

**PROJETS SÉLECTIONNÉS
DANS LE CADRE DE LA
SOLLICITATION 2015**

ENERG-ETHIC

Comment mobiliser les propriétaires-bailleurs pour une rénovation « énerg-éthique » (améliorer l'efficacité énergétique du logement sans pénaliser les locataires avec une trop forte augmentation des loyers) ?

ULB - Centre d'Etudes Economiques et Sociales de l'environnement, Marek HUDON, Directeur,
mhudon@ulb.ac.be

Budget financé : 341.132,55 €

Synthèse du cadre général

Les efforts à consentir par la Belgique, et la Région wallonne en particulier, en matière de réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES) et d'efficacité énergétique sont considérables pour atteindre les objectifs fixés par l'Union Européenne.

Le secteur des ménages contribue largement à ces émissions et à la consommation d'énergie finale de la Région via le logement notamment¹. Or, les statistiques montrent que ce secteur peine à progresser au niveau de l'efficacité énergétique des bâtiments. Les raisons invoquées sont notamment la pression démographique (accroissement de la population et du nombre de ménages), mais également l'existence de multiples freins, comme le 'split incentive' entre le propriétaire et le locataire², qui limitent la réalisation du potentiel théorique d'amélioration de l'efficacité énergétique³.

Par ailleurs, l'accroissement des factures énergétiques des ménages est à la source du renforcement du phénomène de précarité énergétique.

Peu de mécanismes soutiennent ou motivent les propriétaires-bailleurs à améliorer la performance énergétique des logements, et pratiquement aucun n'assure une protection du locataire face à une trop forte hausse des loyers en cas de rénovation importante.

Objectif et résultats escomptés, courte description du projet

Le projet Energ-Ethic cherche à analyser les outils existants (en Région wallonne, dans les autres régions du pays mais également dans d'autres pays européens) destinés à motiver les propriétaires, dans ce cas-ci plus particulièrement les propriétaires-bailleurs, à rénover leurs biens pour les rendre plus économes en énergie. Les outils/mécanismes qui s'inscrivent dans une logique de protection des locataires notamment défavorisés (cf. éviter de pénaliser les locataires par une répercussion trop importante du coût d'investissement sur les loyers, phénomène de gentrification suite à une rénovation, etc.) et qui s'adaptent le mieux au contexte wallon seront analysés plus en profondeur (ex : avantages/inconvénients, barrières/facteurs de succès, acceptation de la part des locataires/propriétaires via enquêtes ou focus groupes).

Il s'agira d'identifier les facteurs déterminants de ces outils/mécanismes (ex : adéquation entre les mesures techniques et le type de propriétaire/locataire/bâti ; segmentation en fonction du profil de propriétaire/locataire, de bien, de moment de vie où ils pourraient être proposés au propriétaire ; etc.) afin de les adapter aux circonstances locales et d'en améliorer l'efficacité (certains outils sont plus appropriés que d'autres selon les circonstances) et l'efficacité (induire un changement de comportement plus ambitieux).

¹ Le logement est le troisième secteur consommateur d'énergie en RW. Il pèse 33.3 TWh soit plus d'un quart de la consommation finale en 2013 (Bilan énergétique de la Wallonie provisoire de 2013).

² Voir par exemple: Ástmarsson B., Jensen P.A., Maslesa E. (2013), Sustainable renovation of residential buildings and the landlord/tenant dilemma, Energy Policy n°63, pp. 355-362

³ Meyer S. and Holzemer L. (2013), Synthesis of the main barriers and success factors as regards the retrofitting market of residential buildings in Brussels, D2 of the IRHiS project for the BrusselsRetrofit XL platform, 47p.

Synthèse du marché visé, du public cible et des retombées attendues

La grille d'analyse développée entre les outils retenus et les segmentations potentielles servira de base à l'élaboration d'une stratégie et d'un 'policy mix' destiné à soutenir et accélérer la rénovation des logements loués, avec une attention portée plus spécifiquement au marché locatif privé et public (à l'exclusion des logements sociaux, qui nécessiteraient à eux seuls une recherche spécifique).

