

Torchage et rejet de gaz naturel

Le **torchage** ou « brûlage des gaz » est l'action de brûler, par des torchères, des rejets de gaz naturel à différentes étapes de l'exploitation du pétrole et du gaz naturel. Les professionnels emploient fréquemment l'anglicisme *flaring*.

Sommaire

- 1 Impacts environnementaux
- 2 Volumes de gaz torchés
- 3 Origines et raisons du torchage
 - 3.1 Prix local du gaz
 - 3.2 Composition du gaz
- 4 Santé publique
- 5 Moyens de réduire le torchage
 - 5.1 Meilleurs modes de gestion
 - 5.2 Emplois possibles du gaz associé
- 6 Actions entreprises
 - 6.1 Actions nationales
 - 6.2 Engagements des compagnies pétrolières
 - 6.3 Analyse satellitaire
 - 6.4 Le Global Gas Flaring Reduction Group
 - 6.5 Mécanismes de développement propre
- 7 Progrès
- 8 Les rejets
 - 8.1 Partenariat Methane to markets
- 9 Voir aussi
 - 9.1 Notes et références
 - 9.2 Liens internes
 - 9.3 Lien externe

Impacts environnementaux

Cette pratique a un triple effet négatif,

- C'est un gaspillage d'une ressource naturelle précieuse, et d'autre part sous forme d'émission de dioxyde de carbone (CO₂), principal gaz à effet de serre (GES). Alors que certains pays se sont dotés d'une législation interdisant cette pratique de longue date, d'autres ont pris du retard ; l'engagement des compagnies pétrolières à réduire cette pratique est très variable.
- les exploitants rejettent également du gaz naturel non brûlé (« rejet ») à l'air libre, délibérément ou non ; ce gaspillage supplémentaire aggrave les émissions de méthane, principal constituant du gaz naturel, dont le potentiel de réchauffement global est 23 fois plus élevé que celui du CO₂.
- La flamme et la lumière qu'elle émet peuvent être source de pollution lumineuse et perturber l'environnement nocturne, notamment en causant des situations de piège écologique, pour certaines espèces, ce qui peut avoir des conséquences indirectes dans le cas de pollinisateurs, quand ils viennent massivement se brûler dans la flamme. Parmi les exemples illustrant le projet de l'ONU d'Initiative taxonomique mondiale, initié dans le cadre de la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique (CDB), le Secrétariat de la CDB cite à ce propos l'exemple suivant *« Les membres d'une famille de papillons nocturnes, appelés « sphinx », pollinisent divers arbres et plantes dans les forêts. Chaque espèce de ces papillons de nuit pollinise une seule espèce végétale, ce qui revient à dire que si un type particulier de papillon est absent les plantes qui dépendent d'elle ne pourront être pollinisées et par conséquent ne pourront se reproduire. Récemment, un taxonomiste travaillant dans une forêt tropicale a remarqué que la torche d'une raffinerie de pétrole voisine attirait et tuait ces papillons mites par centaines. Considérant le nombre d'années depuis la mise en activité de cette raffinerie, on peut estimer sans difficulté le grand nombre de mites tuées, et le nombre de plantes non pollinisées compte tenu de la vaste superficie de la forêt. Sans pouvoir dire ce que ces papillons étaient, cette importante information n'aurait pu être accessible et aucune mesure de réparation n'aurait été prise »* .

Volumes de gaz torchés

C'est 150 milliards de m³ de gaz naturel qui sont brûlés à la torche ou rejetés chaque année ; cette valeur est équivalente à 30 % de la consommation annuelle européenne, ou 25 % de la consommation annuelle des États-Unis. Les seuls 40 milliards de m³ torchés en Afrique suffiraient à la moitié de la consommation d'énergie de ce continent . Le tableau ci-contre montre les principaux pays où se produisent ces pertes ; les différences entre les chiffres communiqués et les chiffres mesurés montrent que les pays ont bien conscience de l'ampleur du problème, en dehors des pays de la Communauté des États indépendants (CEI), qui le minorent fortement. Il s'agit essentiellement de gaz associé, c'est-à-dire de sous-produit fatal généré lors de la production du pétrole. D'autres cas menant au torchage peuvent être causés par des manipulations liées à la sécurité, à l'arrêt de certains équipements (compresseur de gaz), ou aux périodes exploratoires.

Origines et raisons du torchage

L'exploitation pétrolière génère fréquemment, conjointement à une production de pétrole liquide, du gaz associé (GA), souvent en quantités faibles (en masse) par rapport au pétrole lui-même ; un gisement est fréquemment très éloigné de sa zone de clientèle, et le gaz produit exigerait des investissements lourds pour être exporté. Comme il ne peut être transporté par les mêmes moyens physiques que le pétrole, il ne présente en général pas d'intérêt économique, ce qui explique qu'on le brûle.

