

Compte rendu de la conférence du 12 avril 2012 à MINES ParisTech

« L'engagement des pétroliers dans les énergies renouvelables »

Laurent Vivier est directeur de la stratégie de la branche gaz et énergies nouvelles du groupe Total

Antoine Rech (P01) est analyste au sein de la direction de la stratégie de la branche gaz et énergies nouvelles du groupe Total

Laurent Vivier commence par préciser le rôle de la branche gaz et énergies nouvelles de Total (GEN dans la suite) en indiquant que cette branche traite tout ce qui est nouveau pour le groupe Total. Concernant le gaz, GEN est en charge de l'aval (GNL notamment) et naturellement pas de la prospection et de l'exploitation des gisements gaziers. Mandat a été donné en 2007 à cette direction pour développer les énergies renouvelables pour le compte du groupe, avec un budget de 5 000 M€ sur la période 2007 – 2015/2020. Laurent Vivier précise que 2 000 M€ ont déjà été dépensés et souligne que cet engagement, bien qu'assez fort en valeur absolue, reste relativement modeste au regard des investissements annuels du groupe Total (20 000 M\$ pour les quatre branches du groupe).

Laurent Vivier indique ensuite que Total s'est essentiellement engagé dans deux domaines : le solaire et les biocarburants. Cet engagement a été suivi de prises de participations dans de jeunes entreprises de haute technologie comme SunPower (en 2011) qui fabrique des cellules solaires à haut rendement et Amyris, une *start-up* américaine dont la technologie pourrait permettre la production de biocarburants à un coût modéré. Ces deux participations sont décrites par la suite. Laurent Vivier fait remarquer que l'acquisition partielle de ces sociétés force Total à réfléchir au mode de gestion d'entreprises aux tailles et aux modes de fonctionnement totalement différents des siens.

Laurent Vivier présente ensuite la vision de Total concernant l'évolution du mix énergétique à horizon 2030 et souligne l'augmentation probable de la consommation de gaz et la stagnation des consommations de charbon et de pétrole. Il souligne également que Total est un peu plus optimiste que l'Agence internationale de l'énergie (i.e. *IEA new policies* qui correspondent aux engagements

faisant suite au sommet de Copenhague) en matière d'émissions de gaz à effet de serre à horizon 2030.

Laurent Vivier explique alors les raisons qui ont conduit Total à s'orienter principalement vers le solaire et les biocarburants :

- l'ensoleillement est en général important dans les pays producteurs de pétrole. De plus, nombre de ces pays s'interrogent sur l'après pétrole ;
- Total, en tant que distributeur de produits raffinés, doit se préparer aux obligations d'incorporation de biocarburants et a donc fait le choix de se développer dans ce domaine ;
- il existe des synergies entre les procédés à mettre en œuvre pour réaliser du *coal-to-liquid* ou du *coal-to-oilfins* (« C to Y ») et le raffinage ;
- Total est devenu très prudent sur le nucléaire après l'échec d'Abu Dhabi et encore plus après Fukushima.

Laurent Vivier présente ensuite les choix opérés par les autres *majors* dans le secteur des énergies renouvelables et souligne que tous les grands groupes se positionnent dans la plupart des secteurs. Il indique également que BP et Shell sont désormais un peu en retrait, BP ayant démantelé sa direction solaire et qu'Exxon n'a jamais été très actif dans ce domaine. En résumé, chaque groupe cherche encore son positionnement.

Antoine Rech détaille ensuite les principaux investissements de Total dans les énergies renouvelables, à commencer par ceux effectués dans le solaire. Il rappelle que Total est actif dans le solaire depuis 1983 mais que les principaux investissements ont eu lieu ces dernières années avec une prise de participation, en 2010, dans AEP, fabricant de silicium pour l'industrie photovoltaïque, l'investissement dans Photovoltech, dont GDF Suez est co-actionnaire, le développement du projet Shams dans le cadre du projet de ville durable Masdar aux Emirats Arabes Unis ou encore la participation historique dans Teneosol.

Antoine Rech revient plus spécifiquement sur la prise de contrôle de SunPower qui produit des cellules photovoltaïques aux rendements particulièrement élevés et dont les panneaux sont également équipés d'un *tracker* permettant de suivre la course du soleil ce qui augmente l'efficacité du système. Les usines de production de SunPower sont situées en Malaisie, aux Philippines et au Mexique. L'entreprise compte 5 000 personnes. Un exemple de réalisation de ferme photovoltaïque en Californie est ensuite présenté (250 MW, 1850 heures d'ensoleillement par an). Dans cette zone, le pic de consommation correspond au passage du soleil au zénith, ce qui rend ce projet écologiquement intéressant. La rémunération du producteur se fait sur la base d'un contrat d'achat de 25 ans. La *utility* américaine qui rachète l'énergie produite bénéficie soit d'avantages fiscaux, soit répercute les coûts correspondants dans son prix de vente au consommateur.

