

FLASH N°34 – Avril 2013

Au sommaire de ce numéro

Les hydrocarbures de roche mère : technologies alternatives à la fracturation hydraulique1

Les CEE, certificats d'économies d'énergie, situation et perspectives.....2

Quelques brèves sur les énergies renouvelables.....4

Réagissez à ces articles sur le forum de www.centrale-energie.fr, Pôles « fossiles », « GEE » et « renouvelables »

Dates à retenir

par **Christiane DREVET**
(ECN 65)

17 avril 2013 :

ASIEM

« Le stockage des énergies renouvelables : de la maison autonome à la transition énergétique »

23 mai 2013 :

ASIEM - avec le pôle DD et solidaire de l'association HEC

« Les limites de la croissance.. du PIB »

ASIEM :

6, rue Albert de Laparent, 75007 Paris, Métros : Ségur ou Sèvres-Lecourbe

L'inscription s'opère à partir de l'invitation, insérée au site : www.centrale-energie.fr, six semaines environ avant chacune des conférences.

Prochain Flash (N°35) juin 2013

Comité de relecture et de mise en page :

Aurélien Déragne
Christiane Drevet
Claude Poirson

LES HYDROCARBURES DE ROCHE MÈRE : TECHNOLOGIES ALTERNATIVES A LA FRACTURATION HYDRAULIQUE

Par **Jacky ROUSSELLE (ECL 81)**

Cet article succède à ceux déjà parus sur les gaz des schistes dans les Flashs 22, 23 et 26. Il fait suite à la conférence de Centrale-Energies du 13/12/2012 sur les hydrocarbures de roches mères avec les interventions de Roland Vially de IFP Energies Nouvelles et de Michel Combarous. La conférence de Sciences Po Environnement du 23/1/2013 avec la participation de Bruno Courme, Directeur Général de Total Gas Shale Europe, a aussi enrichi ma réflexion.

L'objectif de cet article est de présenter brièvement les techniques alternatives à la fracturation hydraulique pour l'exploitation des hydrocarbures de roches mères : pétrole de schiste et gaz de schiste.

Lors de la conférence du 13/12/2012, le géologue Roland Vially n'a abordé qu'une seule technique alternative à la fracturation hydraulique : il a évoqué la *fracturation des roches mères avec du propane liquide sous pression*. Le propane est mélangé avec un gel afin de transporter du sable servant à maintenir ouvertes les fissures. L'avantage par rapport à l'eau est que le fluide injecté est moins visqueux que l'eau donc sa tension de surface plus faible permet de récupérer davantage d'hydrocarbures. Ainsi, la « longueur effective de fracture » avec le propane liquide est plus importante. L'autre avantage de cette technique réside dans une récupération presque en totalité du propane injecté au bout de 10 jours alors qu'avec la fracturation hydraulique, 20 à 50% du volume injecté ne peut être récupéré au bout de 100 jours. Cette technique ne transporte pas à la surface les minéraux radioactifs ou toxiques contenus dans le sous-sol. Elle est mise en œuvre par la société canadienne GasFrac qui a déjà effectué plus d'un millier de fracturations expérimentales. Les techniques mises en œuvre par cette société vis-à-vis du risque d'explosion avec le propane nécessitent d'être analysées. Le propane est récupéré gazeux et facilement séparé du méthane.

Ainsi, il apparaît que ces techniques de fracturation par des fluides autres que de l'eau sont encourageantes mais il convient de poursuivre leur développement.

Le *CO2 liquide*, l'*azote liquide*, l'*hélium liquide*, le *méthanol*, le *gasoil* peuvent aussi être des fluides utilisés. Ils ont été cités par Bruno Courme lors de sa conférence du 23/1/2013 mentionnée ci-dessus.

Une autre technique alternative à la fracturation hydraulique est la *fracturation électrique* ou *stimulation par arcs électriques*. Des chocs électriques de très haute tension augmentent la porosité et la perméabilité de la roche. Il n'y a plus de problèmes liés à l'injection de fluides. Mais l'efficacité de cette technique est actuellement faible. Ce sont des fissures qui sont créées et pas des fractures et le maintien en ouverture des fissures reste à prouver. Une dizaine d'années de R&D seront sans doute nécessaires au développement de cette technologie. Les risques d'explosion entre les sources de courant et le gaz sont à considérer et les bilans énergétiques et économiques aussi. La société Chevron et l'université de Pau étudient cette technique.

La *fracturation par explosion* est une technique possible à explorer.

