



CHAIRE ÉNERGIE & PROSPERITÉ
Financement et évaluations de la transition énergétique

Compte-rendu d'événement

Séminaire financement de la transition énergétique
Compte rendu de la séance 9

Financement innovant des infrastructures
de la mobilité bas carbone

2 mars 2018

La Chaire Energie et Prospérité

La chaire Energie et Prospérité a été créée en 2015 pour éclairer les décisions des acteurs publics et privés dans le pilotage de la transition énergétique. Les travaux de recherche conduits s'attachent aux impacts de la transition énergétique sur les économies (croissance, emploi, dette), sur les secteurs d'activité (transport, construction, production d'énergie, finance) et aux modes de financement associés. Hébergée par la Fondation du Risque, la chaire bénéficie du soutien de l'ADEME, d'Air Liquide, de l'Agence Française de Développement, de la Caisse des Dépôts, de Mirova, de Schneider Electric et de la SNCF.

Le séminaire Financement de la transition énergétique

Depuis fin 2016, la Chaire Energie et Prospérité organise un Séminaire consacré au financement de la transition énergétique. Cette initiative s'inscrit dans la continuité de l'accord de Paris, issu de la Cop21 et des initiatives législatives françaises récentes (art. 173 de la loi de transition énergétique), ayant placé la France à l'avant garde en termes de mobilisation du secteur financier pour le financement de la transition énergétique vers une économie bas carbone.

Le séminaire est organisé par Dominique Plihon (Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité) et Sandra Rigot (Université Paris 13, Sorbonne Paris Cité).

Retrouvez toutes les présentations réalisées lors du séminaire et les comptes rendus (à partir de la session 8) sur le site de la Chaire Energie et Prospérité.

<http://bit.ly/2FKb3aF>

Financement innovant des infrastructures de la mobilité bas carbone

Session du 2 mars 2018 du séminaire Financement de la Transition Energétique

Le séminaire a été animé par Jean-Pierre Ponsard (Chaire Energie et Prospérité) et Eric Sebellin (Air Liquide). Il s'est structuré autour de 5 interventions :

- Jean-Pierre Ponsard, Responsable scientifique de la chaire Energie et Prospérité
- Eric Sebellin, VP Markets and Strategy, Hydrogen Energy WBU, Air Liquide
- Anthony Lelarge, Direction des Investissements d'Avenir, ADEME
- Gautier Chatelus, Département Infrastructures et Transport, Direction des investissements et du développement local, Caisse des Dépôts
- Dr. Alena Fargère, Economist, Markets and Strategy, Hydrogen Energy WBU, Air Liquide

1. Mot d'accueil– Jean-Pierre Ponsard (Chaire Energie et Prospérité)

La Chaire Energie et Prospérité a mis en place une initiative de recherche sur la mobilité. Les activités correspondantes sont accessibles via le site de la chaire : ateliers, publications, travaux en cours... Un Cahier de l'Institut Louis Bachelier a été récemment publié sur ce thème. Cette séance du séminaire se situe dans la continuité de ces activités. Merci à Air Liquide de l'accueillir.

2. Introduction – Eric Sebellin (Air Liquide)

Air Liquide s'intéresse à l'hydrogène pour la transition énergétique. Ce vecteur d'énergie répond à plusieurs enjeux : son caractère stockable permet d'intégrer les énergies renouvelables afin d'agir comme équilibrage du réseau, il peut être transporté, il peut être utilisé dans les transports, comme matière dans les piles à combustible ou comme substitut potentiel pour le gaz. Actuellement, l'hydrogène est surtout utilisé pour les engrais et pour la désulfuration des carburants.

A l'horizon 2050, selon l'étude *Scaling Up*¹, l'hydrogène pourrait fournir 18% de la demande en énergie finale au niveau mondial. Les défis sont à la fois industriels mais aussi sur la gouvernance et les financements. Les montants d'investissements sont de l'ordre de 280 milliards de dollars d'ici 2030. Il y a en particulier le besoin de réussir à passer la « vallée de la mort », période caractérisée par de forts investissements alors que la montée en charges des infrastructures est progressive. L'utilisation des infrastructures dépend entre autre des politiques publiques pour faire face aux enjeux du changement climatique, donc avec un risque réglementaire. Le décalage temporel entre recettes et dépenses et l'incertitude associée soulèvent des questions importantes quant aux besoins d'aides publiques et de sécurisation des investisseurs sur la période de lancement. Questions qui sont au centre de ce séminaire.