Le projet s'adresse donc à la fois aux décideurs politiques de différents niveaux de pouvoirs, aux propriétaires-bailleurs, aux locataires, aux entités impliquées dans la rénovation de logements et/ou dans la lutte contre la précarité énergétique.

Il intéresse indirectement le secteur de la rénovation de logements étant donné qu'il a pour objectif de soutenir et inciter les propriétaires-bailleurs à effectuer des rénovations « énerg-éthiques » de leurs biens. Les dispositifs retenus pourraient amener à l'élaboration de nouveaux services et mécanismes de soutien plus en adéquation avec les besoins réels du marché.

Méthodologie et travail à effectuer

La démarche globale du projet s'appuie sur la combinaison d'une approche qualitative pour mieux comprendre la typologie et les motivations des propriétaires-bailleurs en Région wallonne et analyser la faisabilité de mécanismes de soutien ou d'incitation développés dans d'autres régions ou pays (benchmark), et d'une approche plus quantitative cherchant à déterminer la proportion de chaque type de propriétaire-bailleur identifié, l'impact potentiel de l'adoption d'une mesure, etc.

Le projet démarrera par un état de l'art de ce qui existe en Région wallonne comme mécanismes/outils destinés aux propriétaires-bailleurs et/ou locataires et leur évaluation par rapport aux besoins.

Une seconde phase se penchera sur un benchmark (études de cas) d'outils et mécanismes développés ailleurs en Belgique et dans d'autres pays de l'UE. Une sélection de certains cas parmi les plus intéressants sera effectuée pour les analyser plus en profondeur (visite éventuellement sur place), estimer leur pertinence et leur applicabilité par rapport la situation wallonne, et évaluer leur efficience/efficacité (freins/facteurs de succès) si suffisamment de données sont déjà disponibles. Une grille d'analyse synthétisera les éléments déterminants de chaque cas et une fiche plus détaillée sera réalisée pour les exemples étudiés plus en profondeur.

Des enquêtes de terrain seront également mises en œuvre au niveau wallon auprès de propriétaires-bailleurs, de locataires, et/ou d'associations les représentant pour confronter les solutions possibles identifiées avec leurs attentes/envies/motivations respectives. Il s'agira de vérifier l'acceptation sociale des diverses mesures sélectionnées et de proposer une éventuelle segmentation de leur utilisation (selon le type de propriétaire, de bien, de timing, etc.) pour accroître le potentiel de changement de comportement et la réalisation effective de travaux de rénovation « énerg-éthique » par les propriétaires-bailleurs. L'essentiel des enquêtes se déroulera sous forme d'entretiens face-à-face ou d'administration d'un questionnaire électronique dont tant l'élaboration du contenu que le traitement et l'analyse des résultats seront entièrement pris en charge par l'équipe de recherche.

L'ensemble de la recherche sera suivie par un comité scientifique composé de membres de l'administration wallonne, d'associations, etc. Les résultats seront repris dans un rapport final et diverses fiches de synthèses accessibles sur le site internet du projet. Ils seront diffusés vers les acteurs de terrain, le monde associatif, etc. via notamment des réunions d'information et un appui potentiel de la Plateforme de lutte contre la précarité énergétique, érigée par la Fondation Roi Baudouin. Parallèlement l'équipe de recherche confrontera ses réflexions et analyses à l'occasion de séminaires internes, à travers sa de participation à des colloques scientifiques et par le biais de publication d'articles.