L'*approche biotechnologique par emploi de bactéries* est au stade expérimental mais c'est une voie en recherche car les rendements sont pour le moment très faibles.

Enfin, il convient d'aborder les *techniques par chauffage* afin de pousser la maturation de la roche en hydrocarbures, par de la vapeur, et par des procédés électriques. Les pétroliers mettent en œuvre déjà ces techniques dans les gisements conventionnels. Mentionnons à ce titre le procédé de la société Chimera Energy Corp, développé en Chine puis au Texas et appelé : « *Extraction exothermique non hydraulique* » ou « *fracturation sèche* ». De l'hélium liquide serait injecté et le chauffage naturel entraînerait la détente en hélium gazeux qui fracturerait la roche.

En conclusion, la dynamique d'innovation sur les techniques de récupération des hydrocarbures de roche mère est stratégique au plus haut point.

L'office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) a donné jeudi 31/01/13 le coup d'envoi à un rapport qui vise à évaluer les alternatives à la fracturation hydraulique : rapport d'étape au printemps 2013 puis rapport final à l'automne 2013.

Références :

[1] Rapport ANCRE 'programme de recherche sur l'exploitation des hydrocarbures de roches mères' juillet 2012

[2] Lenoir Jean-Claude, Bataille Christian Etude de faisabilité d'un rapport relatif aux « Techniques alternatives à la fracturation hydraulique pour l'exploration et l'exploitation des gaz de schiste » - OPECST novembre 2012

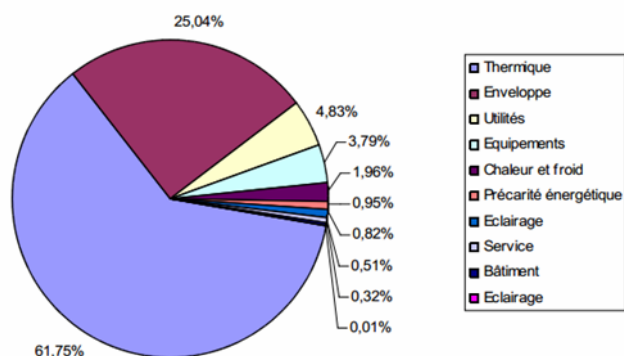
LES CEE, CERTIFICATS D'ECONOMIES D'ENERGIES, SITUATION ET PERSPECTIVES

Par **Patrice COTTET (ECP 74)**

« L'énergie est notre avenir, économisons là »

C'est à cette maxime qu'il est possible de savoir qu'on vous a parlé, sans le dire, des CEE (sujet déjà détaillé dans le Flash 23 disponible sur notre site). D'après ce système, les vendeurs d'énergie ou de services énergétiques doivent inciter leurs clients à faire des économies. Mécanisme ô combien paradoxal qui dans d'autres mondes consisterait à demander aux garagistes à inciter leurs clients à ne pas acheter d'autos et aux maraîchers à encourager leurs clients à ne pas acheter de salades... Un soupçon de bon sens permet d'imaginer assez vite les limitations intrinsèques du système... Mais avant d'en arriver là, détaillons-le :

Ces vendeurs d'énergie, appelés « obligés » sont donc contraints de faire faire à leurs clients des économies de kilowattheures pour un montant global triennal déterminé. La première période, 2006-2009, considérée comme période de démarrage, ne portait que sur 54 TWh cumac (térawatt-heures cumac = énergie économisée cumulée et actualisée sur la durée de vie du produit), autrement dit anecdotique, de l'ordre de 0.3 % de l'énergie primaire consommée à période comparable. Pour satisfaire leurs obligations, les acteurs n'ont eu qu'à rassembler les factures de travaux de nature à économiser l'énergie couramment réalisés dans la vie économique usuelle.



Répartition par nature du volume de CEE délivrés entre le début et le 31/01/2013. Source MEDDE mars 2013. Les CEE portent d'avantage sur les installations thermiques que sur l'isolation.

Nous sommes en seconde période, 2011-2013, et là c'est plus important :

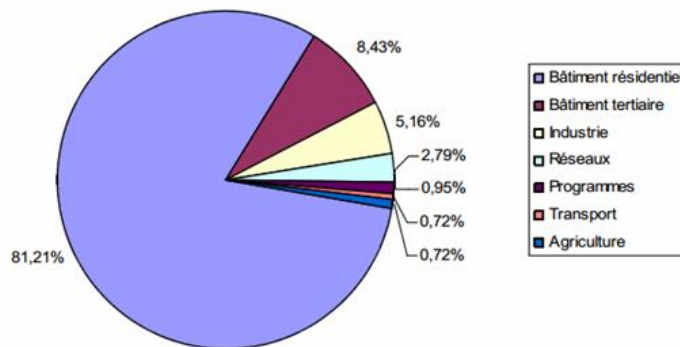
-Le quorum est maintenant de 345 TWh cumac, soit 7

fois plus que la période précédente.