Le schéma ci-contre montre les prix comparés du pétrole et du gaz, en dollars par unité énergétique : le gaz naturel est systématiquement plus mal valorisé que le pétrole. De plus, le gaz étant environ 1 000 fois moins dense que le pétrole, il exige d'être comprimé ou liquéfié pour être transporté sur de longues distances, ce qui implique des investissements encore plus lourds.

Ce gaspillage de ressources était quasiment systématique jusqu'au deuxième choc pétrolier, date à laquelle on commence à voir les courbes s'infléchir. Le facteur principal est donc financier : *«Quand le cours du baril est bas, on estime l'investissement trop coûteux, quand il est élevé, on le juge superflu»*, constate François-Régis Mouton (GGFR) . De plus, ces difficultés peuvent être aggravées par d'autres facteurs.

Prix local du gaz

Si le prix du gaz, à proximité du gisement en exploitation, est maintenu artificiellement bas par les autorités, comme c'est le cas en Russie , l'exploitant éprouve des difficultés supplémentaires à amortir les coûts d'investissements du gazoduc et de l'unité de traitement de gaz par la vente de celui-ci.

Composition du gaz

Le gaz naturel peut contenir des quantités variables de CO₂, d'H₂S et autres constituants qui le rendent inutilisable en l'état ; l'exploitant est alors contraint, pour le vendre ou l'utiliser, d'investir dans une unité de purification, ce qui accroît les surcoûts.

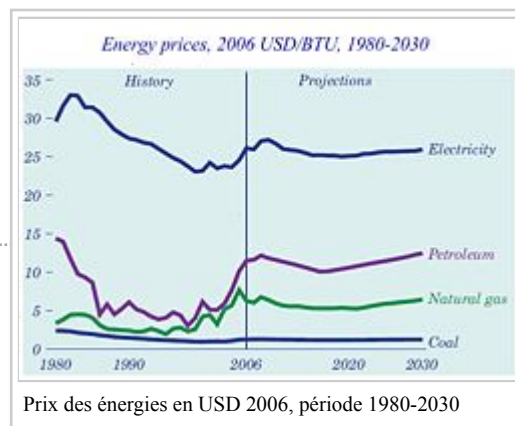
Quand le gaz naturel contient du CO₂, celui-ci est retiré, généralement par purification à l'amine ; ce CO₂ est lui-même éliminé par simple rejet à l'atmosphère, ce qui aggrave à nouveau le problème. Le site de Sleipner est une exception notable : l'opérateur sépare le CO₂ contenu dans le gaz naturel (9 %), et l'enfouit depuis 1996 dans une couche géologique à environ 1 000 mètres de profondeur.

Santé publique

Articles détaillés : Conséquences des torchages sur la santé humaine et Suie#Toxicologie, santé au travail.

Toutes valeurs 2004, Gm³/an, origine GGFR²

Valeurs communiquées		Valeurs mesurées		
	Pays	Vol.	Pays	Vol.
1	Nigeria	24,1	Russie	50,7
2	Russie	14,9	Nigeria	23,0
3	Iran	13,3	Iran	11,4
4	Irak	8,6	Irak	8,1
5	Angola	6,8	Kazakhstan	5,8
6	Venezuela	5,4	Algérie	5,5
7	Qatar	4,5	Angola	5,2
8	Algérie	4,3	Libye	4,2
9	Indonésie	3,7	Qatar	3,2
10	Guinée Eq,	3,6	Arabie saoudite	3,0
11	États-Unis	2,8	Chine	2,9
12	Koweït	2,7	Indonésie	2,9
13	Kazakhstan	2,7	Koweït	2,6
14	Libye	2,5	Gabon	2,5
15	Azerbaïdjan	2,5	Oman	2,5
16	Mexique	1,5	Mer du Nord	2,4
17	Royaume-Uni	1,6	Venezuela	2,1
18	Brésil	1,5	Ouzbékistan	2,1
19	Gabon	1,4	Malaisie	1,7
20	Congo	1,2	Égypte	1,7



Le torchage conduit à une combustion incomplète des hydrocarbures, conduisant à toutes sortes de composés nocifs ; si le gaz naturel contient également du CO₂, de l'H₂S ou d'autres impuretés, alors cet effet est bien plus important . Les effets concernent aussi bien les populations humaines que l'agriculture (pluies acides, métaux lourds) ; les communautés nigériennes situées à proximité des torchères s'en sont plaintes .