Antoine Rech présente alors, du point de vue de Total, les perspectives d'évolution du photovoltaïque dans les décennies à venir avec notamment une stagnation en Europe mais un fort développement aux Etats-Unis et au Moyen-Orient, zones où le groupe Total est bien implanté grâce à SunPower et à son activité d'exploration-production. Les délais d'atteinte de la parité réseau sont ensuite présentés : ils sont plutôt courts en Italie du sud, Espagne, Allemagne (en raison de l'ensoleillement important pour les deux premières et en raison des prix de vente de l'électricité très élevés pour l'Allemagne) et longs en France en raison de la part très importante du nucléaire qui devrait encore rester compétitif pendant plusieurs années.

Puis Antoine Rech décrit le projet Shams. Il s'agit d'une centrale solaire à concentration en construction aux Emirats Arabes Unis, dans le cadre du développement de la ville durable Masdar. Elle présente une puissance de 109 MW_c et un rendement de 20 %. Un fluide caloporteur (une huile) est chauffé par les rayons du soleil réfléchis par les miroirs. L'installation est protégée par un mur

d'enceinte de 7 m de hauteur afin de protéger les installations des vents de sable forts qui soufflent dans la région.

Le deuxième grand axe de développement de Total dans les énergies renouvelables, les bioénergies, est alors abordé. Total s'est lancé dans le développement des bioénergies il y a deux ans. Les différents projets en cours sont présentés. On signalera notamment la production de biocarburants à partir de lignocellulose par synthèse de Fischer-Tropsch (BioTfuel) qui devrait être viable économiquement à l'horizon 2017, la conversion de sucres (de canne ou de betteraves) en biodiesels (avec l'investissement dans la *start-up* Amyris, en 2010, à hauteur de 130 M\$, dont le procédé est décrit en détail dans la suite de la présentation) ou encore la production de bio-éthanol, toujours à partir de lignocellulose à Reims.

Le procédé développé par Amyris permet de produire des terpènes (c'est-à-dire des composés de type $(C_5H_8)_n$) de façon économique à partir de levures génétiquement modifiées. Le procédé a été démontré par la production d'un anti-paludéen, l'artémisinine, dont la production industrielle est aujourd'hui assurée par Sanofi. Les terpènes sont des composés présents dans de nombreux produits commercialisés. La production de biocarburants intéresse tout particulièrement Total. Les difficultés principales pour le développement industriel de tels processus concernent l'accès à la matière première la biomasse (en l'occurrence la canne à sucre), les rendements qui, s'ils augmentent, permettent de réduire les besoins de matière première et la cinétique des réactions chimiques. La séparation des composés valorisables de l'eau a également un coût puisque 10 à 15 % de l'énergie produite est consommée dans cette étape. La principale source d'approvisionnement en biomasse (canne à sucre) est aujourd'hui le Brésil (São Paulo et Bahia donc hors forêt amazonienne), mais Total s'intéresse également à certains pays africains qui pourraient devenir des fournisseurs de matière première.

Total GEN s'intéresse également, par le biais de sa R&D au captage et stockage du CO_2 sur le site historique de Lacq et également au stockage d'électricité avec le développement de batteries dont l'électrolyte est un métal liquide.

Pour conclure cette présentation, Laurent Vivier et Antoine Rech rappellent les raisons qui conduisent Total à se développer dans les énergies renouvelables et les critères retenus :

- une conviction en l'avenir du solaire et des bioénergies en raison des sauts technologiques envisageables ;
- la volonté de répondre à la demande locale dans les pays où Total intervient déjà ;
- le souhait de trouver des synergies entre les filières développées et la R&D de Total ;
- le besoin de préparer l'avenir de Total.

Echanges avec la salle

Par quelle entité de Total est géré ce qui a trait au charbon ?

C'est la branche GEN qui est en charge des activités charbon bien que ce ne soit pas une énergie nouvelle en raison des activités historiques de *trading* qui sont pilotées par GEN.

En slide 3, la consommation de charbon semble stagner, pour quelle raison ?

