERGIE

Agir  
pour le climat

## SCIENCE & TECHNOLOGIE

Qu'est-ce que la  
technologie CCS ?

## ENGAGEMENT CITOYEN

Mixité  
et diversité



ExxonMobil









# Édito

“ Il existe peu de défis aussi importants que celui de satisfaire la demande mondiale croissante en énergie, tout en réduisant les impacts sur l’environnement, y compris les risques liés au changement climatique. ExxonMobil est déterminé à apporter sa contribution pour aider la société à relever ce double défi”.

Pour illustrer ce propos de notre président Darren Woods, nous avons le plaisir de partager avec vous ce nouveau magazine. *Nos énergies* est également conçu pour vous démontrer que nous sommes déterminés à apporter notre contribution pour accompagner les transformations actuelles.

Comme vous pourrez le découvrir au cours de votre lecture, notre groupe s’appuie sur quatre piliers pour relever ce défi. Tout d’abord, il nous importe de réduire les émissions de nos propres opérations. Nous devons aussi accompagner nos clients et leur fournir des produits plus performants et moins carbonés, tout en nous appuyant sur la recherche technologique du groupe ExxonMobil. Enfin, nous nous engageons dans le débat avec toutes les parties prenantes.

J’espère que ce magazine saura vous aider à mieux comprendre le défi du changement climatique, les actions et les technologies possibles à mettre en œuvre, ainsi que les actions menées autour de nos sites.

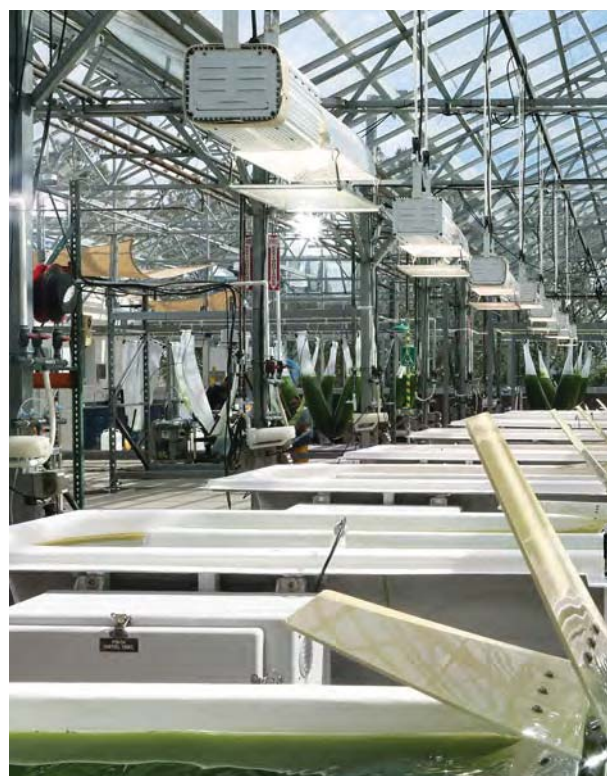
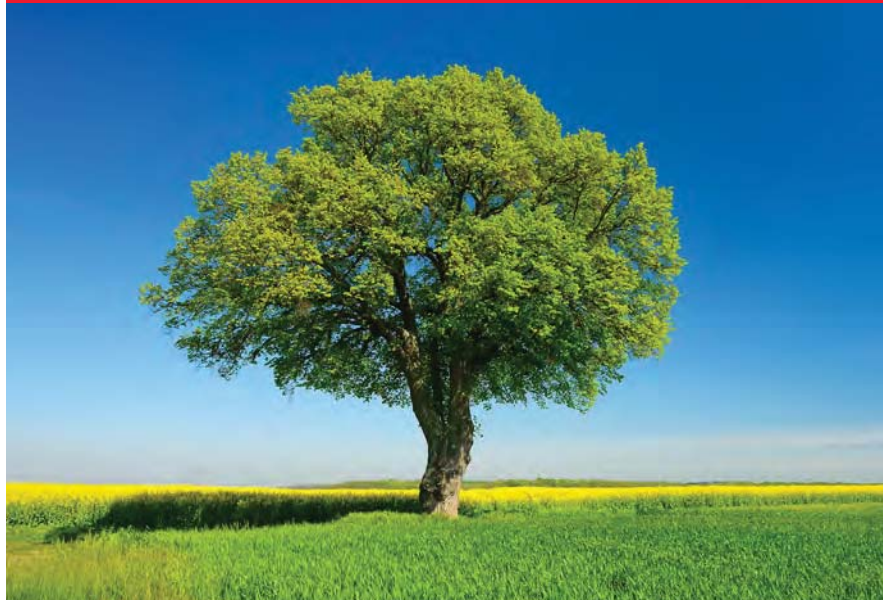
Nous restons convaincus que toutes les énergies ont un rôle important à jouer pour permettre notre quotidien et construire notre avenir. Nous mobilisons toute notre énergie pour y parvenir !

**Benoit de Saint Sernin**

*Directeur des Affaires Générales des sociétés du groupe ExxonMobil en France*

# Sommaire

## ÉNERGIE



## SCIENCE & TECHNOLOGIE

6

Nos activités en France

8

Agir pour le climat

12

L'avenir du pétrole dans un monde à faibles émissions de carbone

17

Vision 2050 - Perspectives pour l'industrie du raffinage et des carburants liquides

20

Qu'est-ce que la technologie CCS ?

22

Le bien-fondé des biocarburants





## ENGAGEMENT CITOYEN



24

L'importance des huiles de base et additifs dans la formulation des lubrifiants

28

Réduction de nos émissions

30

L'année de la Chimie

32

Nez à nez

34

Dialoguer et échanger avec les riverains

36

Mixité et diversité, moteurs de la performance, de l'innovation et de la convivialité

# Nos activités en France

## en images

### Capacités de production

**19**

millions de tonnes de capacité de traitement de produits pétroliers

soit **30 %** de la capacité active du raffinage en France

dont **10 millions de tonnes** de carburants et combustibles à l'export

et **75 %** de la production de lubrifiants finis à l'export

**Forte intégration entre les unités du raffinage et de la chimie avec valorisation des flux croisés**

**2**

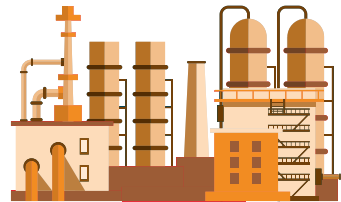
millions de tonnes de capacité de fabrication de matières premières pour la chimie

dont **50 %** à l'export

### Raffinage



**RAFFINERIE DE FOS-SUR-MER**  
(Région Sud)



**RAFFINERIE DE GRAVENCHON**  
(Région Normandie)

Alimentations issues de la **pétrochimie**

Alimentations issues du **raffinage**

### Pétrochimie



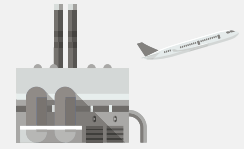
**SITE PÉTROCHIMIQUE DE GRAVENCHON**  
(Région Normandie)



**Achat de produits finis**  
Logistique



**Ventes B2B**  
aux professionnels



**CENTRALES D'ACHATS**



**REVENDEURS À LA MARQUE**

Près de 600 stations-service Esso et Express exploitées et détenues par des revendeurs à la marque

## Carburants et Combustibles



**Gazoles**



**Essences**



**Carburéacteurs**



**Bitumes**

## Lubrifiants et Spécialités



**Huiles de base**



**Huiles blanches**



**Paraffines**



**Lubrifiants**

**Production huiles de base**

**Usine de mélange**

**Lubrifiants finis**



- **CONSTRUCTEURS AUTOMOBILES**
- **POIDS LOURDS**
- **BTP**



**DISTRIBUTEURS STRATÉGIQUES**



**GRANDS GROUPES INDUSTRIELS**



## Unités de fabrication



**Additifs industriels**



**Résines de pétrole**



**Caoutchouc synthétique**



**Polyéthylène**



**Polypropylène**

**MATIÈRES PREMIÈRES À DESTINATION DES SECTEURS SUIVANTS :**

- **TRANSPORT**



- **SANTÉ**



- **ÉQUIPEMENT**



- **EMBALLAGE, CONDITIONNEMENT ET ADHÉSIF**





# Agir pour le climat

## Points clés de l'action

L'approche d'ExxonMobil pour réduire les risques liés au changement climatique s'appuie sur quatre champs d'action :

- Réduire les émissions de nos opérations
- Fournir des produits qui permettent à nos clients de réduire leurs émissions
- Développer des solutions technologiques bas carbone, à grande échelle
- S'impliquer dans les politiques pour le climat


Depuis 2000, nous avons investi plus de 9 milliards de dollars pour concevoir et mettre en œuvre des solutions afin d'améliorer l'efficacité énergétique et de réduire les émissions de nos opérations.

Depuis ses débuts en 1988, nos chercheurs ont participé au processus scientifique d'évaluation du GIEC. Nous avons développé des partenariats avec plus de 80 universités de premier rang sur des programmes de recherche de nouvelles énergies.

En 2017, nous avons lancé un programme volontaire de réduction des émissions de méthane dans nos opérations d'exploitation de ressources non conventionnelles aux États-Unis, renforcé par un vaste programme de recherche et de développement technologique.

Nous prévoyons de réduire de 15 % nos émissions de méthane et de 25 % le torchage lié à nos opérations, d'ici 2020 (par rapport à 2016). Nous sommes aussi un membre fondateur du Partenariat Environnemental de l'American Petroleum Institute (API), une initiative visant à mettre en œuvre des programmes volontaires et partager les meilleures pratiques, qui se concentre initialement sur la réduction du méthane et des émissions de composés organiques volatils.

En 2018, nous avons écrit à l'agence américaine de protection de l'environnement (EPA) pour affirmer notre soutien à la mise en place de réglementations fédérales raisonnables et économiquement



Darren Woods,  
président d'ExxonMobil et  
directeur général.



**“Il existe peu de défis aussi importants que celui de satisfaire la demande mondiale croissante en énergie, tout en réduisant les impacts sur l’environnement, y compris les risques liés au changement climatique. ExxonMobil est déterminé à apporter sa contribution pour aider la société à relever ce double défi”.**

Darren Woods, président d’ExxonMobil et directeur général.

pertinentes pour limiter les émissions de méthane, que les sources soient nouvelles ou existantes.

En 2018, nous avons également rejoint l’Oil and Gas Climate Initiative, une démarche de treize des plus gros producteurs mondiaux de pétrole et de gaz pour travailler ensemble sur des solutions pour réduire les risques liés au changement climatique.

#### **Implication dans le débat sur les politiques énergétiques et climatiques**

L’énergie est indispensable à la vie moderne. Les populations dans le monde comptent sur l’énergie pour faire cuire leur nourriture, se déplacer et faire fonctionner leurs hôpitaux, leurs écoles et leurs entreprises.

Le besoin d’énergie est énorme et croît rapidement. Environ 1 milliard de personnes n’ont actuellement pas d’accès fiable à une énergie moderne et en 2040, il est attendu que la population mondiale augmente de 2 milliards de personnes – avec une classe moyenne passant de 3 milliards à 5 milliards d’individus. Notre double défi est d’aider à satisfaire ces besoins en énergie tout en réduisant les risques environnementaux y compris les risques liés au changement climatique.