Moyens de réduire le torchage

Meilleurs modes de gestion

Le premier moyen de réduire le torchage du gaz naturel est de ne pas le produire, en améliorant les conditions de gestion, au cas par cas ; ces conditions sont fréquemment associées à l'écoulement biphasique des hydrocarbures :

- à Farmington (Nouveau-Mexique), sur un puits à gaz présentant une quantité variable de condensats, une meilleure gestion a permis d'éviter les mises à l'air ou mises à la torche intempestives par un meilleur pilotage des surpressions
- sur le site de Kokdumalak, un meilleur pilotage du débit d'huile a permis de réduire la quantité de gaz associé extraite, améliorant ainsi le pourcentage de récupération et la durée de vie du puits

Emplois possibles du gaz associé

C'est le volume et la composition du gaz associé qui vont orienter son emploi. Si le gaz est disponible en grandes quantités, il va justifier financièrement d'installer une usine de purification et un gazoduc, éventuellement en cumulant la production de plusieurs puits voisins, pour la production de Gaz de pétrole liquéfié (GPL).

Si les quantités de gaz associé sont insuffisantes pour le vendre, on peut envisager les emplois suivants :

- réinjection dans le gisement : cette méthode est classiquement utilisée dans le cadre de la récupération assistée du pétrole ; elle permet de maintenir une pression de fond plus élevée, et donc d'améliorer le pourcentage de récupération du pétrole, ce qui rend l'opération rentable ; cependant, si le gaz est acide (présence de CO₂ ou d'H₂S), il exige des matériels et canalisations résistants à la corrosion. Du point de vue de l'exploitant, ce gaz n'est pas perdu, il est simplement stocké et reste disponible à l'exploitation quand le puits aura épuisé son liquide
- génération d'énergie in situ : le gaz non traité alimente une turbine génératrice d'électricité pour les besoins du site de production
- craquage du gaz naturel pour production de méthanol : cette méthode aboutit à un produit de grande consommation facile à transporter, mais exige des unités de craquage de petite taille, encore rares .

Actions entreprises

Actions nationales

La préoccupation concernant le torchage est déjà ancienne, puisqu'on en trouve trace dès 1946 aux États-Unis¹⁵ ; pourtant, le Government Accountability Office (GAO, équivalent de la Cour des comptes en France) considérait encore en 2004 disposer de peu de renseignements, à la fois aux États-Unis et dans le reste du monde . Les performances annoncées sont très variables, allant de 200 m³ par m³ de pétrole produit au Nigeria, jusqu'à moins de 10 pour la Norvège.

Algérie : ce pays a entrepris des efforts de longue date, qui lui ont permis de passer d'un pourcentage de gaz associés torchés de 80 % en 1980, à 11 % en 2004, avec un objectif de 0 % pour 2010 .

Angola : Le ministre du pétrole, Desiderio Costa a affirmé la volonté de son gouvernement de réduire le torchage ; celui-ci devrait être totalement interdit à compter de 2010 .

Arabie Saoudite : Ce pays bénéficie de très gros débits de gaz associés, et d'une importante infrastructure pétrolière et gazière ; le

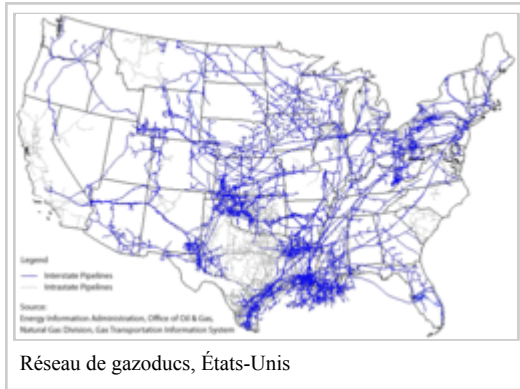


Torchère d'une installation pétrolière libyenne



Plateforme Beryl-A, 1977, mer du Nord

torchage est passé de 38 Gm³/an début 1980, à 120 Mm³ en 2004²⁰.



Canada : le Canada dispose d'une législation autorisant le torchage quand celui-ci est plus économique ; cependant, ce pays a de bons résultats, et sur les champs de Terre-Neuve et Labrador, le pourcentage de torchage est passé de 85 % à 8 % en

10 ans, grâce à la réinjection du gaz²¹.

États-Unis : les États-Unis considèrent perdre 0,5 % du gaz produit sur leur territoire¹⁵, l'un des meilleurs résultats nationaux. La carte ci-contre montre que la forte concentration d'infrastructure de traitement, de transport de gaz, et de clientèle à proximité ou au sein même des zones productrices contribue à ce résultat.

Ghana : ce pays accède au rang de pays producteur en 2010, avec la mise en exploitation d'un nouveau gisement qui devrait atteindre 120 000 bbl/j en 2011 ; alors qu'il avait été question de traiter le gaz associé²², il semble que rien ne soit fait, sur les plans juridique ni matériel, pour éviter le torchage²³.