¹ *Hydrogen scaling up, A sustainable pathway for the global energy transition* - Hydrogène Council 2017.

3. Retour d'expérience d'un opérateur de programme de financement : le cas du PIA - Anthony Lelarge (ADEME)

Le programme d'investissements d'avenir a été conçu en 2008 puis lancé par l'Etat en différentes phases pour un total représentant 67 milliards d'euros. Il a été pensé comme un grand emprunt destiné à aider l'investissement en France, notamment sur les secteurs porteurs d'innovation.

Ce type d'aide d'Etat est soumis à des obligations de l'Union Européenne, afin de soutenir l'innovation sans fausser la concurrence entre les entreprises européennes. Selon les acteurs, l'intervention de l'Etat peut être sous forme de subventions, de prise de participation ou d'incitations fiscales. Les 5 critères dans les appels à projets sont : l'innovation ; l'impact commercial et financier ; l'éco-conditionnalité ; l'impact économique et social, et la contribution au renforcement de la filière du secteur ; enfin, l'impact de l'intervention publique (son caractère incitatif, l'effet de levier et les retours financiers envisageables).

Un retour d'expérience a été réalisé sur les dispositifs d'aide aux Infrastructures de recharge pour véhicules électriques (IRVE), avec des objectifs différents selon les phases et l'évolution du déploiement de la technologie :

- ✓ Une expérimentation est réalisée avec des entreprises dès 2011-2012, à un moment où le développement du véhicule électrique en est à ses débuts en France. 8 projets sont financés pour un montant de 20 M€ d'aides publiques, principalement à destination d'entreprises de fabrication de bornes électriques ;
- ✓ Une phase de déploiement durant les Vagues 1 et 2 est réalisée en 2013-2014 avec les collectivités, avec un objectif de créer de l'adhésion sur le véhicule électrique. 16 000 points de recharge sont co-financés, et 61 M€ de subventions sont mobilisés ;
- ✓ Enfin, la phase de déploiement Vague 3 est réalisée pour 2016-2017, avec une notion de création de service public. Un ciblage de financement plus qualitatif est réalisé à destination des territoires, pour financer 708 points de charge intelligents pour un montant de 1,8 M€.

Un autre retour d'expérience est présenté sur le dispositif d'aide au déploiement du GNV (gaz naturel véhicule), à destination des entreprises. Alors que le GNV est encore peu développé en France, il est fortement présent en Italie dû à un effort concerté de l'Etat, des gestionnaires d'infrastructures et des transporteurs. L'objectif en France est d'accompagner le déploiement coordonné des flottes et des infrastructures pour atteindre une masse critique de véhicules et de stations d'avitaillement, avec un nombre de projets limités mais structurants au niveau des grands axes et nœuds logistiques pour obtenir un maillage ciblé du territoire.

Pour la prochaine phase du PIA, le point d'entrée sera désormais plutôt l'usage et le besoin pour imaginer les solutions de demain. Les questions que posent ce changement sont notamment :

- ✓ Quel impact des nouveaux usages de la mobilité sur les infrastructures ?
- ✓ Comment anticiper la perspective de transports hybrides de demain sur la conception des infrastructures d'aujourd'hui ?
- ✓ Au-delà des infrastructures de distribution, quid des infrastructures de production ?

4. Financement innovant des infrastructures de la mobilité bas carbone, le point de vue d'un investisseur public – Gautier Chatelus (Caisse des Dépôts)

La Caisse des Dépôts fonctionne avec des investissements en fonds propres dans les territoires. Sur le transport et la mobilité, ces investissements s'inscrivent dans un contexte de tendance à l'augmentation de la mobilité, de forte contribution des transports routiers aux émissions de CO₂, à une mobilisation croissante sur les aspects de pollution atmosphérique, d'investissements importants nécessaires dans les infrastructures de transport, et d'acteurs publics sous forte pression financière. Des défis sont également à relever, avec l'arrivée du numérique et l'impact de ce changement d'usage sur les infrastructures, un besoin de diversifier les options et monter des filières énergétiques complémentaires.