ExxonMobil soutient l’Accord de Paris et a incité les États-Unis à rester signataires de cet accord. Nous croyons que des politiques rationnelles doivent :

- encourager la participation de tous les acteurs au niveau mondial
- laisser les prix de marché conduire aux choix des solutions
- assurer un coût des émissions de gaz à effet de serre prévisible dans le temps et uniforme au niveau mondial
- minimiser la complexité et les coûts des réglementations

- favoriser la transparence
- apporter de la flexibilité dans les adaptations à venir afin de pouvoir s’ajuster aux nouveaux développements dans les technologies, la science et les politiques climatiques.

Nous soutenons depuis longtemps un prix unique du carbone appliqué de façon cohérente et identique (comme une taxe carbone) à travers le monde. C’est une approche qui est en adéquation avec ces principes de politique.

En 2017, nous sommes devenus un membre fondateur du Climate Leadership Council (CLC), un institut de politique internationale fondé en collaboration avec d’autres sociétés et leaders d’opinion en matière environnementale, pour promouvoir un système de “dividendes” du carbone, la solution la plus efficace en termes de coût, d’équité et de viabilité politique.

#### **Court et moyen terme**

Depuis 2000, notre programme de réduction d’émissions a permis de supprimer ou capter 400 millions de tonnes de CO<sub>2</sub>, soit l’équivalent des émissions annuelles de CO<sub>2</sub> liées à l’énergie d’environ 55 millions de foyers américains.

Nous sommes un leader dans la réduction des émissions de méthane. En 2017, la filiale d’ExxonMobil XTO Energy Inc a réduit les émissions de méthane de ses opérations de 9 % comparé au niveau de 2016, démontrant des progrès significatifs dans son programme de réduction des émissions et d’autres initiatives. ExxonMobil a aussi réduit les émissions à la torche de 24 % en 2017 par rapport au niveau de 2016.

Nous sommes également leader dans le captage et le stockage de carbone (CCS). Depuis 1970, ExxonMobil a capté plus de CO<sub>2</sub> que toute autre ►

▷ entreprise, comptant pour plus de 40 % du CO<sub>2</sub> capté dans le monde. Nous avons des participations dans un cinquième de la capacité de captage mondial de carbone. Nous cherchons à étendre cette capacité et nous évaluons de nombreuses opportunités ayant un potentiel de viabilité commerciale.

En 2018, nous étions classés dans le top 10 des acheteurs privés d'énergies éolienne et solaire. Depuis 2010, nous utilisons le biogaz produit par une usine de traitement de déchets pour alimenter notre usine pétrochimique de Bâton-Rouge en Louisiane, réduisant les émissions de gaz à effet de serre d'environ 30 000 tonnes d'équivalent CO<sub>2</sub> par an.

Nous sommes un des plus gros producteurs de gaz naturel aux États-Unis et un leader dans le gaz naturel liquéfié. Le gaz naturel émet jusqu'à 60 % de moins de gaz à effet de serre et significativement moins de polluants dans l'air que le charbon quand il est utilisé pour la production d'électricité. C'est une source de production d'électricité idéale et fiable et qui peut compléter les énergies renouvelables intermittentes.

En grande partie grâce à la substitution du charbon par du gaz naturel pour la production d'électricité, les émissions de CO<sub>2</sub> américaines ont atteint leur plus bas niveau depuis 25 ans.

Nous fabriquons un certain nombre de produits qui aident à baisser les émissions de gaz à effet de serre de nos consommateurs et clients, comme par exemple les matériaux qui réduisent le poids des automobiles ou des emballages, ou les carburants et les lubrifiants de dernière génération.

### Long terme

Pour l'industrie et la production d'électricité, nous travaillons non seulement à développer de nouvelles technologies de captage du CO<sub>2</sub>, mais aussi à identifier les meilleures capacités de stockage souterrain du CO<sub>2</sub>. Nous travaillons à développer des technologies de captage du CO<sub>2</sub> utilisant des piles à combustible au carbonate et collaborons avec des universités de premier rang pour mieux caractériser les capacités de stockage souterraines et développer de meilleures technologies pour la gestion du CO<sub>2</sub>. À plus long terme, la production d'hydrogène provenant du gaz naturel, couplée avec le CCS pourrait être la clef d'une économie à bas carbone.

Concernant le secteur du transport, nous continuons à progresser dans nos recherches sur les biocarburants avancés pour produire des carburants



à partir d'algues et de biomasse cellulosique. Nos biocarburants de dernière génération ont le potentiel pour réduire les émissions de gaz à effet de serre de 50 % ou plus comparés aux carburants utilisés aujourd'hui dans le transport. S'il aboutit, notre programme sur les algues permettra de produire des biocarburants qui utilisent considérablement moins de surface agricole que les autres biocarburants traditionnels. Ces biocarburants peuvent également être cultivés sur des terres non arables et dans des eaux saumâtres, réduisant ainsi l'empreinte environnementale globale.

ExxonMobil se concentre également sur des recherches pouvant aboutir à des ruptures technologiques pour la réduction du carbone dans l'industrie. De telles recherches incluent des procédés de séparation avancés, des nouveaux catalyseurs et des réacteurs à haute efficacité qui pourraient permettre des économies significatives d'émissions. ■

Pour plus d'informations, voir notre Energy and Carbon Summary 2019 sur notre site internet : [corporate.esso.fr](http://corporate.esso.fr)





## ExxonMobil membre fondateur de l'Alliance to End Plastic Waste

ExxonMobil participe à la création d'une nouvelle alliance internationale réunissant des entreprises de la chaîne de valeur des plastiques et des biens de consommation qui vise à proposer des solutions permettant d'éliminer les déchets plastiques dans l'environnement, en particulier dans les océans.

L'Alliance to End Plastic Waste (AEPW), lancée par une trentaine de sociétés membres implantées dans le monde entier, s'engage à verser plus de 1 milliard de dollars, avec pour objectif d'atteindre 1,5 milliard de dollars d'ici cinq ans. L'Alliance développera et mettra en place des solutions permettant de réduire et de gérer les déchets plastiques et de promouvoir leur recyclage dans une logique d'économie circulaire.

Nous vous en dirons plus sur cette nouvelle alliance dans les mois à venir.

En attendant, n'hésitez pas à consulter son site officiel : [www.endplasticwaste.org](http://www.endplasticwaste.org)



### De quoi s'agit-il ?

C'est une initiative mondiale. Elle regroupe des producteurs, des transporteurs, des stockeurs impliqués dans le secteur des matières plastiques. Chacun mène à bien une politique visant à maîtriser les pertes de granulés plastiques dans l'environnement.

En France, une cinquantaine d'entreprises de la plasturgie, de la pétrochimie sont engagées pour mener à bien des actions spécifiques :

- par l'organisation d'audits dans nos usines et chez nos prestataires logistiques pour évaluer nos performances, identifier les points d'amélioration et mesurer les progrès ;
- par la formation et la sensibilisation de tous les acteurs de la chaîne logistique ;
- par l'organisation d'actions ponctuelles de nettoyage sur nos unités et sur nos parcs de stockages ;
- par l'implication de nos prestataires ;
- par la prévention et l'évaluation des points de fuites potentiels au cours du processus de fabrication, de stockage et de transport ;
- par la mise en place de collecteurs de granulés avant rejet dans l'environnement ;
- par la mise en place de procédures opératoires de contrôle des camions avant sortie de l'usine ;
- par le partage des bonnes pratiques ;
- par une étroite collaboration avec les autorités de contrôle et les Port Autonomes du Havre et de Rouen ;

En 2018, sur le site de Port-Jérôme-Gravenchon, une journée appelée *Clean-Up Day* a été organisée sur nos unités de fabrication de plastiques et sur les parcs de stockages en partenariat avec notre prestataire logistique Katoen Natie.



# L'avenir du pétrole dans un monde à faibles émissions de carbone

Il y a toujours beaucoup de discussions et de spéculations sur l'avenir du pétrole – sur le pic de production pétrolière (*peak oil*) ces dernières décennies, la hausse historique inattendue de la production de pétrole non conventionnel aujourd'hui, et ceux qui croient que le pétrole a un rôle considérablement réduit dans un avenir alimenté par l'éolien et l'énergie solaire.

Pour comprendre ce sujet complexe aux multiples facettes, ExxonMobil examine d'abord le rôle fondamental que l'énergie joue dans la vie moderne. L'énergie fait avancer les économies et stimule la prospérité. Aujourd'hui, l'accès à l'énergie est primordial pour soutenir le niveau de vie dans le monde.

D'ici 2040, la population mondiale devrait



Notre monde est confronté à un double défi : répondre à la demande croissante en énergie tout en réduisant les impacts environnementaux et les risques du changement climatique. C'est un enjeu mondial qui nécessite la collaboration des gouvernements, industries, consommateurs et autres parties prenantes.

ExxonMobil s'engage à apporter davantage, depuis la réduction de l'impact environnemental de nos activités jusqu'au développement de produits qui aideraient nos clients à réduire leurs émissions. Nous investissons dans des technologies de prochaine génération telles que le captage et le stockage du carbone et les biocarburants avancés à partir d'algues. Nous avons exprimé notre soutien lors des Accords de Paris, un cadre important pour faire face aux risques liés au changement climatique.

Chaque année, nous publions les *Perspectives énergétiques*, notre vision de la demande et de l'offre d'énergie jusqu'en 2040. Nous utilisons les *Perspectives* pour apporter un éclairage à nos stratégies commerciales et nos plans d'investissement à long terme. Voici quelques-uns des points à retenir de nos plus récentes *Perspectives* et les actions que nous prenons à mesure que le monde évolue vers un système énergétique à bas-carbone.

atteindre 9,2 milliards de personnes, en hausse d'environ 20 % par rapport à aujourd'hui. Dans le même temps, le PIB mondial devrait doubler et le PIB par habitant devrait augmenter de manière significative. Malgré les gains d'efficacité, les besoins mondiaux en énergie augmenteront probablement à un rythme similaire à la croissance de la population jusqu'en 2040.

Le monde devra rechercher toutes les sources d'énergie économiques pour satisfaire cette considérable croissance de la demande. Du pétrole et du gaz naturel dans les régions de schiste américaines jusqu'aux eaux profondes au large du Brésil, des nouveaux réacteurs nucléaires en Chine aux éoliennes et aux panneaux

solaires dans les pays du monde entier. On s'attend à ce que le passage progressif de la société à des sources d'énergie moins polluantes entraîne une augmentation substantielle des énergies renouvelables comme l'éolien et le solaire. En 2040, le nucléaire et toutes les énergies renouvelables approcheront les 25 % de l'approvisionnement énergétique mondial.

#### **Le pétrole est essentiel à la mobilité individuelle, aux transports commerciaux et aux produits chimiques**

Le pétrole et le gaz naturel continueront cependant à satisfaire environ 55 % des besoins énergétiques mondiaux d'ici 2040. Le pétrole continue à fournir la plus grande part du mix énergétique, essentiel à trois

domaines clés : mobilité individuelle, transports commerciaux et produits chimiques.