Guinée Equatoriale : ce pays aurait menacé ExxonMobil de pénalités importantes si cette compagnie ne mettait pas fin au torchage²⁴.

Kazakhstan : le torchage et le rejet sont interdits à compter du 1^{er} juillet 2006. Cette exigence ne concerne que les projets postérieurs à cette date²⁵. Ce pays considère que la quasi totalité du gaz associé sera capté à l'échéance 2010²⁶.

Nigeria : le gouvernement du Nigeria souhaitait interdire la pratique du torchage à compter du 1^{er} janvier 2008²⁷. Cependant, la société Shell a déjà fait savoir qu'elle ne pourrait respecter cette échéance, indiquant 2009 pour certains projets²⁸, et sous la pression de certaines compagnies pétrolières²⁹, le gouvernement a repoussé la date limite à janvier 2010³⁰. Il est possible que le gouvernement mette un terme à l'extension de cette pratique à partir de 2012. C'est en effet à cette date que devrait démarrer le fonctionnement d'une usine de traitement du gaz naturel, sise à Obiaruku, pour un investissement de 3 milliards de dollars. Ce site devrait au départ alimenter des unités de production d'engrais locales³¹.

Norvège : une législation propre au torchage existe depuis 1971 ; elle est complétée par des pénalités appliquées au mètre cube de gaz torché ou rejeté ; la Norvège revendiquait en 2002 le meilleur ratio gaz torché / pétrole produit au monde. Ce résultat est dû au développement délibéré de la filière gaz, à la fois sur le plan des solutions techniques en amont, et de sa commercialisation en aval³².

Qatar : ce pays dispose, avec North Dome, du plus grand gisement de gaz connu ; son exploitation ne cesse de s'agrandir ; ce pays a décidé d'améliorer les conditions d'exploitation de ce gisement en limitant les pertes réalisées lors des opérations de chargement à bord des navires³³.

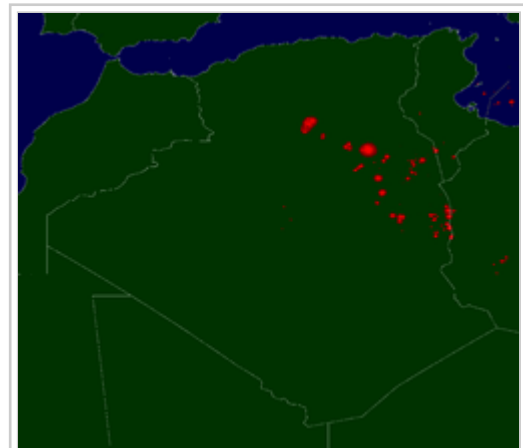
Russie : le Président Poutine aurait demandé une diminution de 90 % des quantités brûlées pour 2012 ; certains observateurs considèrent cet objectif irréaliste, et le ministère de l'énergie russe a déjà demandé de repousser cette échéance à 2015³⁴.

Engagements des compagnies pétrolières

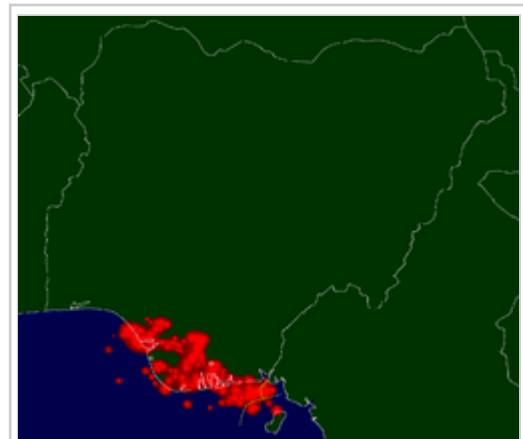
Total : Total s'est engagé dès 2001 à maîtriser ses émissions de GES. Le brûlage de gaz associé représentait 23 % des émissions de GES du Groupe en 2005. Total déclare que les quantités de gaz torchés ont été réduites de 40 % entre 1998 et 2005³⁵, et annonce diminuer encore de 50 % d'ici à 2012³⁵ ; cependant, on peine à trouver la publication de chiffres sur leur site.

Sur le champ Nigerian de Amenam-Kpono, Total s'est engagé dès l'année 2000 à réinjecter ou vendre la totalité du gaz associé³⁶.

Sonatrach : voir ci-dessus Algérie.



Torchères photographiées par satellite (en rouge) en Algérie, Tunisie et Libye, 2006.



Torchères photographiées par satellite (en rouge) au Nigeria, 2006.

BP : BP présente un relevé clair de ses émissions de gaz à effet de serre (GES), sous forme de ratio, rapportées aux quantités de pétrole produites. Ce ratio a diminué de 3 % en cinq ans³⁷.