-Les obligés doivent faire signer au client final un formulaire disant que c'est à leur initiative que les économies sont réalisées.

-Certaines opérations ne sont plus comptabilisables car ajoutées à la réglementation, exemple le changement des ampoules électriques.

Néanmoins, à 8 mois de la clôture de la période, le quota est presque atteint. L'essentiel est apporté, à 90%, par les actions sur le bâtiment (dont 80% par le résidentiel) ; c'est effectivement le gisement le plus facile à épuiser, car le transport et l'industrie ont déjà, pour raisons d'économies financières, optimisé leurs consommations. A titre d'exemple, le parc automobile est plus récent que le parc résidentiel, et les contrôles techniques réguliers écartent les véhicules les plus énergivores.



Répartition par secteur du volume de CEE délivrés entre le début et le 31/01/2013. Source MEDDE mars 2013

La troisième période n'est pas définie ; le lobbying est intense pour que les quotas soient réduits au maximum, d'autant plus que l'échec des conférences environnementales internationales ne nous pousse plus à aller de l'avant. Néanmoins la directive européenne en cours d'application vise une réduction de 1.5% par an, et ce pour chacun des Etats Membres (qui devront aussi probablement tous rentrer dans le processus des Certificats) ; le futur quota devrait être légèrement inférieur au pétawatt-heures cumac, mais les diverses pressions et négociations ne l'amèneront probablement qu'à 600 TWh cumac.

Sans savoir de quoi l'avenir sera fait, en France on se prépare de plusieurs manières :

-De nouvelles fiches standardisées (descriptifs) ont été publiées, portant cette fois ci d'avantage sur la production, la distribution d'énergie, sur le secteur industriel ou agricole. Certaines peuvent paraître étonnantes, comme par exemple : « Régulation d'un groupe de production de froid permettant d'avoir une haute pression flottante »

-Une fiche concerne la « Surperformance énergétique pour un bâtiment neuf avec label de haute performance énergétique ». En effet, l'actuelle réglementation thermique RT2012 laisse encore une large place pour des économies supplémentaires, ce qui n'aurait pas été possible si on était passé directement à un standard plus performant.

-De nouveaux domaines ont été ouverts, ceux de la Précarité énergétique, permettant aux obligés d'obtenir des CEE s'ils abondent le fonds prévu à cet effet.

-Les obligés continuent et accentuent leurs méthodes d'obtention habituelles : Bons d'achats (hors carburant) dans leurs magasins pour les grandes surfaces distributeurs de carburant, pour les uns, campagnes publicitaires télévisées, appels téléphoniques, pour les autres, qui espèrent encore, si c'est possible, de rassembler des CEE gratuits. Néanmoins les clients commencent à savoir que les CEE peuvent se monnayer, et donc ces obligés devront trouver d'autres moyens. Lors de la conférence consultative, ils ont même suggéré que ce soit les vendeurs de matériaux isolants qui soient soumis aux obligations !

-La possibilité d'acheter des CEE sur le marché d'échange existe toujours ; le cours oscille aux alentours de 0,43 cts par kilowattheure, soit 5 fois moins cher que l'amende infligée en cas d'insuffisance. Le volume annuel des transactions passant par ce biais n'est que de l'ordre de 1 TWh cumac, soit 1 pour cent du total triennuel. Le cours devrait légèrement baisser vers la fin de l'année, dans la mesure où les quotas sont presque atteints.

-Au final, il reste la possibilité, pour les plus riches, d'accepter de payer une partie sous forme d'amende, soit 2 cts par kWh.