Les investissements portent à la fois sur des projets sur les infrastructures nouvelles ou existantes, le déploiement de flottes de matériel roulant propre, et le soutien de grands opérateurs de transport public. La clé pour financer l'infrastructure est de sécuriser les futures recettes pour les investisseurs. Le financement d'infrastructure pour aboutir nécessite de sécuriser les recettes et de mettre des revenus en face des investisseurs. Les projets d'initiatives publiques posent aussi les questions de prise de risque « mesurée » et une articulation equity / dette à optimiser. Les enjeux des projets privés des nouvelles mobilités sont plutôt liés à la vision long terme des recettes et des coûts qui sont plus difficile à anticiper faute du risque ramp-up majeur sur la demande.

La Caisse des Dépôts a l'avantage de pouvoir se permettre des retours sur investissements à plus long terme par rapport à des investisseurs privés classiques.

Plusieurs exemples d'investissements sont présentés : sur les infrastructures de recharge de véhicules électriques, sur le ravitaillement de motorisations GNV, des solutions de location de matériel roulant propre, ou pour le développement de flottes de passagers. Les projets de flottes passagers se construisent autour des solutions complémentaires à base de véhicules propres : Cityscoot pour les scooters (minimisant le temps de parcours en hyper-centre), Totem et Clem' pour l'autopartage de citadines électriques (facilitant l'accès au péri-urbain), ou encore Hype pour la flotte de taxis hydrogènes à Paris (assurant le transport à la demande en milieu dense).

5. Présentation des schémas de financement pour le déploiement des infrastructures hydrogène dans différentes régions – Dr. Alena Fargère (Air Liquide)

Le déploiement de l'hydrogène dans la mobilité a été très fort sur ces dernières années au niveau mondial. Ainsi le nombre de véhicules hydrogène a été multiplié par 10 (de 1000 à 10 000 véhicules) et le nombre de stations par 3 (de 100 à 300) entre 2015 et 2017.

Des exemples de projets de développement en France, aux Etats-Unis, en Allemagne ou encore au Japon sont présentés. La bonne mise en œuvre de ces projets combine à la fois les aspects politiques, techniques et financiers, nécessitant une forte coordination des acteurs pour assurer leur réussite.

La Californie représente un marché important en plein développement, où le déploiement rapide d'infrastructures suit le déploiement des véhicules, porté notamment par l'obligation pour les constructeurs de vendre un certain nombre de véhicules zéro émission chaque année (avec la mise en place d'un marché de certificats pour respecter cette obligation). Il existe environ 5000 véhicules hydrogènes en 2017 et une cinquantaine de stations hydrogène accompagnant le déploiement des véhicules zéro émission dans l'Etat. Un projet est également développé au Nord Est des Etats-Unis, avec un réseau de 12 stations en collaboration avec Toyota.

En Allemagne, le déploiement de l'infrastructure s'organise de manière à mailler le territoire, avec un objectif de 400 stations à horizon 2023 (une station tous les 90 kms). Air Liquide fait partie du consortium H2 Mobility avec Daimler, Linde, OMV, Shell et Total. Le financement du déploiement de l'infrastructure est assuré par une Joint Venture (JV) composée des compagnies industrielles (participant en equity), de l'Etat (contribuant en subventions) et des banques (contactant des prêts).

Au Japon, un consortium existe aussi avec les acteurs industriels privés. L'ambition pour l'Etat japonais est de devenir 'la société hydrogène'. Il a donc investi dans la filière notamment en soutenant le constructeur national Toyota dans cette démarche. Contrairement au cas allemand, les constructeurs japonais de véhicules ont investi directement dans ce consortium. Leur contribution financière dans la JV pour déployer l'infrastructure est variable dans le temps. Elle est importante au début, quand peu des voitures sont sur les routes. De la même manière, elle diminue au fur et à mesure que le taux de pénétration des voitures augmente. Cela permet d'assurer la rentabilité de l'infrastructure et de créer des incitations pour un déploiement des véhicules plus rapide. Le gouvernement japonais supporte à la fois le déploiement des véhicules et de l'infrastructure à travers de programmes de subventions dédiés.