Shell : cette société présente clairement ses volumes de gaz torchés en valeur absolue, en baisse de 10 % en huit ans (1997-2005)³⁸. Déjà engagée dans un procès avec les autorités nigérianes³⁹, elle confirme qu'elle ne sera pas en mesure de réduire ses émissions dans ce pays avant 2009⁴⁰.

ExxonMobil : cette société ne prend pas d'engagement pour l'avenir, mais publie proprement sur son site ses quantités de gaz torchés, avec une augmentation de 40 % de 2003 à 2006⁴¹.

Gazprom : on ne trouve aucun article concernant le torchage du gaz sur le site de Gazprom. L'Agence internationale de l'énergie estime que Gazprom pourrait réduire le torchage de 14,7 Gm³/an⁴¹. Gazprom, qui produit 90 % du gaz russe⁴², est de loin le premier responsable mondial du torchage du gaz.

Analyse satellitaire

C'est la NOAA qui a proposé une méthode pour estimer les volumes de gaz torchés : à partir d'images satellitaires prises à différentes dates, les lumières fixes des villes sont éliminées, et ne subsistent que les lueurs des torchères de nature plus mouvante ; les trois dates permettent d'estimer la progression des régions dans la réduction du torchage. Ces estimations sont ensuite étalonnées avec des sites témoins⁴³.



Sources de torchage identifiées par satellite, 2002.

Le Global Gas Flaring Reduction Group

En 2001, une initiative mondiale est lancée par la Norvège et la Banque mondiale pour étudier la question. Elle constate que les principaux obstacles à la réduction des gaz torchés sont

- l'augmentation de la production mondiale de pétrole, qui entraîne une augmentation consécutive de la production de gaz associés
- les contraintes majeures entravant le développement des marchés gaziers, l'infrastructure du gaz, et les projets de réduction de gaz torchés, qui exigent souvent une approche de collaboration avec les parties prenantes principales, en principe avant le démarrage des projets d'exploitation.

L'initiative est transformée en partenariat public-privé mondial pour la réduction des gaz torchés (GGFR (<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTOGMC/EXTGGFR/0,,menuPK:578075~pagePK:64168427~piPK:64168435~theSitePK:578069,00.html>)) au sommet mondial sur le développement durable en 2002 à Johannesburg⁴⁴. En plus de la Banque Mondiale, ce partenariat inclut actuellement BP, Chevron, Eni, ExxonMobil, Hydro, Royal Dutch Shell, StatoilHydro, Total, et les gouvernements ou entreprises pétrolières nationales de l'Algérie, l'Angola, le Cameroun, le Canada, le Tchad, l'Équateur, la France⁴⁵, la Guinée équatoriale, l'Indonésie, le Nigeria, la Norvège, et les États-Unis, avec d'autres entreprises et pays qui devraient le rejoindre⁴⁶. Le partenariat incluant maintenant l'OPEP, il couvre près de 70 % des rejets à l'atmosphère et du torchage au monde. Le but du GGFR est de soutenir les gouvernements nationaux et l'industrie du pétrole dans leurs efforts pour réduire l'évacuation et le torchage des gaz associés à l'extraction du pétrole brut. Le GGFR se concentre sur quatre secteurs d'activité⁴⁶ :

- la commercialisation des gaz associés, y compris le développement du marché intérieur et l'accès aux marchés internationaux
- le développement des réglementations légales et fiscales pour les gaz associés
- la mise en application de la norme de réduction qui a été développée par le partenariat
- le développement de capacité relatif aux crédits carbone pour les projets de réduction des gaz torchés et évacués⁴⁷.

La norme mondiale volontaire pour la réduction des gaz évacués et torchés^{48,44} fournit les conseils sur la façon de réaliser des réductions de l'évacuation et du torchage des gaz associés à la production du pétrole brut. L'ensemble des projets actuels du GGFR devrait permettre d'éliminer près de 32 millions de tonnes de gaz à effet de serre d'ici 2012⁴⁹.

Mécanismes de développement propre

Les mécanismes de développement propre, créés dans le cadre du Protocole de Kyōto, permettent à une nation de vendre des crédits d'émission quand elle fait la preuve qu'elle a économisé un montant donné d'émissions de CO₂ ; les réductions de torchage et de rejet entrent dans ce cadre, ce qui modifie notablement l'économie des opérations ; des opérations de ce type sont déjà en cours en 2007,

principalement en Inde et au Kenya^{[30],[31]}.

Progrès

Les progrès sont nuls en valeur absolue ; la NOAA indique que les quantités brûlées restent à peu près constantes sur les dix dernières années, le GGFR indique que les valeurs sont restées virtuellement constantes sur les vingt dernières années^[32]. En revanche, ce résultat signifie une amélioration relative sensible, puisque dans la même période la production de pétrole a crû d'environ 50 %.