Thèmes de recherche : rénovation des bâtiments, comportement

ENERGRID

Modélisation, conception et mise en oeuvre d'un prototype de gestion distribuée de systèmes nano-grid

Partenaires

- ULg – LUCID (Laboratory for User Cognition & Innovative Design), Pierre LECLERCQ, Professeur, Pierre.Leclercq@ulg.ac.be
- Haute Ecole HENALLUX – FoRS (Formation continue, Recherche et Services à la société)
- S.A. Michel Klinkenberg

Budget financé : 563.455,44 €

Le projet ENERGRID vise à mettre au point un prototype de systèmes nano-grid distribués permettant la gestion des composants de production et de stockage d'énergie ainsi que des flux entre ces éléments. Ce système modulaire sera dimensionnable de telle manière qu'il puisse être appliqué tant dans les bâtiments industriels que dans le secteur résidentiel ou tertiaire. De cette manière, les bâtiments qui en sont équipés pourront drastiquement réduire leur dépendance énergétique vis-à-vis du réseau de distribution classique, voire d'être auto-suffisants. Il sera alors possible, grâce à une plateforme de gestion commune, d'avoir une gestion en temps réels des flux énergétiques.

Cette approche, qui sera étudiée à l'échelle globale, permettra à la Wallonie de réduire sa dépendance énergétique et permettra de limiter les risques de rupture d'approvisionnement en cas d'un éventuel délestage. Le projet vise donc à mettre au point une solution de "cloud énergétique", à savoir des moyens de production et de stockage distribués géographiquement et indépendants des productions centralisées classiques.

Thèmes de recherche : rénovation des bâtiments, intégration des sources d'énergies renouvelables dans les réseaux, monitoring, comportement, gestion de la flexibilité

HYSTACK

Construction et mise au point d'un banc de test de stacks de piles à combustible jusqu'à 10 kW

ULg - Département de Génie chimique – Nanomatériaux, Catalyse, Electrochimie, Nathalie JOB,
Chargée de cours, Nathalie.Job@ulg.ac.be

Budget financé : 396.037,65 €

Le stockage et la restitution électrochimique de l'énergie constitue une des voies de gestion optimale des ressources énergétiques. En effet, dans un contexte de raréfaction des ressources fossiles et de développement des énergies renouvelables, généralement intermittentes, la possibilité de stocker l'énergie électrique et de la restituer avec des rendements intéressants apparaît comme une solution à long terme vers un développement durable. Une des voies de stockage-restitution de l'énergie électrique consiste à passer par un vecteur énergétique, c'est-à-dire à transformer l'énergie électrique en énergie chimique via la production d'un combustible, l'hydrogène par exemple (électrolyse). Les systèmes de restitution constituent un maillon important de la chaîne de stockage : en effet, une fois l'énergie stockée, encore faut-il que celle-ci soit restituée, en temps opportun, avec des rendements intéressants. Si l'hydrogène peut, comme tout combustible, être brûlé, il est bien plus intéressant, du point de vue du rendement, de l'utiliser dans des systèmes électrochimiques ouverts tels que les piles à combustibles.

A l'heure actuelle, ces technologies se situent en début de phase de déploiement. De nombreux acteurs industriels possèdent des prototypes, souvent toujours en cours de développement, et commencent à commercialiser des appareils 'grand public', notamment pour les applications stationnaires : production d'électricité hors réseau, systèmes de back-up, groupes électrogènes de secours, etc. Bien que le secteur automobile soit, d'un point de vue marketing, le plus visible pour l'instant, avec par exemple la commercialisation, depuis 2015, de la Toyota Mirai, les applications stationnaires des piles à combustibles constituent certainement le secteur de développement le plus prometteur en termes de marché. Plusieurs projets de grande envergure ont ainsi vu le jour, notamment au Japon (projet Ene-Farm – près de 100.000 unités individuelles installées depuis 2009) ; en Europe, la même approche est en cours de développement (projet Ene-field, 1000 unités de démonstration installées). Des solutions de type micro-CHP destinées à une utilisation domestique sont déjà proposées par de grandes entreprises du secteur, comme Vaillant ou Viessmann.