Premièrement, la mobilité personnelle. À mesure que les revenus augmentent, des milliards d'individus rejoignant la classe moyenne mondiale voudront plus de mobilité personnelle, en conséquence la demande de voitures et motos augmentera. À mesure que la mobilité personnelle augmentera, on améliorera l'efficacité moyenne des voitures neuves (y compris les SUV et les utilitaires légers) en réduisant leur consommation de plus de 3 litres aux 100 kilomètres d'ici 2040.

Récemment, certains constructeurs automobiles et gouvernements ont annoncé leur intention de limiter les

▷ émissions des véhicules utilitaires légers soit en fixant des objectifs pour les ventes futures de véhicules électriques, y compris les hybrides, hybrides rechargeables et véhicules à batterie électrique, soit en ciblant une élimination progressive des ventes de voitures neuves à essence et diesel. Davantage de voitures électriques et l'amélioration de l'efficacité des voitures classiques conduiront probablement à un pic de la demande de carburants pour le parc de véhicules légers avant 2030.

La croissance de l'activité économique et du niveau de vie intensifie les échanges de biens et de services, ce qui conduit à une demande d'énergie accrue dans le secteur du transport de marchandises pour déplacer les matières premières, les composants et les produits finis à travers les villes et les continents. Le secteur des poids lourds (par ex., les camions long-courriers, les autobus) est celui qui connaît la plus forte croissance en volume, mais le secteur de l'aviation est celui qui connaît la plus forte croissance en pourcentage. La demande maritime et ferroviaire devrait aussi augmenter.

Les gains d'efficacité résultant de l'amélioration des carburants, de la conception des moteurs, de l'aérodynamique, du dessin de la carrosserie et de la logistique des modes de transport commerciaux conduisent à des réductions considérables du taux de croissance de la demande énergétique. L'électrification dans la plupart des modes de transport de marchandise croît lentement en raison de coûts initiaux, des limitations sur les distances, des exigences de charge utile et du développement des infrastructures. Les recherches réalisées dans des carburants alternatifs (par exemple les biocarburants, le gaz naturel, l'hydrogène) aboutiront aux alentours de 2040, mais des défis tels que la construction d'infrastructures et la densité énergétique en limitent la diffusion.

La demande des consommateurs en matières plastiques, engrais et autres produits chimiques augmente avec la



Theodore J. Wojnar,  
Vice-President Corporate  
Strategic Planning

hausse des revenus. Les fabricants voient les plastiques comme des matériaux légers et durables pouvant améliorer les performances de leurs produits, des pièces automobiles aux appareils médicaux. La demande des consommateurs augmente plus vite que le PIB pour les oléfines et les aromatiques qui sont essentiels à la fabrication de plastiques, adhésifs et autres produits de consommation. Le secteur de la chimie utilise l'énergie à la fois comme combustible, représentant un tiers de la demande de ce segment, mais surtout en tant que matière première, représentant les deux tiers de cette demande ; la demande d'énergie du secteur chimique atteint environ 1,5 milliard de tonnes -équivalent pétrole à l'horizon 2040.

#### Test de sensibilités

Les politiques gouvernementales et le rythme de pénétration du marché pour diverses technologies pourraient avoir un

impact significatif sur la demande d'énergie. Nous utilisons des analyses de sensibilités pour élargir notre vision sur la façon dont des changements d'hypothèses dans nos Perspectives énergétiques pourraient affecter le paysage énergétique.

Par exemple, nous avons examiné l'impact possible d'une pénétration de 100 % de VE dans le secteur des véhicules légers, ainsi que les répercussions possibles sur les besoins de production d'électricité.

Pour que le parc mondial de véhicules légers soit 100 % électrique d'ici 2040, il faut que tous les véhicules légers neufs vendus soient électriques à partir de 2025.

La demande totale de carburants liquides en 2040 serait alors similaire au niveau observé en 2013 car la croissance de la demande dans le transport commercial et les produits chimiques compenserait en grande partie la baisse de la demande dans les véhicules légers. En outre, l'électricité



**“Depuis 2000, nous avons investi plus de 9 milliards de dollars dans ces technologies et d’autres technologies d’efficacité énergétique et pour réduire les faibles émissions de CO<sub>2</sub>.”**

essentiel de faire progresser la mise en place de solutions technologiques rentables pour rester sur une trajectoire d’augmentation limitée à 2°C tout en s’efforçant de conserver une énergie fiable et abordable.

Selon l’Agence internationale de l’énergie (AIE), s’engager sur une trajectoire “bien en dessous de 2°C” en ligne avec l’Accord de Paris implique “une mise en œuvre globale, systématique, immédiate et omniprésente de mesures strictes sur l’énergie et des gains d’efficacité énergétique significatifs”. Étant donné un large éventail d’incertitudes, aucune voie unique ne peut être raisonnablement prévue.

En conséquence, de nombreux gouvernements, universités et organisations non gouvernementales cherchent à analyser des scénarios ou des trajectoires possibles à 2°C. De telles études peuvent être utiles pour aider à identifier les options pour faire face aux risques climatiques tout en veillant à ce que l’énergie reste fiable et abordable.

Un point-clé a trait aux progrès technologiques pouvant influencer le coût et la validité de certaines trajectoires vers un scénario à 2°C. Beaucoup de voies potentielles sont conçues pour utiliser une gamme complète d’options technologiques qui peuvent avoir des avantages importants pour la société en minimisant les coûts associés d’un processus de transition spectaculaire.

Un travail considérable a été accompli dans la communauté scientifique pour explorer les pistes de transformation du système énergétique. Une étude complète multi-modèles coordonnée par le Modeling Forum Energy de l’Université de Stanford (FEM 27) a rassemblé de nombreux modèles d’économie énergétique pour évaluer la technologie et les politiques associées à divers objectifs de stabilisation du climat (par exemple 450, 550 ppm d’équivalent CO<sub>2</sub> ou CO<sub>2e</sub>), en partie en support du 5<sup>e</sup> Rapport d’évaluation du Groupe d’experts intergouvernemental

nécessaire pour alimenter une flotte 100 % électrique pourrait faire augmenter la demande totale d’électricité en 2040 d’environ 15 % de plus que ce qui est prévu dans nos *Perspectives énergétiques*.

#### **La poursuite de l’investissement dans l’offre de carburant liquide est nécessaire pour atténuer le déclin et répondre à la demande croissante**

Par nature, la production pétrolière décline. Cela signifie qu’il est nécessaire de continuer à investir dans le développement de nouveaux gisements de carburants liquides pour compenser le déclin de la production naturelle et satisfaire une demande croissante. Sans investissement, nous estimons que l’approvisionnement en pétrole diminue d’environ 7 % par an.

Combiné avec un taux de croissance prévu à 1 % de la demande annuelle moyenne, le montant de nouveaux approvisionnements nécessaires chaque

année avoisine 7 à 8 % de plus que l’année précédente, soulignant le formidable montant des investissements requis au cours des prochaines décennies.

Pour répondre à la demande prévue et compenser l’impact de la baisse des ressources naturelles jusqu’en 2040, les montants des nouveaux gisements de pétrole et de gaz naturel à développer sont estimés respectivement à 78 milliards de tonnes et 59 milliards de milliards de m<sup>3</sup>. Cela équivaut à environ 16 fois le niveau d’approvisionnement en pétrole et en gaz naturel en 2016 et souligne l’ampleur du défi d’approvisionnement auquel l’industrie est confrontée.

#### **Le défi climatique : objectif 2°C**

S’attaquer aux risques du changement climatique implique un ensemble de trajectoires potentielles susceptibles de modifier l’offre et l’utilisation de l’énergie dans la société. Il sera probablement

▷ sur l'évolution du climat (GIEC). L'examen de ces scénarios à 2°C dans les *Perspectives* d'ExxonMobil suggère plusieurs points à retenir :

Les scénarios à 2°C évalués comprennent généralement des réductions importantes du charbon et une utilisation croissante des technologies de captage et de stockage du carbone (CSC) pour le charbon, le gaz naturel et la bioénergie.

La validation et le déploiement rentables de nombreuses technologies différentes seront probablement critiques pour assurer une énergie fiable et abordable tout en allant vers une trajectoire à 2°C.

Toutes les sources d'énergie restent importantes dans tous les scénarios évalués, même si la répartition des énergies et des technologies varie avec le temps. Quel que soit le scénario de demande, les fondamentaux du marché devraient justifier des besoins d'investissements importants et continus dans de nouvelles sources d'approvisionnement en pétrole et en gaz naturel.

La transformation du système énergétique mondial envisagée par un scénario 2°C est sans précédent. Par conséquent, il est compréhensible que les gouvernements, les entreprises et les particuliers prennent bien soin d'évaluer ses répercussions potentielles. Il faut réaliser l'importance pour la société de fournir une gamme complète d'options pour s'assurer que des milliards de gens ont accès à des systèmes d'énergie fiables, abordables et pratiques.

La recherche de solutions pratiques aux défis mondiaux en matière d'énergie et de climat sera favorisée par un principe de libre concurrence et d'approches politiques éclairées, bien conçues et transparentes qui pèsent soigneusement les coûts et les avantages.

De telles politiques sont susceptibles d'aider à gérer les risques liés au changement climatique tout en permettant également aux sociétés de poursuivre d'autres objectifs prioritaires dans le monde - y compris la qualité de l'air et de l'eau,



l'accès à une énergie fiable, abordable et le progrès économique pour tous.

### Le double défi

Dans l'ensemble de ses activités, Exxonmobil travaille à trouver des solutions efficaces qui répondent aux besoins sociétaux. Depuis 2000, nous avons investi plus de 9 milliards de dollars dans ces technologies et d'autres technologies d'efficacité énergétique et pour réduire les faibles émissions de CO<sub>2</sub>.

À court terme, nous élargissons l'offre de gaz naturel, plus propre ; nous transformons nos installations de raffinage pour produire des distillats, des lubrifiants et des matières premières chimiques de plus grande valeur ; nous réduisons les émissions de nos installations grâce à l'efficacité énergétique, à la cogénération et à la réduction du torchage, de la chasse aux émissions fugitives ; nous fournissons des produits qui aident nos clients à réduire leurs émissions, comme des lubrifiants et des carburants de qualité supérieure, des matériaux légers et des revêtements de pneus spéciaux. Nous soutenons la vision de Fuels Europe de l'évolution à 2050 de l'industrie du raffinage.

À plus long terme, il faudra davantage de solutions technologiques. Le système énergétique mondial est énorme. Le monde a besoin de solutions diffusibles à grande échelle. Exxonmobil a toujours été un leader dans la recherche et le développement de technologies énergétiques capables de changer la donne.

Cela inclut des recherches de technologies

de rupture pour rendre la capture et le stockage du CO<sub>2</sub> plus économiques pour la production d'électricité, pour des applications industrielles et éventuellement pour la production d'hydrogène. Nous développons aussi des technologies pour réduire les besoins en énergie des installations de raffinage et de fabrication de produits chimiques, et nous faisons progresser les biocarburants avancés pour le transport commercial et la pétrochimie.