Les rejets

Le méthane est plus léger que l'air : rejeté en plein air, il s'échappe vers la haute atmosphère en se mélangeant rapidement avec l'air environnant, ce qui rend cette pratique plus difficile à détecter par satellite. Le graphe ci-contre parvient à identifier certains champs gaziers de grande taille, entre autres la mer Caspienne et la Sibérie.

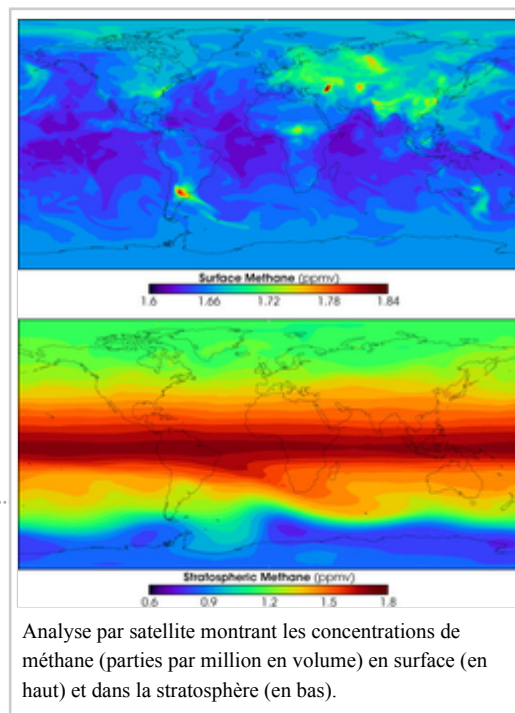
Les rejets peuvent être volontaires ou involontaires ; ils peuvent être causés par :

- ▮ des fuites du matériel, parfois même des complétions
- ▮ des erreurs de manipulation
- ▮ l'absence du matériel de piégeage nécessaire

L'IEA estime à 90 MteqCO₂ par an la quantité de méthane perdue par Gazprom dans la compression et la distribution du gaz naturel^[33].

Partenariat Methane to markets

L'objectif du Partenariat Methane to Markets est de réduire les fuites^[34] et les rejets de méthane, et d'apporter plus de gaz aux clients potentiels^[35]. La Commission européenne a rejoint le partenariat Methane to Market en octobre 2007^[36].



Voir aussi

Notes et références

- Secrétariat de la Convention sur la diversité biologique, plaquette intitulée *l'Initiative taxonomique mondiale* (<http://www.cbd.int/doc/publications/gti-brochure-fr.pdf>)
- Liste des 20 premières nations pour le torchage, GGFR (<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/ACCUEILEXTN/NEWSFRENCH/0,,contentMDK:21456881~pagePK:64257043~piPK:437376~theSitePK:1074931,00.html>)
- La France participe aux efforts de la Banque Mondiale (<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/0,,contentMDK:21204220~menuPK:176751~pagePK:64020865~piPK:149114~theSitePK:244381,00.html>)
- (en)** Principaux chiffres du torchage, GGFR (<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTOGMC/EXTGGFR/0,,contentMDK:21023030~menuPK:2856589~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:578069,00.html>)
- Le Figaro, "Gaz : 150 milliards de mètres cubes gaspillés par an" (http://www.lefigaro.fr/sciences/20060523.FIG000000054_gaz_milliards_de_metres_cubes_gaspilles_par_an.html)
- (en)** L'augmentation du prix du gaz pourrait diminuer le torchage (<http://environment.newscientist.com/channel/earth/dn12250-rising-prices-could-end-wasteful-gas-flaring.html>)
- (en)** Sleipner, capture et stockage de CO₂ (<http://www.statoilhydro.com/en/TechnologyInnovation/ProtectingTheEnvironment/CarbonCaptureAndStorage/Pages/CarbonDioxideInjectionSleipnerVest.aspx>)
- (en)** Canadian Public health, effets nocifs du torchage sur la santé humaine (<http://acsp.cpha.ca/english/policy/resolu/2000s/2000/page5.htm>)
- (en)** Nigeria: Gas Flaring Wrecking Delta Communities (<http://allafrica.com/stories/200712120718.html>)
- (en)** Smart wells, smart fields, Skip Desaulniers (<http://worldbank.org/html/fpd/ggfrforum06/howells/desaulniers.ppt>) **[ppt]**
- (en)** Kokdumalak : réduction des volumes torchés, Zeromax (<http://www.zeromaxgmbh.com/subsidiaries.aspx?id=15>)
- (en)** Utilisation de gaz associé en turbine à gaz, Geraldine Roy (<http://worldbank.org/html/fpd/ggfrforum06/sweet/roy.ppt>)
- Gaz associés au pétrole (<http://www.clarke-energy.com/fr/gas-type/associated/>)
- (en)** Synthèse de méthanol in situ à partir de gaz associé, J. Roscoe (<http://worldbank.org/html/fpd/ggfrforum06/pariente/roscoe.ppt>) **[ppt]**
- (en)** Présentation GGFR (<http://worldbank.org/html/fpd/ggfrforum06/gasflaringthecountriesexperienceandbestpractices.ppt>) **[ppt]**