Cependant, ces technologies font encore l'objet de nombreux développements, notamment au niveau des matériaux utilisés, de leur assemblage, mais aussi de la réponse à l'utilisation de ces systèmes. En effet, la durée de vie des matériaux utilisés est fortement conditionnée par le mode d'utilisation. Par ailleurs, chaque constructeur, qu'il s'agisse de grandes compagnies pour lesquelles les piles à combustible ne constituent qu'un secteur parmi d'autres, ou de PME exclusivement focalisées sur les piles à combustible, développe des technologies qui lui sont propres : ainsi, de nombreux modèles, parfois basés sur des technologies très différentes (piles de type PEM, SOFC ou encore PAC) sont disponibles à la vente. Par conséquent, en-dehors des spécifications fournies par le constructeur, il est difficile d'évaluer la pertinence d'une technologie par rapport à une autre ou d'avoir une idée précise de la manière dont le système choisi va se comporter en fonction de l'utilisation, qui peut être très différente d'un secteur à l'autre.

Le Département de Génie chimique (Chemical Engineering) de l'Université de Liège (laboratoire Nanomatériaux, Catalyse, Electrochimie) est impliqué depuis de nombreuses années dans le développement de matériaux pour piles à combustible PEM (Proton Exchange Membrane). A cette fin, il possède une infrastructure remarquable permettant la fabrication et la caractérisation d'éléments de piles (assemblages membrane-électrodes, plaques bipolaires) ; plusieurs projets

combinés ont pour but le développement de matériaux individuels et leur assemblage en monocellule ou en stack de faible puissance. **L'objectif du projet HyStack est le développement d'un banc de test complémentaire permettant la caractérisation de stacks en fonctionnement pour des puissances allant jusqu'à 10 kW.** Cette gamme de puissance permettrait de couvrir une large gamme d'applications, et d'obtenir des données représentatives du fonctionnement de différentes piles à combustible en fonction de leur schéma d'utilisation. Ce type d'équipement permettrait donc d'orienter le choix de la technologie par rapport à l'utilisation réelle, qui peut être très variée (production décentralisée, aide au stockage d'énergie, applications mobiles, etc.).

Afin de permettre la plus grande versatilité, le banc sera entièrement conçu au laboratoire de manière à permettre les modifications nécessaires à l'adaptation du système à chaque de pile étudiée. Il sera, tant que possible, automatisé de manière à pouvoir reproduire les profils de fonctionnement de la pile dans un environnement réel, et sera adapté aussi bien aux piles stationnaires qu'aux piles embarquées (automobile). Le banc de test sera validé avec deux stacks différents, et des modes de fonctionnement choisis variables. A terme, il sera mis à disposition d'études permettant un choix optimal de la technologie ou de la configuration de la pile en fonction de l'application envisagée.

Thèmes de recherche : intégration des sources d'énergies renouvelables dans les réseaux

ISOL&GENRE

Les processus de (non-)décision des particuliers en Wallonie à propos de l'isolation de leur habitation : approche par les rôles de genre

UCL – IACCHOS (Institute for the Analysis of Change in Contemporary and Historical Societies),
Françoise BARTIAUX, francoise.bartiaux@uclouvain.be

Budget financé : 103.788,94 € (La recherche a été interrompue. Cependant, des résultats partiels ont été engrangés).

On sait que le parc immobilier résidentiel wallon est encore insuffisamment isolé, ce qui entraîne des dépenses inutiles pour les ménages et contribue aux changements climatiques. Comme le préconise l'Axe 4 du Plan Marshall 4.0, il faut donc « Soutenir l'efficacité, la transition énergétique » notamment par le fait d' « assurer l'efficacité énergétique des bâtiments ».