En résumé, fournir une énergie fiable et abordable pour soutenir la prospérité et améliorer le niveau de vie est indissociable de la nécessité de le faire en réduisant les impacts sur l'environnement, y compris sur le risque de changement climatique. C'est un double défi qu'ExxonMobil prend au sérieux. ■

*Cet article comprend des déclarations prospectives. Conditions et résultats réels futurs (y compris la demande d'énergie, l'approvisionnement énergétique, le mix énergétique relatif entre les sources, les secteurs économiques et les régions géographiques, les importations et exportations d'énergie) pourraient différer sensiblement selon l'évolution des conditions économiques, de la technologie, du développement de nouvelles sources d'approvisionnement, d'événements politiques, de changements démographiques et d'autres facteurs abordés ici et sous la rubrique "Factors Affecting Future Results" in the Investors section du site ExxonMobil à l'adresse : [www.exxonmobil.com](http://www.exxonmobil.com).*



# Vision 2050

## Perspectives pour l'industrie du raffinage et des carburants liquides



La "Vision 2050 – Perspectives pour l'industrie du raffinage et des carburants liquides" a été développée par FuelsEurope, l'association des raffineurs européens, pour **élaborer un possible chemin de la transition énergétique** pour notre industrie.

La "Vision 2050" s'appuie en premier lieu sur une évolution importante du mix énergétique de l'Union européenne, qui veut viser la neutralité carbone en 2050. Le mix du secteur de la mobilité voit une place croissante de l'électromobilité, particulièrement pour les véhicules légers. Les carburants liquides bas-carbone continuent d'apporter une réponse efficace pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> dans le secteur des transports. Sur le segment du transport lourd, les carburants liquides bas carbone garderont même une place essentielle dans le mix qu'il s'agisse de transport routier, aérien ou maritime : leur densité énergétique reste en effet inégalée. La demande de la pétrochimie va continuer d'appeler des hydrocarbures pour fournir les matériaux modernes et légers.

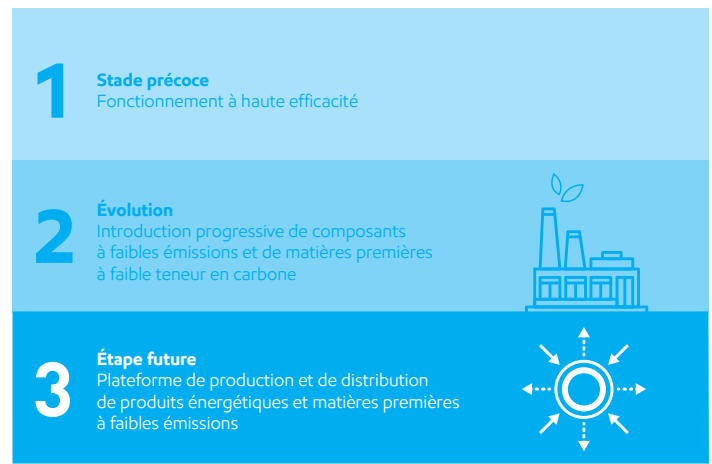
La raffinerie du futur s'inscrit dans la transition énergétique en développant trois axes :

- intégration dans des plateformes industrielles : réduire les émissions globales de sa zone industrielle en participant au développement de nouvelles technologies bas carbone, réduire les émissions sur la chaîne de production avec les autres acteurs, réduire les pertes de chaleur et d'énergie. La récupération de chaleur peut s'étendre aux communautés environnantes pour assurer par exemple le chauffage urbain
- amélioration des procédés : efficacité carbone des opérations
- mise en œuvre d'intrants bas carbone : bio-alimentations, électricité et hydrogène bas carbone, déchets.

Le schéma ci-dessous propose une représentation schématique de la raffinerie de la Vision 2050 :

Toutes ces actions sont fondées sur les progrès des technologies, et le passage à l'échelle nécessaire pour qu'elles deviennent économiques. Aussi, les actions à court terme se situent encore majoritairement sur l'amélioration de l'efficacité des opérations, avant de voir progressivement se mettre en place les nouveaux intrants, alimentations bas-carbone et procédés.

Les différentes composantes de cette vision 2050 font appel à des technologies que notre groupe considère comme prometteuses : c'est notamment le cas des biocarburants à base d'algues ou de cellulose, des technologies de captage et stockage (ou utilisation) du CO<sub>2</sub> sur lesquels ExxonMobil travaille activement, en direct ou avec des partenariats. Elles s'inscrivent ainsi dans les trois piliers principaux : réduire les émissions de nos opérations, améliorer nos produits, développer des solutions bas carbone à grande échelle.



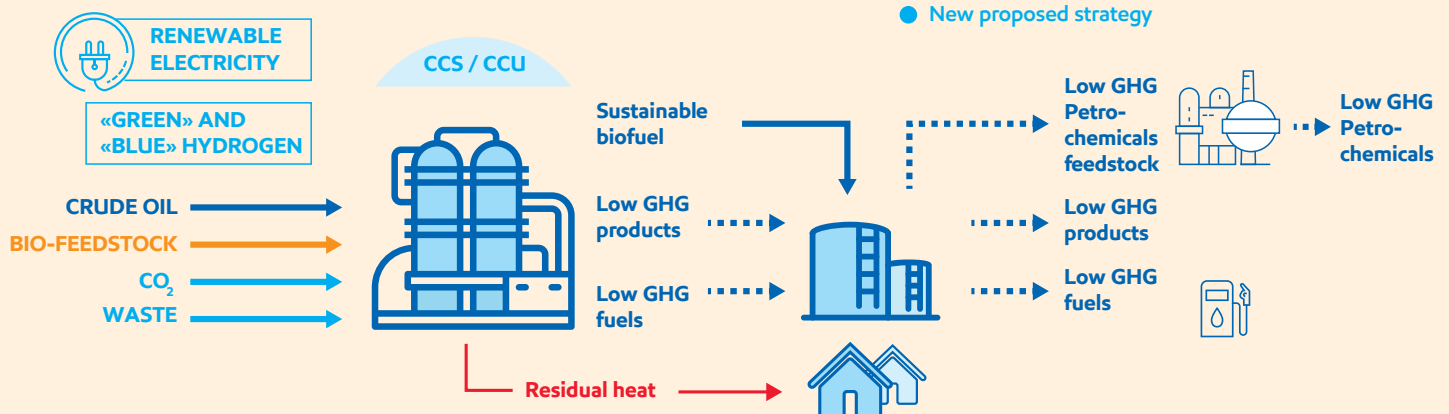
La réduction des émissions des opérations de nos sites a toujours été privilégiée, compte tenu de l'importance des coûts de l'énergie dans nos procédés. Le raffinage européen, et nos sites en particuliers, sont parmi les plus efficaces au monde. Les intrants bas-carbone électricité, hydrogène, sont de nouvelles solutions pour réduire les émissions.

Les produits que nous commercialisons vont permettre à nos clients de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre et leur impact sur l'environnement : carburants Synergie™ permettant non seulement de réduire la consommation des véhicules, lubrifiants, mais aussi plastiques et autres produits issus de la pétrochimie. L'allègement des plastiques utilisés dans l'industrie automobile permettent de réduire la consommation d'énergie dans les transports, qu'il s'agisse de carburants liquides ou d'électricité. Les nouveaux films plastiques alimentaires permettent également de rendre le même service en utilisant moins de matière, générant ainsi moins de déchets.

Les matières premières bas-carbone constituent également un axe de progrès fondamental pour réduire les émissions de nos produits carburants et combustibles. L'incorporation de biocarburants de première génération est limitée par la réglementation européenne Renewable Energy Directive. La deuxième version de cette directive (RED 2) renforce le rôle des biocarburants avancés, que notre groupe a toujours privilégiés car ils ne viennent pas en compétition avec l'alimentation humaine, les ressources en terre arable ou en eau douce : nous travaillons ainsi sur les nouvelles solutions, à l'échelle, de biocarburants à base d'algue ou de cellulose. ■

## Vision 2050 de Fuels Europe de la raffinerie

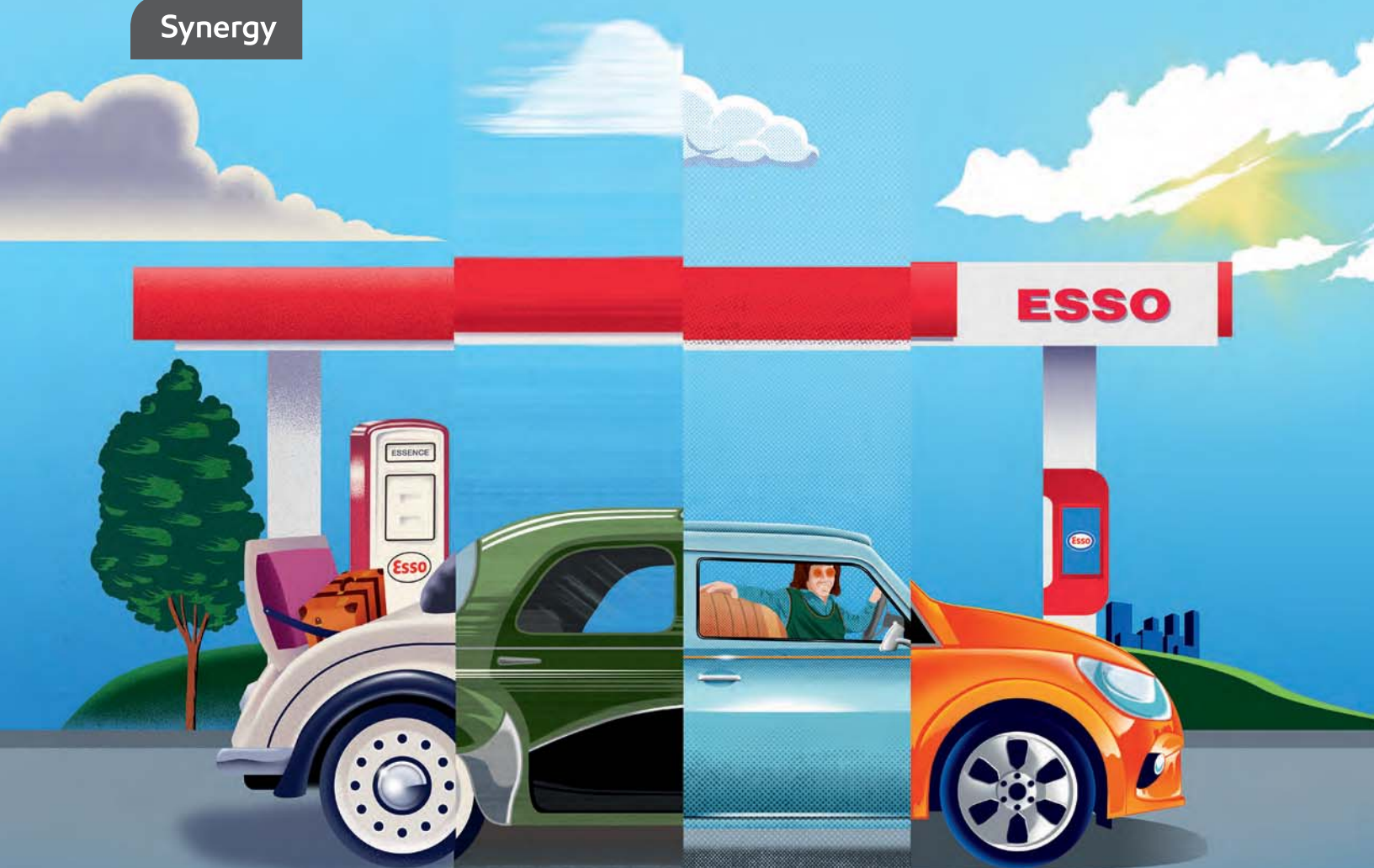
- Standard
- Current first examples
- New proposed strategy





En 100 ans, beaucoup  
de choses ont changé,  
mais pas notre  
exigence de qualité.