16. **(en)** Rapport du Government Accountability Office (<http://www.gao.gov/new.items/d04809.pdf>) [**PDF**]
17. Chakib Khelil, GGFR 2004 (http://www.mem-algeria.org/actu/ministre/allocutions/deuxi_conf_ggfr.htm)
18. **(en)** Décision angolaise (http://www.lngplants.com/TurkistanGasNewsletterOctober262007.html#Angola_vows_to_eliminate_gas_flaring_by)
19. **(en)** Review of Angolan energy sector by IEA (<http://www.iea.org/Textbase/npsum/Angola2006SUM.pdf>) [**PDF**]
20. **(en)** Résumé de l'étude satellite NOAA (<http://www.eandpnet.com/index2.php?area=prod&sub=&articleId=684&style=print>)
21. **(en)** Réduction du torchage au Canada (<https://www.ogc.gov.bc.ca/documents/symposium/Flare%20Reduction%20-%20Jeff%20Keefe%20CNLOPB.pdf>) [**PDF**]
22. GNPC denies Oando's false claims (<http://www.ghanaweb.com/GhanaHomePage/NewsArchive/artikel.php?ID=196686>)
23. **(en)** Ghana becomes an oil nation (<http://www.timeslive.co.za/africa/article816776.ece/Ghana-becomes-an-oil-nation>) Dec 15, 2010
24. **(en)** Countries Seek To Crack Down On Gas 'Flaring' Waste (<http://www.easybourse.com/bourse-actualite/marches/focus-countries-seek-to-crack-down-on-gas-lflaringL-waste-303745?PHPSESSID=6c561d47dadb33543c38848ca491b5fd>)
25. **(en)** Le gaz associé au Kazakhstan (<http://www.investkz.com/en/journals/46/74.html>)
26. **(en)** Murat M. Rakhimbergenov, Chairman, Committee of Environmental Regulation and Control, Ministry of Environment, Republic of Kazakhstan, « Regulating flaring and utilisation of oil and gas : experience of Kazakhstan (http://www.methanetomarkets.org/m2m2009/documents/events_oilgas_20081203_oilgas-4Dec08_rakhimbergenov_eng.pdf) », mars 2008. Consulté le 1^{er} novembre 2009 [**PDF**]
27. **(en)** Nigéria, une échéance controversée au 1^{er} janvier 2008 (<http://businessdayonline.com/Energy/939.html>)
28. **(en)** Shell, torchage du gaz (http://www.shell.com/home/Framework?siteId=environ-soc-en&FC2=&FC3=environ-soc-en/html/iwgen/performance/environmental/kpi_flaring/kpi_flaring_000407.html)
29. **(en)** How to Stem Gas Flare, By Chevron (<http://allafrica.com/stories/200712120201.html>)
30. Gaz : report de la date butoir de torchage au Nigeria (http://www.marches-tropicaux.com/article.asp?art_id=6408)
31. **(en)** Nigeria unveils multi-billion dollar gas sector investments (<http://www.platts.com/RSSFeedDetailedNews/RSSFeed/NaturalGas/8709742>)
32. **(en)** L'expérience norvégienne dans la réduction du torchage (<http://www.npd.no/NR/rdonlyres/1854E08F-6AB8-4F57-BD95-0FF833BA7486/0/WPCJohannesburgPresentasjonGB.pdf>) [**PDF**]
33. Qatar to spend \$1bn to capture flared gas (<http://www.tradearabia.com/news/newsdetails.asp?Sn=CM&artid=175476>) , février 2010. Consulté le 25 février 2010
34. **(en)** La décision russe de mettre un terme au torchage (<http://www.alertnet.org/thenews/newsdesk/L19289874.htm>)
35. Total, réduction des gaz torchés (http://www.total.com/fr/finance/fi_press_releases/fpr_2006/061215-reduction-torchage_10955.htm)
36. Total, le champ d'Amenam-Kpono (http://www.total.com/fr/finance/fi_press_releases/fpr_2000/090600_offshore_amenam_kpono_375.htm)
37. **(en)** BP, émissions de gaz à effet de serre (<http://www.bp.com/sectiongenericarticle.do?categoryId=9015609&contentId=7028568>)
38. **(en)** Shell, données environnementales (http://www.shell.com/home/content/environ-soc-en/performance/data_tables/environmental_data_25052007.html)
39. **(en)** Shell en procès avec les autorités Nigériennes (http://www.foe.co.uk/resource/press_releases/shell_fails_to_obey_gas_fl_02052007.html)
40. **(en)** ExxonMobil, évolution des quantités torchées (http://www.exxonmobil.com/Corporate/ccr06/community_flare_reduction.aspx)
41. **(en)** Réduction des émissions russes (https://www.iea.org/textbase/npsum/opt_russ_gas.pdf) [**PDF**]
42. **(en)** Interview de Claude Mandil dans le cadre du GGFR (http://www.iea.org/textbase/speech/2007/mandil/global_gas.pdf) [**PDF**]
43. **(en)** Global Gas Flaring Estimates, NOAA (http://www.ngdc.noaa.gov/dmsp/interest/gas_flares.html)
44. Historique du GGFR (<http://www.ifc.org/ifcext/africa.nsf/Content/SelectedPR?OpenDocument&UNID=E26B63A73E45381085256FA10077958A>)
45. **(en)** Partenaires du Global Gas Flaring Reduction group (<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTOGMC/EXTGGFR/0,,contentMDK:21025532~menuPK:2856862~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:578069,00.html>)
46. **(en)** GGFR : flared gas utilization strategy (http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/07/15/000012009_20040715154250/Rendered/PDF/295520FlaredG1on0Strategy01public1.pdf) [**PDF**]
47. Objectifs du GGFR (<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/ENVIRONMENT/0,,contentMDK:21204220~menuPK:176751~pagePK:64020865~piPK:149114~theSitePK:244381,00.html>)
48. Norme mondiale volontaire pour la réduction des gaz torchés ou rejetés (http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2004/12/16/000090341_20041216094723/Rendered/PDF/295550FRENCH0revised.pdf) [**PDF**]
49. Pollution par les gaz torchés : quand la Banque mondiale confond les fautifs (<http://www.webmanagercenter.com/management/article.php?id=32485>)
50. **(en)** Gas flaring and CDM, GGFR (<http://worldbank.org/html/fpd/ggfrforum06/sucre/degouvelo.ppt>) [**ppt**]
51. Mécanisme de développement propre dans le cadre du GGFR (<http://www.pointcarbon.com/Home/CDM%20&%20JI%20Monitor/Fran%C3%A7ais/article19015-1172.html#viewpoint>)
52. **(en)** Le torchage du gaz mondial est resté constant sur les 20 dernières années (<http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/TOPICS/EXTOGMC/EXTGGFR/0,,contentMDK:21023030~menuPK:2856589~pagePK:64168445~piPK:64168309~theSitePK:578069,00.html>)
53. **(en)** Le gaz russe, étude de l'IEA (https://www.iea.org/textbase/npsum/opt_russ_gas.pdf) [**PDF**]
54. **(en)** Methane to markets : Recovery and Use Opportunities (http://www.methanetomarkets.org/resources/factsheets/oil-gas_eng.pdf) [**PDF**]
55. La Commission européenne rejoint le partenariat Methane to Markets (<http://www.france-science.org/home/page.asp?target=news&ID=2250>)