Cette source d'énergie est en concurrence directe avec le gaz naturel et nous envisageons un développement très fort du gaz, notamment en raison du développement des gaz de schiste. Cette stagnation masque par ailleurs des disparités régionales très fortes avec une consommation qui va continuer à croître en Inde et en Chine mais qui devrait par exemple très fortement diminuer aux Etats-Unis.

Est-on loin de la parité réseau pour le projet californien ?

Si l'on se réfère à l'énergie alternative, à savoir le gaz, dont le prix au Henry Hub est particulièrement bas (2 US\$/MMBtu), alors oui, la parité réseau est très éloignée. Si l'on prend le cas de l'Arabie Saoudite où l'énergie alternative est le fioul, et si l'on considère son prix sur les marchés internationaux alors l'électricité d'origine photovoltaïque devient intéressante.

Quelle est la position de Total vis-à-vis de SunPower ?

L'objectif de Total est de maintenir son excellence technologique vis-à-vis des autres producteurs, la Chine en particulier. L'objectif est de maintenir une compétence R&D forte au sein de Total en faisant monter l'effectif dédié à la recherche sur les énergies renouvelables à hauteur de 80 personnes environ. Total souhaite également laisser au management de SunPower son mode de fonctionnement et notamment sa souplesse. A cet égard, très peu de salariés de Total sont détachés chez SunPower.

Les provisions passées par SunPower apparaissent-elles dans les comptes de Total ?

Dès lors qu'elles apparaissent dans les comptes de SunPower, elles apparaissent dans ceux de Total. SunPower est une société de haute technologie dont les cellules produites présentent les meilleurs rendements existants, en laboratoire et en production. Cette entreprise possède de vrais atouts en matière de R&D mais des faiblesses en matière de marketing que Total peut combler. Les pertes sont dues à la concurrence très dure de la Chine. A ce sujet, les Etats-Unis ont intenté une action à l'OMC contre la Chine qu'ils accusent de dumping.

Existe-t-il une limite aux rendements possibles des cellules photovoltaïques ?

Oui, naturellement, mais on en est encore loin, quelque soit la filière.

La correspondance entre production et consommation évoquée pour le projet californien est-elle générale ?

Beaucoup de pays développent désormais des installations photovoltaïques. La relation évoquée est vraie dans les pays chauds équipés en installations de climatisation. Cela concerne notamment les pays du Moyen-Orient mais également d'autres pays de la bande intertropicale (Afrique par exemple). En lien avec le développement d'installations photovoltaïques, le groupe Total s'intéresse aussi au développement des moyens de stockage.

Pourquoi le groupe Total ne se développe-t-il pas dans la géothermie ?

Il n'y a pas de demande particulière sur les marchés de Total. Le développement de Chevron dans ce domaine est lié à son activité historique aux Philippines (17 % de l'électricité produite dans le pays).

Pourquoi le groupe Total ne se développe-t-il pas dans l'éolien, en particulier off-shore ?

Total pense que les possibilités de sauts technologiques permettant de se passer de subventions sont moins probables pour l'éolien que pour le photovoltaïque. Le développement dans l'éolien a été étudié mais les liens avec les activités *off-shore* du groupe n'ont pas suffi.

Total s'intéresse-t-il aux autres énergies marines ?

Ponctuellement, le groupe est sollicité sur des projets, notamment d'hydroliennes. L'exemple de l'Ecosse est cité.

Le pilote de captage et stockage du CO₂ inclut-il une composante production d'électricité en lien avec l'oxycombustion ?

Non, le pilote ne traite que l'aspect captage et stockage du CO₂ sans production d'électricité.

Existe-t-il un lien entre les start-up mentionnées et les centres de recherche de Total ?

Il existe des liens, par exemple, entre Amyris et les centres de recherche de certaines filiales de chimie de spécialité. Amyris a notamment accepté Total comme actionnaire pour ses compétences dans différents domaines, que ce soit la gestion de projet ou la R&D.

Existe-t-il un lien entre GEN et les autres branches du groupe Total ?

Il existe une coordination avec le marketing, notamment pour la construction d'offres multi-énergies incluant la pose de panneaux photovoltaïques. Il existe aussi des liens avec l'exploration-production pour la réalisation de fermes solaires dans les pays producteurs de pétrole et de gaz. Enfin, il existe des liens avec le raffinage et la chimie pour les questions de R&D (cf. Amyris).

Compte rendu rédigé par Guillaume BENOIT (P01)