Synergy



# Qu'est-ce que la technologie CCS ?

Le CCS, c'est-à-dire le **captage et le stockage du carbone**, fait partie des quelques technologies considérées par les experts comme essentielles pour limiter les risques liés au changement climatique.

**D**éployé à grande échelle, le CCS pourrait réduire de manière significative les émissions de gaz à effet de serre.

L'Agence internationale de l'énergie (AIE) affirme que les scénarios de changement climatique, y compris celui exposé dans l'Accord de Paris, ne pourront se réaliser sans appliquer le CCS à la production d'énergie et à d'autres secteurs industriels. Une opinion partagée par bon nombre de spécialistes.

Chez ExxonMobil, nous avons bien compris la nécessité de déployer le CCS. Depuis 1970, nous avons capté au total plus de CO<sub>2</sub> qu'aucune autre entreprise (en volume cumulé de CO<sub>2</sub>) jusqu'à représenter plus de 40 % du volume de CO<sub>2</sub><sup>(1)</sup> capté dans le monde. Nous avons une participation directe de plus d'un cinquième de la capacité de captage du carbone de la planète, en captant près de 7 millions de tonnes de CO<sub>2</sub> rien qu'en 2017<sup>(2)</sup>. Nous continuons à nouer de nouveaux partenariats afin de mettre au point de nouvelles solutions permettant de développer, à grande échelle, cette technologie devenue incontournable.

L'impact du développement et du déploiement des technologies CCS dans les centrales électriques et les autres secteurs industriels à travers le monde pourrait être considérable. Mais en quoi consiste la CCS ?

Pour capter et stocker du dioxyde de carbone à grande échelle, des solutions de pointe sont nécessaires. ExxonMobil est actuellement en train de mettre au point, non seulement une technologie de captage mais aussi des systèmes de stockage. De fait, nous sommes à la pointe dans les deux domaines. Notre objectif est de réduire le coût, la complexité et

les investissements de départ considérables qui sont actuellement nécessaires pour déployer la technologie CCS à plus grande échelle et pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> du secteur à travers le monde.

S'il est une approche prometteuse à laquelle nous avons consacré beaucoup d'efforts, c'est celle qui consiste à utiliser la technologie de pile à combustible de carbonate, en partenariat avec FuelCell Energy. Les piles à combustible pourraient capter jusqu'à 90% du CO<sub>2</sub> provenant des grands sites industriels et des centrales électriques, tout en abaissant le coût du captage du carbone.

Certaines technologies de captage du carbone sont gourmandes en énergie, mais les piles à combustible fonctionnent différemment. Au lieu d'utiliser l'énergie pour capter le CO<sub>2</sub>, elles produisent davantage lorsqu'elles sont en fonctionnement, ce qui leur confère un double avantage, celui de posséder un meilleur rendement énergétique et celui de réduire les émissions de gaz carbonique.

Nous avons également récemment annoncé un nouveau partenariat avec la société Global Thermostat afin de développer une autre technologie innovante de captage du carbone. Nous travaillons avec cette société afin de développer un système qui aspire littéralement le CO<sub>2</sub> présent dans l'air !

ExxonMobil est depuis longtemps à l'avant-garde dans le domaine du stockage du carbone. En 1996,

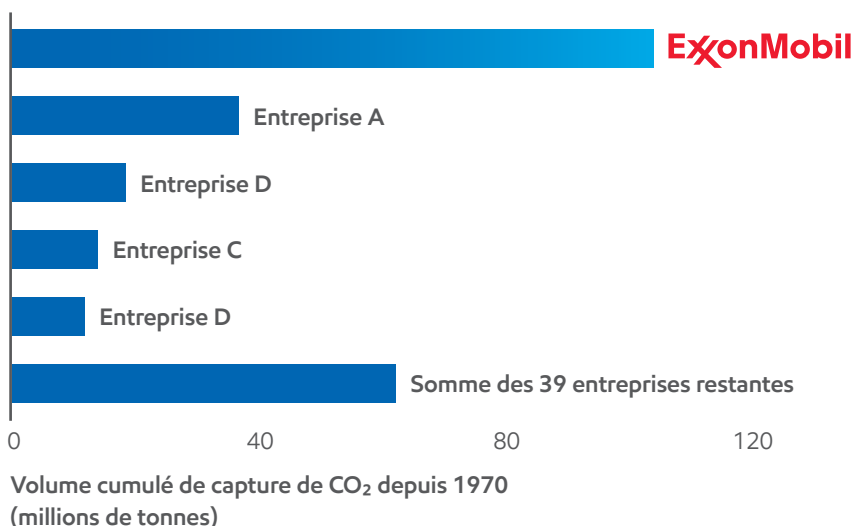


Unité de traitement et de captation du gaz CO<sub>2</sub> Sleipner.





## Depuis 1970, ExxonMobil a cumulativement capturé plus de CO<sub>2</sub> que toute autre entreprise



nous nous étions déjà associés avec l'opérateur Equinor et avec d'autres acteurs afin d'installer la plateforme CCS Sleipner au large de la mer du Nord.

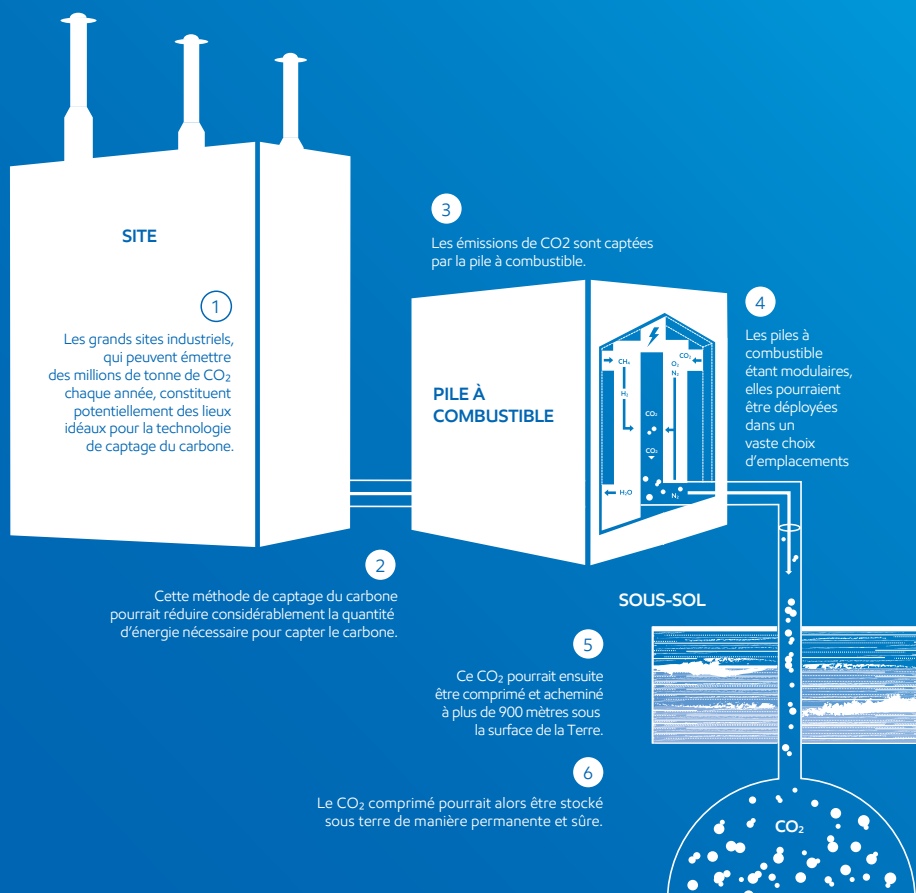
La plateforme Sleipner capte le CO<sub>2</sub> présent dans le gaz naturel et l'injecte en toute sécurité dans un réservoir salin profond afin qu'il ne soit pas libéré dans l'atmosphère. Sleipner était la première installation au monde capable de stocker le carbone capté dans un aquifère salin situé sous les fonds marins. Il a jusqu'à présent capté environ 20 millions de tonnes de CO<sub>2</sub><sup>(4)</sup>.

Le chemin est encore long avant de pouvoir mettre au point ces technologies et déployer efficacement, dans le monde entier, des solutions de CCS adaptables. Nous sommes aujourd'hui à la recherche de nouveaux partenaires technologiques et de nouvelles opportunités pour encore élargir notre leadership en matière de CCS. Nous faisons cela tout en préconisant des mesures politiques qui favorisent le déploiement à grande échelle de cette technologie qui pourrait contribuer de manière significative aux efforts mis en œuvre pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub> à travers le monde.

Les possibilités offertes par le CCS sont considérables et elles "peuplent" déjà le monde de l'imaginaire. ■

Sources : <sup>(1)</sup> ExxonMobil – Innovating Energy Solutions 2019. <sup>(2)</sup> ExxonMobil – Energy and Carbon Summary 2019. <sup>(3)</sup> London School of Economics and Political Science. <sup>(4)</sup> Equinor.

## Voici comment cela pourrait fonctionner



# Le bien-fondé des biocarburants

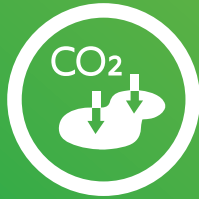
Les biocarburants utilisés actuellement sont en grande partie dérivés des cultures agricoles. La canne à sucre et le maïs sont utilisés pour produire de l'éthanol alors que le biodiesel est fabriqué à partir d'huiles végétales comme le soja.

Les biocarburants à base d'algues et de biomasse cellulosique (déchets végétaux abondants comme les tiges de maïs ou la paille de blé), pourraient toutefois représenter une source renouvelable de carburant qui ne serait pas en concurrence avec les usages alimentaire ou l'approvisionnement en eau douce. Ces biocarburants de dernière génération peuvent

potentiellement être produits à grande échelle, et sont issus de sources qui consomment du CO<sub>2</sub>.

Est-ce que les biocarburants de dernière génération peuvent être les carburants du futur, à faibles émissions pour le transport ? De la production à la combustion, voici sept raisons pour lesquelles ExxonMobil pense que la réponse est peut-être oui. ■





### Les sources de biocarburant consomment du CO<sub>2</sub>

Comme toutes les plantes, les sources de biomasse cellulosique absorbent du CO<sub>2</sub> présent dans l'atmosphère pendant leur croissance. Les algues aussi consomment du CO<sub>2</sub> par le même processus de photosynthèse.



### Des carburants à plus faibles émissions

Au cours de leur cycle de vie, les biocarburants à base d'algues et de celluloses émettent environ moitié moins de gaz à effet de serre que les carburants issus du pétrole.