Liens internes

- ▀ Géopolitique du pétrole
- ▀ Réchauffement climatique : accélération de la fonte de l'arctique à hauteur de 50 % par une couche de suie rejetée par les torchères sibériennes.
- ▀ Conséquences des torchages sur la santé humaine
- ▀ Conversion des gaz associés de pétrole brut (*Petro Amazonas*, Équateur)
- ▀ NOAA : chiffres mondiaux indépendants depuis 2002
- ▀ Association de la pratique du torchage avec la répression policière dans les mêmes zones du Nigéria
- ▀ La Révolte des Ogonis a mis fin aux torchages sur leurs terres

Lien externe

- ▀ Carbonisés, *Les pétroliers ennemis du climat* (<http://www.arte.tv/fr/Programmes-a-la-semaine>)

/244,broadcastingNum=1350131,day=4,week=24,year=2012.html) sur Arte

Ce document provient de « http://fr.wikipedia.org/w/index.php?title=Torchage_et_rejet_de_gaz_naturel&oldid=82857702 ».

Menu de navigation

Dernière modification de cette page le 9 septembre 2012 à 21:29.

Droit d'auteur : les textes sont disponibles sous licence Creative Commons paternité partage à l'identique ; d'autres conditions peuvent s'appliquer. Voyez les conditions d'utilisation pour plus de détails, ainsi que les crédits graphiques. En cas de réutilisation des textes de cette page, voyez comment citer les auteurs et mentionner la licence.

Wikipedia® est une marque déposée de la Wikimedia Foundation, Inc., organisation de bienfaisance régie par le paragraphe 501(c)(3) du code fiscal des États-Unis.