Mais on sait peu de choses sur les raisons de cette isolation insuffisante, en particulier sur ses facteurs comportementaux et sociaux. Cette proposition vise donc à comprendre si et comment les couples envisagent un ou des projet(s) d'isolation et si oui, par quels processus de décision ce(s) projet(s) sera(seront) mis en œuvre ou non. L'accent y est mis sur les rapports de genre et la définition des territoires masculin et féminin.

Au niveau scientifique, S. MacGregor (2010) synthétise les études sur le genre et les pratiques qui ont un impact sur l'environnement (comme l'alimentation, le fait de prendre les transports publics, le recyclage des déchets), et elle en conclut qu' « il est vraisemblable que les exhortations pour avoir un style de vie « vert » soient principalement dirigées vers les femmes (et qu'elles seront reçues principalement par elles). Les hommes peuvent entendre ces exhortations mais attendent que les femmes fassent le travail. » Mais qu'en est-il des travaux de bricolage, tâche masculine s'il en est ?

L'objectif de cette recherche est de comprendre l'évolution en Wallonie des pratiques et des représentations sociales sur les travaux d'isolation, le bricolage en général, les rôles domestiques masculins et féminins, tant auprès des locataires que des propriétaires. Ces informations seront recueillies par un grand nombre (82) d'entretiens compréhensifs, principalement (72) auprès de conjoints et conjointes, ainsi qu'auprès de dix personnes ne vivant pas en couple. Les caractéristiques socio-économiques et la localisation des personnes interrogées seront variées à dessein. Sur la base des résultats sociologiques obtenus, et en collaboration avec les parties prenantes, en particulier les entreprises du secteur et l'administration wallonne de l'Energie, le projet vise aussi à co-élaborer des mesures, produits et services qui rendraient plus acceptables les projets d'isolation auprès du public.

La recherche est donc qualitative par sa méthode et elle a une visée socio-technique.

Les résultats escomptés sont donc de deux types : 1) une compréhension des leviers associés à des pratiques effectives d'isolation par les ménages (eux-mêmes ou via une entreprise) et des facteurs sociaux de résistance à la mise en œuvre de projets d'isolation (toiture, murs, sols, vitrages), et 2) une analyse de la conversion de ces résistances en critères d'acceptabilité ainsi que des propositions d'amélioration de produits, services, mesures et types de communication en vue d'accélérer la rénovation énergétique du parc immobilier résidentiel wallon.

Le public visé par cette recherche est l'ensemble des ménages de la Wallonie et l'objectif final est de contribuer à accélérer la rénovation énergétique du parc immobilier résidentiel wallon.

Thèmes de recherche : rénovation des bâtiments, comportement

OPTI-AGV

Intégration de l'électrodialyse au procédé de biométhanisation, comme outil d'amélioration et flexibilité de la production de biogaz, d'électricité et de biocarburants

Partenaires

- UCL – GEBI (Laboratoire de Génie biologique, Earth & Life Institute), Patrick GERIN, Professeur, patrick.gerin@uclouvain.be
- CERISIC - Centre d'Etudes et de Recherches associé à la catégorie technique de la Haute Ecole Louvain en Hainaut, Vesna JERKOVIC, Responsable de recherche, jerkovicv@helha.be

Budget financé : 599.275,64 €

Le projet s'intègre dans le contexte de la valorisation de biomasse et de bio-déchets ("biowastes") comme source d'énergie renouvelable par biométhanisation. La recherche vise à intégrer dans le procédé de biométhanisation une technologie qui apportera de la souplesse de gestion et améliorera la rentabilité des unités de biométhanisation. Avec une faible consommation électrique, réalisée de manière intermittente aux seuls moments où de l'électricité est disponible à bon marché (p.ex. en période de surplus de production éolienne ou photovoltaïque...) et en utilisant de la chaleur issue de cogénération aux moments de faible demande, la technique permettra de:

- améliorer la cinétique, le rendement et les concentrations de la fermentation acidogène (une étape de la conversion des substrats en méthane) ;
- améliorer la digestibilité de substrats lignocellulosiques ;
- constituer des stocks concentrés, stables à long terme, de substances intermédiaires pouvant ultérieurement être rapidement converties en méthane et électricité.