### Des rendements élevés

Dans l'état actuel de la technologie, un hectare d'algues peut potentiellement produire plus de 14 000 litres de carburant. On peut comparer ce chiffre aux 6 000 litres d'huile de palme et aux 470 litres d'huile de soja produits sur une même surface<sup>(1)</sup>. Nous travaillons pour rendre les algues encore plus productives dans le futur.



### Pas de concurrence avec les usages alimentaires

Les algues peuvent être cultivées sur des terres impropres à d'autres utilisations et avec de l'eau impropre à la production alimentaire. La biomasse cellulosique peut être issue des déchets agricoles ou de la biomasse ligneuse (ou biomasse de bois), ne rentrant pas non plus en concurrence avec l'alimentation.



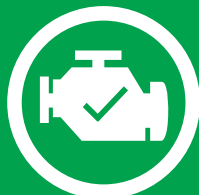
### Des récoltes tout au long de l'année

À la différence des autres matières premières telles que le maïs, récolté une fois par an, les algues peuvent être récoltées plusieurs fois par an.



### Transformation des déchets en carburant

La biomasse cellulosique utilise les résidus agricoles tels que les tiges de maïs, la sciure et d'autres déchets de bois.



### Compatibles avec les moteurs actuels

Le carburant issu d'algues et de matières cellulosiques peuvent alimenter les véhicules diesel existants sans qu'un changement majeur du moteur et de logistique de distribution soit nécessaire.



Pour plus de renseignements sur nos recherches en matière de biocarburant à base d'algues avec Synthetic Genomics Inc. : <https://energyfactor.exxonmobil.eu/news/exxonmobil-sgi-renew-algae-partnership/> et de carburant cellulosique avec Clariant et Genomatica : <https://energyfactor.exxonmobil.eu/science-technology/farm-fresh-fuel/>

<sup>(1)</sup> Sources : Données ExxonMobil

# L'importance des huiles de base et additifs dans la formulation des lubrifiants



Les huiles et les graisses de la marque Mobil™ couvrent un éventail d'applications variées dans l'industrie énergétique, métallurgique, agricole, minière, de la construction, automobile, de l'aviation, maritime... pour ne citer que les principales. Il en résulte une très large gamme de lubrifiants présentant des propriétés diverses.

Les lubrifiants finis sont formulés à partir d'un mélange d'huiles de base issues du raffinage du brut ou de la synthèse chimique, et d'une vaste gamme d'additifs fonctionnels pour renforcer les propriétés des huiles de base. Les additifs peuvent représenter jusqu'à 20 % de la formule.

Les huiles et les additifs présents dans les lubrifiants contribuent à un certain nombre d'avantages :

- Les huiles apportent un pouvoir lubrifiant dans une large gamme de viscosité qui s'adapte à beaucoup d'applications.

Leur fonction principale est de réduire les frottements, l'usure et l'échauffement des mécanismes en mouvement.

- Les huiles assurent le pouvoir solvant afin de permettre une concentration élevée d'ingrédients actifs.
- Les huiles hautement raffinées permettent de couvrir des plages de température étendues.
- Les additifs améliorent les propriétés des huiles, notamment les propriétés viscosimétriques, la résistance à l'oxydation et la protection contre la corrosion et l'usure.
- Les additifs sont généralement spécialisés





pour cibler des propriétés spécifiques (par exemple, abaisseurs de point d'écoulement pour les huiles exposées à des températures hivernales, dispersants pour maintenir la propreté des moteurs, additifs extrêmes pressions pour résister aux fortes charges sur les égrenages...).

Nous nous sommes entretenus avec Olivier Sutton, conseiller technique en lubrifiants industriels et automobiles pour la zone Europe, Afrique et Moyen-Orient, afin de comprendre l'approche d'ExxonMobil concernant la formulation des lubrifiants.

### **En quoi l'approche d'ExxonMobil diffère-t-elle des méthodes traditionnelles de formulation des lubrifiants en matière de chimie additive ?**

Chez ExxonMobil, nous avons traditionnellement adopté l'approche consistant à développer des formules composant par composant, dans le but de fournir à nos clients un produit différencié pour une protection et performance optimales de l'application.

En ce qui concerne le procédé lui-même, la première étape de la formulation est la sélection d'huile de base de haute qualité.

Une fois de plus, ExxonMobil bénéficie d'un avantage, car nos filiales sont leaders dans une large gamme d'huiles de base, à la fois minérales et synthétiques. Cette connaissance approfondie de leurs performances nous permet de sélectionner les huiles qui conviennent à l'application ciblée du lubrifiant.

Ensuite, divers additifs de performance sont choisis en fonction de leurs avantages spécifiques. Dans de nombreux programmes de formulation, une vaste gamme d'additifs est testée pour nous assurer d'offrir la meilleure protection de l'équipement tout en assurant la

▷ durabilité du lubrifiant dans des domaines clés comme la résistance à l'oxydation, la stabilité au cisaillement, la désémulsion, la protection contre le moussage...

Une fois l'étape de formulation terminée en laboratoire, nous validons notre travail au moyen d'essais sur bancs moteurs ou industriels ainsi qu'au travers de démonstrations effectués sur le terrain. Le laboratoire est idéal pour comprendre les propriétés fondamentales du lubrifiant mais ne nous permet pas d'anticiper tous les scénarios qui peuvent survenir dans un environnement réel. C'est pourquoi la validation finale du lubrifiant sur l'équipement ou le moteur est essentielle.

Le but est d'arriver à un fluide stable, durable et performant qui satisfait à l'ensemble des exigences des constructeurs et des réglementations toxicologiques et environnementales.

#### **Quelle importance accordez-vous aux choix des additifs ? N'y a-t-il pas un risque d'incompatibilité entre les différentes chimies d'additifs ?**

C'est un point très important, d'où notre vigilance lors du développement du lubrifiant à sélectionner les meilleurs additifs mais aussi à veiller au parfait équilibre de la formule. Les additifs possèdent des fonctions chimiques qui peuvent s'inhiber mutuellement ou présenter des mécanismes d'action concurrentiels voir opposés.

Par exemple, il est facile d'augmenter la résistance à l'oxydation avec certains additifs chimiques qui inhibent l'accumulation d'acidité (TAN), mais la propriété anti-oxydante améliorée se fait bien souvent au détriment de la protection contre l'accumulation de boues et de vernis. Dans ce cas, les résultats de l'analyse de l'huile peuvent indiquer à l'utilisateur que l'état de l'huile est bon, mais lorsqu'on inspecte le système, on peut constater que des dépôts importants se sont formés sur les composants, pouvant entraîner un fonctionnement dégradé de l'équipement.

Un autre exemple est l'utilisation de



## **“Dans de nombreux programmes de formulation, une vaste gamme d'additifs est testée pour nous assurer d'offrir la meilleure protection de l'équipement...”**

fluides polymères pour augmenter l'indice de viscosité d'un produit. Si pour une question de réduction des coûts le polymère choisi ne présente pas une bonne stabilité au cisaillement, la fiche technique de l'huile paraîtra certainement excellente, toutefois l'utilisateur constatera une perte de viscosité rapide lors de l'utilisation, ce qui compromettra la protection de l'équipement.

C'est la mission de nos formulateurs de toujours s'assurer lors du choix d'un additif que la performance de la caractéristique ciblée n'entrave pas la performance d'autres fonctions cruciales du lubrifiant pour l'application envisagée.

#### **Un certain nombre d'additifs sont commercialisés pour être utilisés en tant que traitement d'appoint à une huile déjà en service pour reconstituer certains attributs de performance de l'huile, tels qu'un traitement anti-moussage ou une protection à l'usure accrue. Que pensez-vous de l'utilisation de ces additifs dans une huile en cours d'utilisation ?**

L'effort nécessaire à la formulation d'un lubrifiant haute performance est considérable, et vous enseigne que de

nombreuses combinaisons d'additifs ne fonctionnent tout simplement pas bien ensemble. Ajuster une formule sur le terrain pour palier une défaillance est encore plus difficile car les problèmes de performance ont des origines multiples qui demanderaient chacune solution appropriée. Le plus souvent la dégradation de l'huile est causée par l'introduction de contaminants dans le système (poussières, eau de condensation, liquide de refroidissement, gazole, suies...). Dans ces cas-là, le lubrifiant doit fonctionner en présence de la contamination et de l'ajout de l'additif sans que l'on sache préalablement si l'ensemble est effectivement compatible. En de rares occasions, l'ajout d'additifs peut avoir l'effet escompté sans effets négatifs sur les propriétés de la formule originale, mais l'expérience nous montre qu'il y a de plus fortes chances de perturber l'équilibre de l'huile ce qui conduira à d'autres problèmes.

Mon conseil est donc plutôt d'investir le temps nécessaire pour comprendre la véritable cause du problème afin de le résoudre efficacement. Repartir sur une charge d'huile neuve apportera les garanties nécessaires pour un fonctionnement durable. En fin de compte,





cette approche permettra d'économiser du temps et de l'argent.

#### **Que se passe-t-il si les additifs dans les lubrifiants représentent plus de 20 % de la formule ?**

Il y a une limite au taux d'additifs au-dessus duquel une huile ne peut plus garder tous les composants en solution. Cela peut entraîner des problèmes de stabilité visibles avec l'apparition d'un trouble ou de dépôts pendant le stockage. La limite est très variable, car elle dépend de la nature de l'huile de base et des additifs et des conditions de stockage, mais les risques deviennent certainement plus importants au-delà de 20 %.

Cette question laisse penser qu'une huile plus riche en additifs serait meilleure. Malheureusement, cela ne fonctionne pas comme cela ! Tout d'abord, ajouter plus d'un additif n'est pas nécessairement synonyme de meilleures performances. Par ailleurs certains constituants apportés par les additifs doivent être maintenus

à des niveaux faibles afin de satisfaire aux exigences toxicologiques ou, dans le cas des moteurs thermiques, présenter une compatibilité avec les systèmes de traitement des émissions (soufre et phosphore sont des poisons de catalyseurs). Enfin, il y a de plus grandes chances qu'une interaction entre les additifs contribue à annihiler leurs effets.

#### **Quels sont les additifs de lubrifiant contenus dans votre produit phare, l'huile Mobil 1 ESP 5W-30 ?**

L'huile Mobil 1 ESP 5W-30 est conçue avec un mélange exclusif de composants de pointe, formulés afin d'être compatibles avec les derniers filtres à particules diesel et convertisseurs catalytiques essence. Sa technologie de base comprend une huile de très haute qualité avec une faible volatilité et de remarquables caractéristiques à basse et haute température, renforcée par des additifs pour réduire le frottement, protéger contre l'usure et la corrosion, neutraliser la contamination résultante

du blow-by du moteur, et réduire les dépôts et l'accumulation de boues en garantissant que les pièces moteur restent propres. Contrairement aux autres huiles moteur conventionnelles, elle contient des additifs chimiques spéciaux à faible teneur en cendres, soufre et phosphore utilisés pour assurer une compatibilité totale avec les systèmes d'échappement, tout en assurant le plus haut niveau de protection et de performance du moteur.