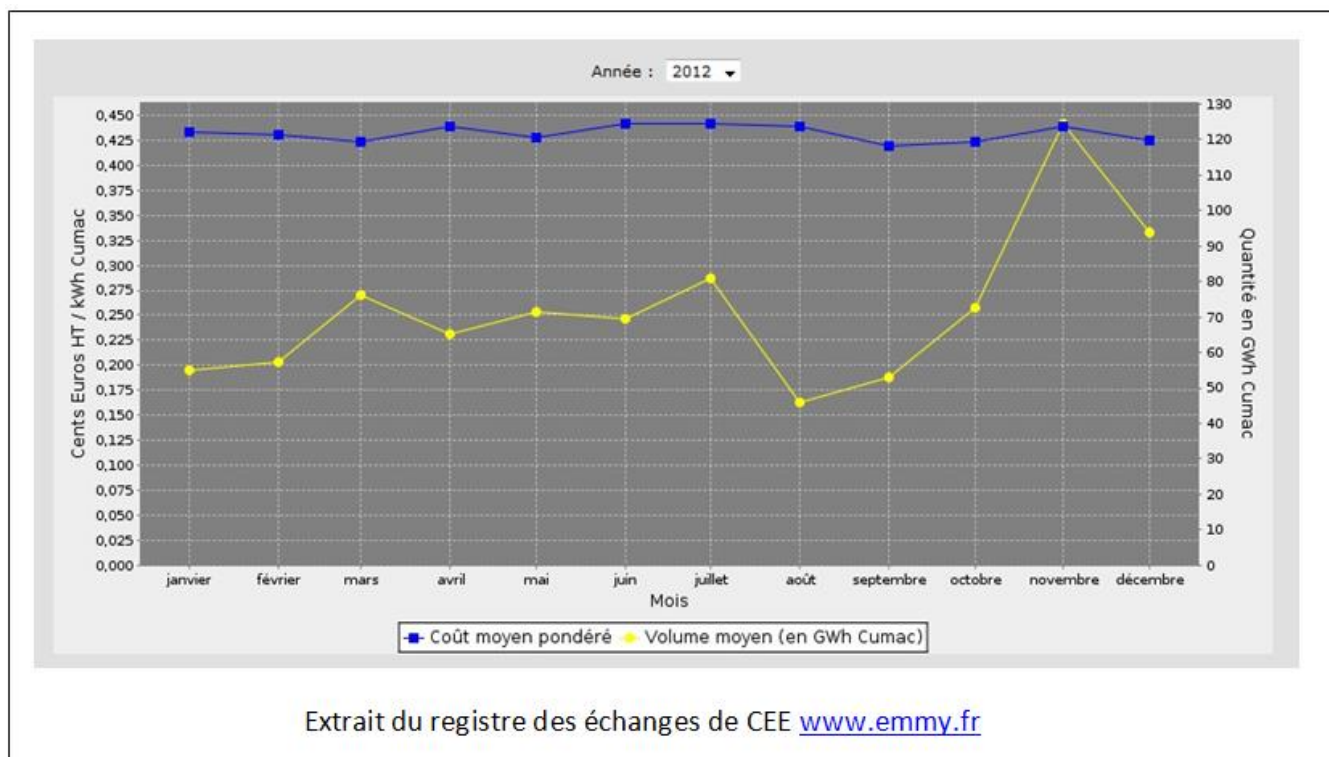
Plusieurs champs d'action restent encore à ouvrir :

-Rentrer dans le domaine comportemental. Aujourd'hui, les économies d'énergies sont mesurées par rapport à des calculs réglementaires, et par rapport à des performances d'équipement acquis, alors qu'une grande partie de l'énergie consommée l'est parce que les usages pris en compte dans les calculs sont loin d'être respectés par les usagers ; fenêtres ou portes ouvertes, robinets thermostatiques ouverts à fond, température intérieure excessive, fonctionnement du chauffage en périodes d'inoccupation... On devrait donc trouver un mécanisme se basant sur la mesure de l'énergie entrante dans un local.

-Pour étendre le champ d'application des CEE, il faudrait faciliter l'isolation par l'extérieur des bâtiments existants, seule méthode vraiment efficace et envisageable dans le cas de logements occupés. Les permis de travaux doivent être facilités, et les architectes des bâtiments de France moins pointilleux ; les municipalités qui refusaient un permis de travaux sur des bâtiments non classés devraient compenser le surcoût d'énergie dépensé suite à leur décision.

Conclusion :

Les CEE sont donc après 6 ans d'expérimentation toujours dans une phase de recherche. Cette mesure, initiée par la loi POPE de 2005, elle-même issue de la loi européenne sur l'Energie, sera-t-elle suffisante pour contribuer à l'objectif final de réduction de la consommation énergétique et de production de gaz à effet de serre ? Elle est aujourd'hui autant un outil de comptage qu'une réelle promotion vers les économies, néanmoins les obligés ont déployé des méthodes de promotion qu'ils n'auraient pas initiées sans cela. On sait d'emblée que les objectifs seront difficiles à atteindre... mais qu'ils sont possibles. Il faut que les outils soient à la dimension de la problématique. La fixation des cibles à venir pour la 3ème phase des CEE sera l'occasion de voir si le politique s'est emparé avec sérieux et ambition de la question, ou si elle a au contraire pour vocation d'être un yoyo dans les mains des "obligés".