Cette technologie permettra d'améliorer la production de méthane et d'électricité par les unités de biométhanisation, en quantité (augmentation de la digestibilité des substrats) et en souplesse (production de gaz ou d'électricité aux moments où les réseaux de gaz ou d'électricité en ont besoin), d'augmenter la productivité des installations et donc la rentabilité des unités, qui seraient ainsi moins dépendantes des mécanismes de soutien.

L'intégration de cette technologie aux unités de biométhanisation peut contribuer à la **stabilité des réseaux de gaz** (si injection du biométhane dans le réseau) **et d'électricité** (si cogénération au biogaz) par une fonction de **stockage** : l'électricité est consommée au moment où elle est disponible, pour être restituée en plus grande quantité aux moments de forte demande.

L'intégration de cette technologie aux unités de biométhanisation peut aussi contribuer à convertir de l'électricité en gaz combustible ("power to gas").

Le projet prépare aussi les développements ultérieurs de la technologie, où les stocks d'intermédiaires concentrés pourront servir de base à la production de biocarburants, de solvants biodégradables et de molécules plateforme pour la chimie verte. Ces développements augmenteront encore la souplesse de gestion des unités de biométhanisation et leur rentabilité. Sur le plan sociétal, le projet contribue à de meilleurs recyclages et valorisations des biodéchets, une meilleure utilisation des sources d'énergie renouvelables, propice à une moindre dépendance énergétique et aux activités économiques locales, ainsi qu'au développement d'une économie circulaire biosourcée.

Thèmes de recherche : intégration des sources d'énergies renouvelables dans les réseaux

TECR

Transition énergétique : consommateurs et réseaux

ULg - HEC école de gestion, Axel GAUTIER, Professeur, agautier@ulg.ac.be

Budget financé : 550.587,55 €

La transition énergétique implique de nouvelles manières de produire, de consommer, de distribuer et de stocker l'énergie, en particulier l'électricité. La mise en place de cette transition nécessite à la fois des innovations techniques, des changements dans le comportement des utilisateurs et un nouveau modèle économique de marché. Ce nouveau modèle économique doit concilier les intérêts privés des nombreux acteurs du marché, dont les consommateurs, avec les intérêts de la société dans son ensemble. En présence d'externalités (liées aux énergies renouvelables et à la sécurité de l'approvisionnement) et de monopoles naturels (liés aux réseaux), le marché dérégulé ne parvient pas à concilier les intérêts publics et privés. Dès lors, une intervention publique dans le fonctionnement et l'organisation du marché est nécessaire pour promouvoir certains comportements et en dissuader d'autres. Cette intervention prend la forme de prix régulés, de taxes et de subsides.

Le projet '*transition énergétique : consommateurs et réseaux*' propose d'analyser deux aspects *complémentaires* de la transition énergétique : le comportement des utilisateurs et le rôle des réseaux. Les deux versants sont étroitement liés : un changement dans la tarification du réseau –par exemple l'introduction d'une redevance d'injection pour les panneaux photovoltaïques- a un impact sur la facture énergétique et le comportement des clients. De la même manière, l'autoproduction ou le stockage d'énergie change le rôle du réseau –qui n'est plus utilisé de manière 'continue' mais pour des échanges 'résiduels'- et nécessite de réfléchir sur la tarification des activités réseaux. Le projet se construit autour de ces deux dimensions.