Mobil 1™ ESP 5W-30 est une huile de premier choix répondant aux exigences actuelles des constructeurs automobiles. C'est une huile moteur synthétique à formulation avancée, conçue pour offrir un pouvoir nettoyant renforcé, une protection contre l'usure à long terme et une performance globale exceptionnelle du moteur tout en permettant de réaliser des économies de carburant. De plus, cette référence est conçue pour aider à prolonger la durée de vie et à maintenir l'efficacité des systèmes antipollution que l'on trouve dans les moteurs diesel et essence modernes. ■





# Réduction de nos émissions

La réduction des émissions de nos opérations et un des quatre piliers sur lequel nous nous appuyons pour relever le double défi lié au changement climatique. Pour cela nous mettons en place de nombreux programmes et outils sur nos sites industriels. Le nouveau compresseur de torche et de gaz craqué installé sur notre raffinerie de Gravenchon est un **projet environnemental d'envergure** qui illustre notre volonté d'opérer nos activités de façon responsable.

Les émissions dans l'air proviennent principalement des installations de combustion de nos raffineries. Réduire nos émissions de dioxyde de soufre (SO<sub>2</sub>) et de gaz brûlés à la torche est un progrès majeur mis en place en 2019 sur le site de Gravenchon. Il fait partie des nouveaux investissements et des améliorations opératoires qui nous permettent une baisse

significative de nos niveaux d'émissions. Les résultats environnementaux en matière d'émissions démontrent qu'il y a un avant et un après ce projet.

Le remplacement d'un ancien compresseur pour améliorer la fiabilité a tout naturellement été mis à profit pour qu'il puisse aussi comprimer les gaz craqués supplémentaires.

Ainsi le soufre est récupéré sous forme liquide et non émis dans l'atmosphère.

Pour l'ensemble du site, la réduction des émissions de SO<sub>2</sub> dans l'air en 2019 est réduite d'un quart par rapport à 2018.

De nombreuses innovations techniques ont vu le jour pendant la phase de travaux :

- la prise de photos à 360° permettant des revues plus performantes ;
- les scanners par laser ont amélioré la qualité des opérations sur le terrain ;
- l'isolation acoustique du nouveau compresseur de gaz prise en compte. Cette insonorisation efficace résulte de l'utilisation généralisée d'un revêtement innovant dont la vocation est de réduire tous les bruits liés aux vibrations.

D'autres projets de réduction des torches sont à l'étude afin de continuer à opérer de façon responsable pour réduire notre empreinte environnementale sur les territoires où nous opérons. ■



# Toutes petites et vertes, elles sont porteuses d'un grand espoir pour les biocarburants.

Les algues sont une source d'énergie renouvelable. ExxonMobil explore leur potentiel pour produire une alternative aux carburants utilisés pour le transport et pour réduire les émissions de CO<sub>2</sub>. Les algues peuvent se développer dans l'eau salée et sur des terres impropres à la culture. Ainsi, la mise au point d'un biocarburant à base d'algues fournirait au monde plus d'énergie, sans compromettre les ressources alimentaires et d'eau douce de la planète. Plus d'informations sur [EnergyFactor.fr](http://EnergyFactor.fr)

Energy lives here™

**ExxonMobil**

Mobil  Mobil 

# L'année de la Chimie

La chimie est un acteur majeur de la formation et de l'emploi en France. Avec 200 000 salariés, c'est un secteur qui recrute sans cesse avec 97 % des embauches qui sont faites en CDI. La Chimie est forte en France et tout particulièrement sur notre territoire où nous opérons en Normandie.





**E**n Normandie, c'est le premier secteur industriel exportateur avec 1 000 embauches réalisées sur les trois dernières années, tous niveaux de qualification confondus. C'est aussi plus de 300 alternants accueillis chaque année dans nos industries et deux milliards d'euros d'investissements depuis 2010.

La chimie est une industrie d'avenir qui se transforme, qui s'adapte, qui innove, une industrie dynamique et jeune sans laquelle aucune des nouvelles technologies ni aucune énergie nouvelle n'existeraient.

2018-2019 a été déclarée par le ministère de l'Éducation Nationale Française "Année de la Chimie de l'école à l'université", avec, en point d'orgue, l'édition 2019 des Olympiades Internationales de la Chimie (IChO) qui a eu lieu en juillet à Paris.

Tout au long de l'année scolaire, la plateforme ExxonMobil de Gravenchon a participé activement avec les industriels de la profession à cette initiative de promotion des métiers de la Chimie. 15 entreprises ont répondu présent en organisant 39 événements (portes ouvertes, conférences,

visites...). Ainsi, 1 500 jeunes normands ont découvert les carrières et les métiers offerts par ce secteur d'activité dynamique (étudiants, membres de la famille, journalistes, autorités, élus...).

Durant la "Semaine de la Chimie" le site d'ExxonMobil a ouvert ses portes à 104 étudiants et 9 enseignants de quatre établissements secondaires et d'enseignement supérieur (lycées Coubertin de Bolbec et Schumann du Havre, CentraleSupélec de Paris et INSA de Rouen). De jeunes embauchés ont participé à ces rencontres pour partager la passion de leur métier et inciter les jeunes à poursuivre des études scientifiques.

Accompagnés par ExxonMobil, deux classes de Saint-Jo Sup du Havre ont aussi participé au prix Pierre Potier des lycéens.

Sans oublier les Olympiades régionales de la Chimie qui ont permis au lycée Camille-Saint-Sens de Rouen de représenter dignement la Normandie au concours national.

Et pour nos 1 200 employés et leurs familles, une opération portes ouvertes, organisée en octobre, a permis à tous de découvrir notre site et nos activités. ■

Cérémonie nationale des Olympiades de la Chimie 2019 à Paris.



# Nez à nez

Depuis plus de vingt ans, l'enquête annuelle de perception menée auprès des habitants de la zone industrielle de Port-Jérôme montre que les odeurs sont la première préoccupation des riverains.



**R**essentir une gêne odorante relève de l'émotionnel : une même odeur est perçue différemment d'une personne à une autre. Il n'existe pas d'instrument d'identification. Seul le nez humain est capable de caractériser une odeur. Un chercheur normand a développé une méthode de caractérisation unique au monde, "Le champ des odeurs", basée sur l'apprentissage d'une collection de molécules référentes. Comme pour l'apprentissage de la lecture, la formation des "nez" consiste à les apprendre et à les mémoriser pour les reconnaître.

## Réduire l'empreinte odorante du site

Dans les années 2000, les empreintes olfactives (les sources d'odeurs) des entreprises de la zone industrielle de Port-Jérôme ont été caractérisées. Des veilles olfactives ont ensuite été menées en utilisant les compétences d'un groupe des nez

sentinelles riverains recrutés et formés à la méthode, les "Nez au vent". Ceux-ci ont mené une première campagne d'identification en 2006. Elle a permis de cartographier les odeurs perçues par les habitants et de les relier aux sources provenant de l'activité industrielle.

En analysant les résultats, ExxonMobil a ensuite réalisé des investissements visant à supprimer ou atténuer les sources : changement d'une matière première odorante sur l'unité de caoutchouc, décommercialisation d'un grade d'additif pour lubrifiants source importante d'odeurs désagréables et mise en place d'absorbants autour des bassins de traitement des effluents.

Après mise en place de ces projets, une seconde campagne a été menée par les habitants sentinelles en 2011. Elle a permis de montrer que l'intensité de deux des principales odeurs liées au site avait été réduite de 50 %.





### Intervenir en cas de problème

Pour agir rapidement en cas de signalement d'une odeur, il faut disposer de nez formés en nombre suffisant. C'est là l'intérêt du groupe de volontaires.

La méthode initiale nécessitant un apprentissage lourd (80 heures de formation), une simplification s'est imposée. Le "Champ des odeurs" a donc évolué en "Langage des nez" avec un nombre de référents restreint propres à l'activité industrielle concernée.

Les volontaires ont ensuite été formés. L'animation nécessaire au maintien des compétences sur le long terme grâce à des entraînements réguliers est réalisée par un employé formé à la méthode initiale.

Lorsqu'un riverain signale un problème, ou qu'une odeur anormale est perçue sur le site industriel, un nez se rend immédiatement sur le terrain à l'endroit du signalement. Si un lien de cause à effet est démontré, l'action peut être prise rapidement.

### S'entraider entre industriels et territoire

Devant l'intérêt de cette démarche, et afin de mailler plus densément le territoire, des employés d'autres entreprises locales et de la collectivité territoriale ont rejoint le groupe qui comprend maintenant une vingtaine de participants.

D'autres bassins industriels français se montrent intéressés et cette expérience a été partagée en Occitanie avec la collectivité territoriale Sète Agglopolie Méditerranée, la DREAL, l'Agence Régionale de Santé et les industriels locaux. C'est un moyen d'échanger sur une expérience originale menée en Normandie et impliquant collectivité, organisme de surveillance de l'air, industriels et riverains et qui porte ses fruits. Lors des dernières enquêtes de perception menées auprès des habitants, 50 % d'entre eux ont déclaré que depuis 10 ans, les odeurs avaient été réduites sur la zone industrielle de Port-Jérôme. ■



# Dialoguer et échanger avec les riverains

Afin d'identifier et comprendre les préoccupations des habitants en matière d'environnement, d'impact économique, de santé et de sécurité industrielle le groupe mène depuis 23 ans des sondages auprès des populations autour de ses sites industriels.