Enfin, sur Paris, une flotte de taxis hydrogène Hype a été lancée lors de la COP21. Elle représente 70 véhicules en 2017 et s'étendra à 200 à la fin de l'année 2018. Les stations commencent à s'étendre géographiquement hors de Paris et le taux d'utilisation des véhicules est très fort. L'avantage de la flotte captive est de pouvoir calibrer directement le déploiement de l'offre d'infrastructures en fonction des besoins et d'assurer un taux d'utilisation des stations suffisamment élevé dès le premier jour. Le financement est réalisé par les industriels et les investisseurs (dont la CDC), avec une aide de l'Europe.

Il est prévu que la convergence de TCO (total cost of ownership) pour la technologie hydrogène devrait se faire autour de 2025-2030 selon les hypothèses. Un effet d'économie d'échelle important permettra la réduction des coûts dans les prochaines années, notamment sur les piles à combustible. Par ailleurs, la question des business model développés est également primordiale, la technologie hydrogène étant particulièrement favorable pour des forts taux d'utilisation, surtout en comparaison à l'électrique, qui nécessite de longs temps de recharge et offre une autonomie plus limitée.

6. DISCUSSION

Les présentations et les échanges qui ont suivi ont permis de mettre en évidence des questions d'importance concernant le déploiement et le financement des infrastructures de transport bas carbone, et en particulier les défis suivants :

- La coordination entre les différents acteurs est primordiale pour assurer le développement d'une filière nouvelle de carburants, entre constructeurs, gestionnaires de l'infrastructure, l'Etat et les collectivités, ainsi que les acteurs financiers. De nombreux programmes et démonstrateurs prennent place dans les territoires, avant de déployer les infrastructures à plus large échelle avec une continuité du service ; il s'agit donc d'assurer l'aide publique en fonction de l'importance des enjeux et du stade de déploiement.
- La complémentarité des vecteurs énergétiques alternatifs est posée, entre les carburants liquides, l'électrique, le gaz naturel véhicule, et l'hydrogène. Il est intéressant de tester différentes options sans que l'on sache à l'avance laquelle prévaudra et pour combien de temps selon les usages. La décarbonation progressive et le passage en renouvelable de ces vecteurs énergétiques (biogaz, énergie renouvelable électrique, production décarbonée d'hydrogène) est également primordiale. Il faut mettre en place d'une part un soutien de l'Etat au déploiement des infrastructures et d'autre part au développement des sources bas carbone. Dans la pratique les questions de déploiement et de décarbonation sont abordées de manière parallèle : par exemple, en Allemagne le gouvernement n'attend pas d'avoir décarboné son mix électrique pour mettre des véhicules électriques sur les routes. Pour cette raison, en France la Caisse des Dépôts vise avant tout à déployer les nouvelles technologies indépendamment de leur niveau de décarbonation actuel mais plutôt à moyen terme.
- La nécessité de combiner le déploiement des nouvelles infrastructures à un niveau régional ou national avec les effets d'économie d'échelle et de baisse des coûts des nouvelles technologies qui se matérialiseront nécessairement à un niveau international soulève des questions importantes de coordination. Au niveau européen il existe différents programmes axés sur le déploiement de corridors pour faciliter la circulation de telle ou telle technologie. Mais il faut regarder à plus grande échelle. A cet égard, l'arrivée massive de la Chine sur le véhicule électrique batterie, et plus récemment sur le véhicule à hydrogène, pourra poser des enjeux de politiques industrielles au-delà des enjeux environnementaux. Une certaine vigilance sera nécessaire pour éviter que ne se reproduise le même phénomène que pour les panneaux photovoltaïques. On constate déjà que la Chine devient prédominante pour la fabrication des batteries. Aujourd'hui la Chine se tourne vers l'hydrogène pour résoudre les problèmes liés à la qualité de l'air et la décarbonation de transport.