Les consommateurs ont un rôle plus actif dans le système énergétique. Ils ne se contentent plus de consommer, ils produisent de l'énergie, bientôt, ils la stockeront et ils interagiront avec le réseau qui décidera quand certaines applications doivent fonctionner. L'adoption de nouveaux comportements et de nouvelles technologies par les ménages dépend de plusieurs facteurs : coût/rendement, revenu du ménage, normes sociales etc. En se focalisant sur l'installation de panneaux photovoltaïques (PV) au sein d'une habitation et son impact sur les habitudes de consommation, le projet '*transition énergétique : consommateurs et réseaux*' tentera de mieux comprendre le comportement des ménages dans la transition énergétique en développant des modèles économiques et économétriques. En termes de politique publique, une meilleure compréhension des comportements des ménages permet de mieux cibler les mécanismes de soutien mis en place pour encourager l'utilisation de certaines technologies.

Avec la transition énergétique, les échanges avec le réseau se multiplient, les consommateurs ne se contentent plus de prélever de l'électricité, les consommateurs-autoproduteurs injectent également de l'électricité sur le réseau lorsque leur production locale excède leur consommation. Avec le développement des unités de production décentralisées et des possibilités de stockage ces échanges bidirectionnels sont amenés à se multiplier nécessitant une adaptation coûteuse des réseaux. Pour cette raison, il faut repenser la régulation des réseaux, en particulier celle des réseaux de distribution qui du fait de leur caractère de 'monopole naturel' restent une activité régulée. De manière simplifiée, la régulation d'un réseau consiste à d'une part identifier le coût des activités réseaux et d'autre part à répercuter ce coût sur les utilisateurs et la littérature économique recommande que le

prix payé reflète les coûts induits. Actuellement, les consommateurs contribuent au financement du réseau au prorata de leur consommation d'électricité mesurée. Avec la modification du rôle du réseau, une nouvelle tarification devrait se mettre en place pour mieux valoriser les services offerts (connexion, prélèvement, injection, etc.). Le projet '*transition énergétique : consommateurs et réseaux*' réfléchira à cette nouvelle tarification et devra pour ce faire, identifier au préalable les inducteurs de coût de la distribution.

Thèmes de recherche : intégration des sources d'énergies renouvelables dans les réseaux, comportement, gestion de la flexibilité

WallonHy

Power-to-H2 : une feuille de route technologique et socio-économique pour la réalisation d'un premier (site) démonstrateur en Wallonie

Ce projet s'inscrit dans l'Agence Internationale de l'Énergie, programme de collaboration technologique Hydrogen, Task N : Power to Hydrogen and applications : systems analysis of techno-economic, legal and regulatory conditions

Partenaires

- UCL - IMAP (Pôle Ingénierie des Matériaux et des Procédés), Joris PROOST, Professeur, joris.proost@uclouvain.be
- Cluster TWEED, Cédric BRULL, Directeur, cbrull@clustertweed.be
- Air Liquide (partenaire non financé)
- H2Net asbl, jusqu'au 5 décembre 2016

Budget financé : 845.526 €

Synthèse du cadre général (scientifique, technologique, sociétal, environnemental et de marché) dans lequel se situe le projet

L'hydrogène étant maintenant considéré mondialement comme vecteur énergétique du futur, un des défis technologiques principaux pour le déploiement à grande échelle des technologies P2H (Power to Hydrogen) est le décalage entre de l'un côté la grande capacité intrinsèque de production d'énergie renouvelable (panneaux solaires et éoliennes, de l'ordre de centaines de MW), et de l'autre côté la faible capacité actuelle des électrolyseurs permettant de convertir cette électricité verte en hydrogène (de l'ordre de dizaines de kW).

Ceci est principalement lié à la difficulté technologique de continuer à augmenter le nombre de stacks (cathode/anode) utilisés en série au sein d'une même cellule électrochimique sans perdre en fiabilité et durabilité au niveau du système entier (Balance-of-Plant ou BOP). Il semblerait, selon les discussions informelles au sein des principaux constructeurs d'électrolyseurs impliqués dans la Tâche P2H de l'IEA/HIA (comme Hydrogenics, McPhy, ou Proton Onsite), que la limite du nombre de stacks est actuellement atteinte.