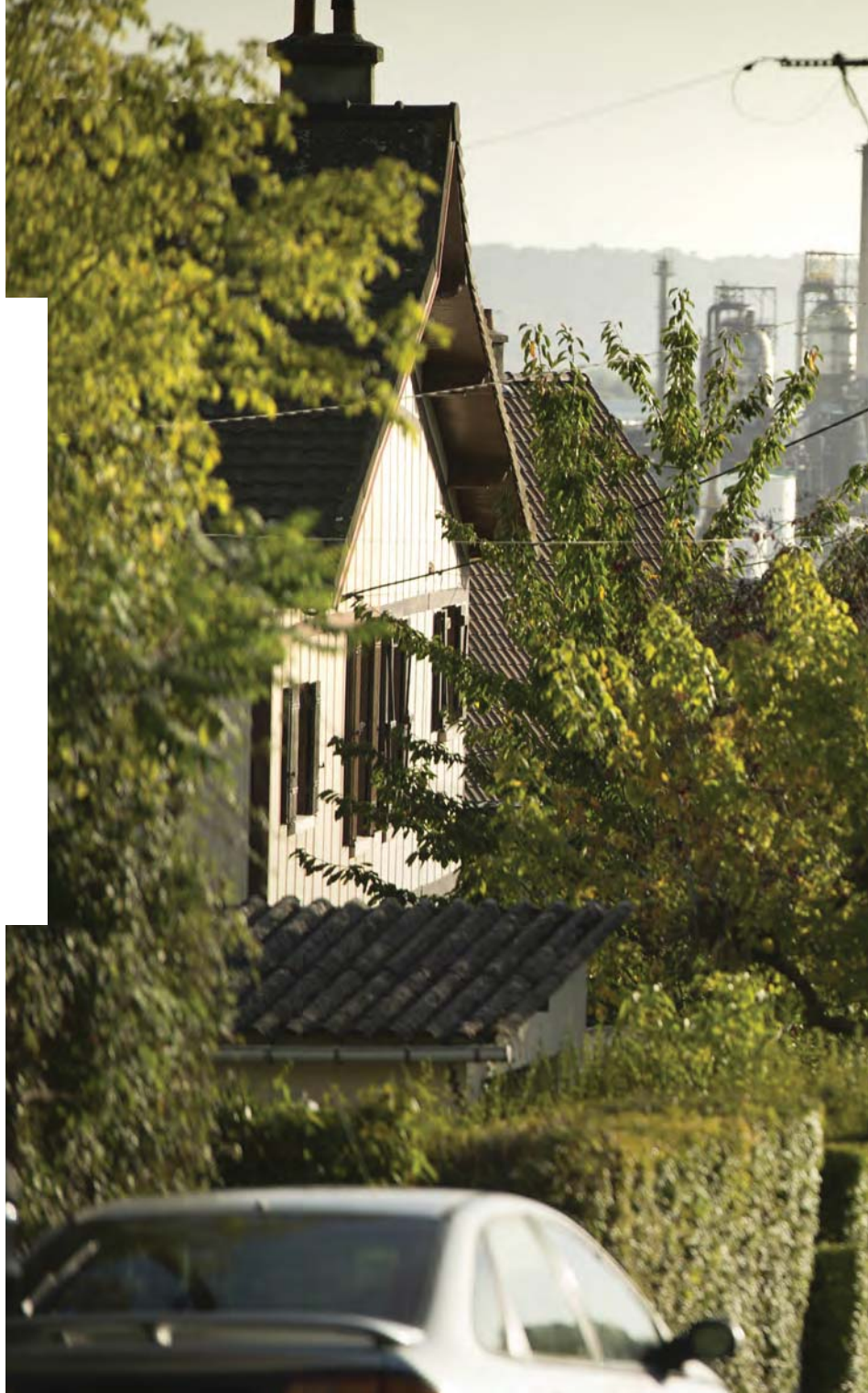
Primordiale pour un dialogue ouvert avec les habitants du territoire dans lequel nos sites de productions s'intègrent, l'enquête de perception est un des piliers de nos actions envers les riverains.

Comme chaque année (depuis plus de vingt ans à Gravenchon), plusieurs axes sont étudiés et mesurés, ils concernent l'opinion que se font les habitants des communes du PPI (Plan Particulier d'Intervention) sur le poids économique de nos activités, le ressenti de l'impact environnemental, celui sur la santé ou encore sur la sécurité.

Il s'agit d'un projet réalisé en partenariat avec le monde de l'éducation puisque le sondage ainsi que la consolidation des résultats sont assurés par des étudiants d'écoles réputées comme l'École de Management de Normandie pour le site de Notre-Dame-de-Gravenchon.

Les résultats sont analysés, comparés aux années précédentes et présentés en réunion publique en présence d'élus locaux, de responsables d'associations et de la presse.

Ils sont pris en compte dans les décisions d'investissements que notre site engage chaque année.



Brochure des résultats de l'enquête annuelle de perception 2019 de Gravenchon.

## Les résultats présentés en mai 2019 pour le site de Notre-Dame-de-Gravenchon

L'année de référence a été marquée par des incidents opérationnels survenus au cours de l'été.

Des arrêts suite à des mises en sécurité de certaines de nos unités ont engendré des émissions de torche très visibles. Ces incidents ont engendré auprès des habitants des communes voisines un sentiment d'inquiétude qui s'est répercuté fortement dans les résultats de l'enquête.

En interne, les vulnérabilités techniques ont été identifiées et les plans d'actions déployés.

Nous avons communiqué sur les causes opératoires de ces événements car, si l'impact spectaculaire est évident, nous tenions à rassurer le grand public,





les conditions de sécurité n'ont pas été dégradées. Ces conclusions ont été confirmées par la DREAL et Atmo Normandie pour surveillance de l'air.

La campagne prévue en février 2020 tiendra compte des besoins exprimés par les riverains concernant les informations de la vie de l'entreprise.

#### **Actions de dialogue autour de la raffinerie de Fos-sur-Mer**

Dans le même esprit, les résultats de l'enquête de perception menée auprès de 400 habitants de la commune de Fos-sur-Mer ont été présentés au public l'année dernière dans une volonté de partage et de transparence devant la CLIÉ (Commission locale d'information et d'échange).

Cette commission permet de rassembler l'industriel, les riverains, les services de l'État, les associations et les collectivités territoriales. La raffinerie de Fos-sur-Mer s'attache à maintenir tous les ans cette opportunité d'échanges avec les habitants et les différentes parties prenantes. Au-delà du rôle économique et sociétal de la raffinerie, la CLIÉ du 9 décembre 2019 a été l'occasion de mettre en avant les mesures prises pour le respect des normes environnementales et de prévention des risques ainsi que les outils développés pour mieux communiquer avec les acteurs du territoire en leur apportant des réponses concrètes. ■





**Mixité et diversité,** moteurs de l'innovation et de la convivialité





**Conscient du fait que la diversité est une source de performance et d'innovation, le groupe ExxonMobil développe de nombreuses initiatives pour offrir un environnement de travail stimulant et bénéfique pour tous.**

Promouvoir la diversité et l'inclusion sur le lieu de travail n'est pas qu'un simple atout, c'est devenu une nécessité absolue. L'expérience a démontré qu'offrir de meilleures opportunités de carrière aux femmes et renforcer la mixité permettaient d'augmenter la productivité, de multiplier les innovations et d'améliorer les performances globales des entreprises. C'est pourquoi nous nous engageons depuis longtemps à favoriser l'avancement des femmes à tous les niveaux.

Nous agissons tout d'abord à travers un recrutement inclusif et une politique de développement de carrière qui permet aux femmes d'être représentées dans toutes les fonctions et à tous les niveaux de responsabilités. Grâce à des mesures mises en place pour augmenter la proportion de femmes dans l'organisation, notamment au niveau de la supervision, elles ont représenté en 2018 19 % des effectifs, 45 % des cadres recrutés dans l'année et 16 % des expatriés, dans une industrie longtemps supplantée par les hommes. Par ailleurs, comme mentionné dans le rapport RSE\* du groupe Esso S.A.F., 54 % de nos promotions ont été attribuées à des femmes. ▶

\* Pour en savoir plus sur nos actions en faveur de la diversité, consultez notre (RSE Rapport Sociétal et Environnemental) disponible sur notre site internet [corporate.esso.fr](http://corporate.esso.fr) et visitez notre plateforme *Energy Factor*.

de la performance,

Delegation ExxonMobil au *Women's Forum for the Economy and Society* grande réunion annuelle où des acteurs politiques, économiques du monde entier rencontrent pour débattre sur le rôle des femmes vis-à-vis de grands sujets d'actualités.



▷ Nous faisons également preuve de leadership en matière de diversité en soutenant des programmes en faveur de l'émancipation des femmes et en développant le réseau féminin *Women's Interest Network (WIN)* sur chacun de nos sites. Présente dans la majorité des pays où le groupe ExxonMobil est établi, et sur nos trois sites en France, l'initiative globale WIN contribue fortement à faciliter le développement et l'avancement professionnel de toutes les femmes en favorisant un environnement plus inclusif.

Les groupes WIN France sont très actifs, ils organisent des conférences et ateliers, **développent des actions de mentorat et encouragent les jeunes femmes à poursuivre des carrières professionnelles enrichissantes...**



Mabel Leung, directrice des ventes réseau pour la région Asie-Pacifique au *Women's Forum*, présente les actions du groupe ExxonMobil pour faire face aux risques liés au changement climatique.



Anne Villard et Claire Mazenod, lead et co-lead du groupe WIN Paris.



Sarah Howell au *Women's Forum* met en avant une initiative ExxonMobil pour promouvoir l'avancement professionnel et le networking des jeunes femmes.



Les groupes WIN France sont très actifs, ils organisent des conférences et ateliers, développent des actions de mentorat et encouragent les jeunes femmes à poursuivre des carrières professionnelles enrichissantes, notamment dans le domaine scientifique des STEM (science, ingénierie, technologie et mathématiques). Le besoin de susciter des vocations scientifiques est au cœur des préoccupations de notre société, en particulier dans la mesure où nous avons besoin d'ingénieurs et de scientifiques pour nos recherches et nos activités au quotidien.

Enfin, notre engagement en faveur de la diversité se traduit par notre participation à des événements majeurs, tels que le *Women's Forum for the Economy and Society*. Cette grande réunion annuelle où des acteurs politiques, économiques et sociaux venant des quatre coins du monde se rencontrent pour débattre sur le rôle des femmes vis-à-vis de grands sujets d'actualités et un événement incontournable qu'ExxonMobil sponsorise depuis plus de 10 ans.



Nikolaas Baecklemans, vice-président des Affaires Publiques Européennes, s'est exprimé au *Women's Forum* dans le corner Women4STEM pour rappeler combien il est important d'encourager les jeunes femmes à poursuivre des études scientifiques et étudier des disciplines STEM (science, ingénierie, technologie et mathématiques).

Ce forum est une expérience captivante pour les membres de notre délégation. Trente personnes représentant toutes les activités du groupe à travers le monde ont ainsi pu participer aux discussions pour élaborer des solutions inclusives pour la société dans son ensemble et créer de la valeur à travers l'action ; un moyen extraordinaire pour s'enrichir et bâtir des ponts à de nombreux niveaux : professionnel et personnel, intellectuel et pratique.

Le groupe profite par ailleurs de cet événement à forte visibilité pour présenter ses actions en matière de diversité, d'éducation scientifique, sans oublier de parler de notre double défi qui est de répondre à la demande croissante en énergie tout en prenant en compte les impacts sur l'environnement, y compris les risques liés au changement climatique.

Encourager les femmes à atteindre leur plein potentiel permet de faire avancer la société dans son ensemble. Nous comptons bien contribuer à ce débat de société en apportant notre pierre à l'édifice. ■



Table ronde avec des intervenants venus partager leurs expériences et engagements concrets pour favoriser le développement professionnel des femmes. Jean-Michel Monnot facilitateur et formateur Catalyst, Christophe Bennehard, Directeur EMEA Dell Technologies Services, témoigne aux côtés de Nicolas Bennani, Directeur Lubrifiants France, François Canal, Directeur Technique - Raffinerie Gravenchon, Sébastien Ferard, Process Manager Chemicals et Stephen Milcent, SSHE Manager - Raffinerie Fos.

# Les plantes captent le CO<sub>2</sub>.

# Nous œuvrons pour que l'industrie en fasse autant.

Les scientifiques pensent que le captage de carbone est une technologie essentielle pour aider à atteindre les objectifs ambitieux de réduction des émissions de CO<sub>2</sub>. Nous le pensons aussi. Leader en recherche et développement sur le captage du carbone, nous œuvrons à rendre la technologie plus efficace et plus abordable. Ceci inclut de nouvelles approches, comme l'utilisation de piles à combustible, qui pourraient capter jusqu'à 90 % du CO<sub>2</sub> des sites industriels, ou le captage du CO<sub>2</sub> directement dans l'atmosphère. Plus d'infos sur le potentiel du captage du carbone sur [EnergyFactor.eu](https://www.energyfactor.eu)

## ExxonMobil



L'énergie est notre avenir,  
économisons-là !