QUELQUES BREVES SUR LES ENERGIES RENOUVELABLES

Par Alain ARGENSON (ECN 62)

Solaire CIGS (cuivre, indium, gallium, sélénium) : "Le rendement des cellules au silicium enfin égalé"

Des scientifiques de l'Empa** ont développé des cellules solaires à couche mince sur des feuilles de plastique flexible dont le taux de conversion du rayonnement solaire en électricité atteint la nouvelle valeur record de 20,4 %.

** Laboratoire fédéral allemand d'essai des matériaux et de recherche

Vers une production d'hydrogène low-cost à partir de l'énergie solaire

La production directe d'hydrogène à partir du rayonnement solaire est depuis longtemps le Saint Graal de l'approvisionnement durable en énergie. L'oxyde de fer est un matériau prometteur pour la réalisation des électrodes nécessaires pour l'hydrolyse photo électrochimique de l'eau – cela parce qu'il est peu onéreux, stable, non polluant et disponible en grandes quantités.

Une équipe internationale de chercheurs placée sous la direction de l'Empa est maintenant parvenue à observer les modifications structurales moléculaires d'une électrode en oxyde de fer au cours de la photolyse de l'eau. Un résultat qui ouvre la voie à une production peu coûteuse d'hydrogène à partir de l'énergie solaire.

L'hydrolienne d'Alstom (1MW) produit ses premiers électrons

Alstom a annoncé récemment que l'hydrolienne de 1 MW* avait produit de l'électricité sur le site d'essai hydrolien du Centre européen des énergies marines (EMEC), au large des Orcades, en Ecosse.

La technologie hydrolienne Alstom repose sur un rotor à 3 pales à pas variable, d'un diamètre de 18 mètres. Un groupe motopropulseur standard et l'électronique de puissance sont situés dans la nacelle. Longue de 22 mètres, cette dernière est installée sur des fondations distinctes s'appuyant sur le fond marin et pèse moins de 150 tonnes.

* Suite à l'acquisition récente de Tidal Generation Limited auprès de Rolls-Royce

Et l'homme créa les nanohybrides

La vedette incontestée de cette révolution nanotechnologique, ce sont les nanotubes de carbone. My Ali El Khakani en fabrique dans son laboratoire (Centre Énergie Matériaux Télécommunications de l'INRS.) depuis près de quinze ans. Cette longue paille ultrafine dont la paroi est faite d'une seule épaisseur d'atomes de carbone est mille fois plus solide que l'acier et conduit le courant et la chaleur mieux que le cuivre – et son plein potentiel n'est pas encore exploité! « Les nanotubes de carbone constituent le matériau par excellence qui a presque toutes les propriétés souhaitées et souhaitables », explique le chercheur.

Le nanotube est l'ingrédient de base d'un nouveau matériau nanohybride synthétisé par l'équipe de l'INRS. Sur ses nanotubes, le physicien et son équipe ont développé un procédé qui permet de déposer des « nanoperles » de sulfure de plomb et d'en contrôler la taille et la densité de surface. Ce nanohybride a la particularité de créer un courant électrique lorsqu'il est exposé à la lumière. De plus, le contrôle des caractéristiques des « nanoperles » permet de tailler sur mesure les propriétés d'absorption de la lumière du nanohybride.

Mais en quoi ce nanohybride pourrait permettre de faire de meilleurs panneaux solaires que le bon vieux silicium ? « Le silicium ne capte essentiellement que la lumière visible, alors que les nanomatériaux peuvent aussi absorber des rayons ultraviolets et des infrarouges ».

GDF Suez conforte son projet de parc hydrolien

GDF Suez signe des partenariats industriels autour de son projet de parc hydrolien dans le raz Blanchard (Manche), qui doit voir le jour en 2016. L'énergéticien français s'associe à Voith Hydro, un fournisseur de turbines sous-marines, et au chantier naval CMN.

L'éolien passe son bilan économique blanc

A l'horizon 2025, l'éolien pourrait s'inscrire dans une compétition directe avec les autres actifs de production, juge une étude commandée par France Énergie Éolienne (FEE) à E-Cube Strategy Consultants. Dans un communiqué publié mercredi, la FEE précise qu'en 2030, « l'éolien pourra faire baisser le prix de l'électricité sur le marché jusqu'à 10 % ».