En même temps, il devient critique, selon les dernières projections des mêmes experts IEA/HIA, d'essayer de remplir le gap techno-économique entre la capacité de production (verte) d'H2 des électrolyseurs (en Nm3 H2 par heure) et celle des systèmes classiques (mais non-verte !) de production par craquage de méthane (steam methane reforming). Ce scale-up permettra justement de réduire le coût spécifique de l'H2 produite par électrolyse verte en-dessous de 10 \$ par kg, c'est-à-dire un prix qui devient concurrentiel avec les systèmes classiques de craquage. On est donc actuellement confronté avec un problème majeur de scale-up des électrolyseurs pour atteindre la capacité de MW nécessaire pour une intégration optimale dans des systèmes de P2H.

Dans ce contexte, l'équipe du Prof. Joris Proost a développé ces dernières années à l'UCLouvain une nouvelle génération stacks permettant de meilleurs rendements théoriques avec des techniques de production nettement plus aisées et plus respectueuses de l'environnement en ce qui concerne des éléments critiques.

Objectifs et courte description du projet, ainsi que résultats escomptés à l'issue de la recherche

Cette nouvelle génération de stacks n'a pu encore être validée qu'à l'échelle de laboratoire. Les objectifs technologiques de ce projet sont donc les suivants :

1. Valider ce nouveau concept de stacks également à l'échelle d'une installation pilote d'électrolyse d'H₂ à grande échelle.
2. Intégrer ce nouvel type d'électrolyseur dans un (site) démonstrateur Power-to-H₂ pour la production verte d'H₂ à l'échelle de MW. Ce démonstrateur P2H, qui sera le premier en Belgique, est actuellement prévu dans le zoning de Seneffe/Feluy, près du point d'entrée principale du pipeline H₂ exploité par Air Liquide, un des partenaires industriels du projet WallonHY.

Ces 2 objectifs technologiques seront complétés en parallèle par des objectifs socioéconomiques, notamment via la réalisation d'un Livre Blanc sur le P2H. Dans ce Livre Blanc, les multiples applications de Power to Hydrogen (P2H) qui pourront se développer en Wallonie seront décrites de manière non exhaustive. Le volet technico-économique tiendra compte des spécificités industrielles propres à la Région, ainsi que du contexte légal dans lequel évolueront ces applications. Des modèles d'affaires seront également mis en exergue.

Synthèse du marché visé, du public cible par le projet et des retombées attendues

Via le projet WallonHY, on vise l'émergence, en Wallonie, d'une filière industrielle « hydrogène énergie » utilisant au maximum des ressources renouvelables. Il s'agit principalement des productions d'électricité générées par l'éolien et par le photovoltaïque. Malgré les qualités de ces énergies intermittentes, lorsque les éléments vent et soleil conjuguent leurs optimum de production, les énergies excédentaires ne peuvent être absorbées par le réseau électrique. On ne peut les considérer comme perdues. Elles peuvent être stockées et générer de nouveaux usages, voire permettre le développement de nouvelles applications.

Les premières applications pouvant répondre à une demande naissante sont Power-to-Hydrogen (P2H), pour l'injection d'hydrogène sur le réseau, et Power-to-Mobility (P2M) pour l'utilisation de l'hydrogène dans les piles à combustible ou la synthèse de synfuel, combustible vert.

La deuxième partie du projet (2018-2019) se vaudra plus pratique, tout en respectant les prescrits de la tâche de l'IEA, et devrait permettre au Cluster TWEED de jouer déjà son rôle de catalyseur des applications P2H en Wallonie. Ceci inclut également l'identification et la promotion de mesures politiques destinées à favoriser l'hydrogène dans le cadre d'un système intelligent d'utilisation de l'énergie électrique, ainsi que l'analyse des mécanismes de financement public et privé pour favoriser les projets de stockage d'énergie.

Thèmes de recherche : Intégration des sources d'énergies renouvelables dans les réseaux