LIVRET 06

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN MOUVEMENT

PROJETS DU PÔLE : DES RÉSULTATS CONCRETS

tenerrdis
ENERGY CLUSTER

LIVRET 06

Voici le 6e numéro de la série consacrée par Tenerrdis aux retombées concrètes des projets labellisés par le pôle. Ce nouveau “cru” témoigne du dynamisme de notre écosystème, contribuant à l’émergence et au déploiement de solutions innovantes.

Les 5 projets analysés dans cet ouvrage s’inscrivent pleinement dans nos domaines d’activité stratégiques, allant de la production d’énergies renouvelables et leur insertion dans le mix décarboné jusquaux usages.

LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE EN MOUVEMENT

PROJETS DU PÔLE : DES RÉSULTATS CONCRETS

SOMMAIRE

DUALPLAS
Échangeur thermique innovant pour module photovoltaïque hybride

04

GONTRAND
Gestion temps réel d'un réseau national de distribution

08

MYRIADE
Récupérateur multi-énergies et multi-usages pour le logement collectif et le tertiaire

12

SUN'AGRI 2
Optimisation dynamique des systèmes agrivoltaïques

16

VaDéO
Valorisation des déchets à haut pouvoir calorifique inférieur (PCI)

20

ÉCHANGEUR THERMIQUE INNOVANT POUR MODULE PHOTOVOLTAÏQUE HYBRIDE

Produire une énergie décentralisée, modulable et non-polluante, participant ainsi à la limitation des pollutions et des rejets de gaz à effet de serre est possible depuis longtemps avec le solaire. Pour ce faire, deux principaux types d'installation se sont développés : les capteurs solaires thermiques pour l'eau chaude sanitaire, les panneaux photovoltaïques pour la production d'électricité. Le projet DUALPLAS vise à faire baisser le coût des modules photovoltaïques hybrides, qui combinent efficacement ces deux productions, en développant un couple module-système adapté au marché en devenir de l'autoconsommation.

DUALPLAS

Le projet DUALPLAS est lancé en 2013, au moment où la réglementation thermique RT2012 se met en place. Celle-ci a pour objectif de réduire la consommation énergétique des bâtiments qui représentent 42,5 % de l'énergie finale totale consommée en France, et génèrent 23 % des émissions de gaz à effet de serre. Les partenaires du projet sont également attentifs à la future réglementation qui imposera, dès 2020, le bâtiment à énergie positive (BEPOS), c'est-à-dire que toute nouvelle construction devra produire un excédent d'énergie en utilisant une source d'énergie propre. Le solaire est la plus accessible.

En 2013, la société DualSun (anciennement Solaire 2G), porteur du projet, commercialise déjà un module hybride (photovoltaïque et thermique) offrant de hautes performances mais dont le coût doit être baissé dans la perspective de cette révolution énergétique. Car si, à l'époque, la production d'électricité a pour objectif principal d'être revendue au réseau électrique afin de rentabiliser l'installation, l'arrivée du standard BEPOS changera la donne.

Les partenaires de DUALPLAS veulent anticiper le marché du solaire autoconsommé (et la baisse des prix qui y sera associée une fois cette solution généralisée) en proposant un produit plus accessible en termes de coût, grâce notamment à de nouveaux matériaux et procédés. DUALPLAS prévoit également d'atteindre un niveau d'autoconsommation supérieur à 75 % de la production solaire, afin de maximiser l'autoconsommation et améliorer ainsi l'autonomie des bâtiments, en particulier de la maison individuelle, mais aussi des bâtiments collectifs.

FICHE D'IDENTITÉ

OBJECTIF

Réduire le coût des modules photovoltaïques hybrides pour en favoriser l'adoption dans le cadre des bâtiments à énergie positive (constructions neuves et rénovation).

ACTEURS

DualSun (Solaire 2G), CEA INES, Clipsol, LSIS UMR 7296, IPC-Centre Technique Industriel de la Plasturgie et des Composites, SolisArt, Tecsol.

FINANCEMENT

Conseil départemental des Bouches du Rhône

Conseil Régional Auvergne-Rhône-Alpes

Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur

DUALPLAS

Grâce à DUALPLAS, DualSun a lancé “DualSun Spring”, son panneau solaire hybride multi-énergie, commercialisé depuis mars 2017

RÉSULTATS

Dans le cadre de DUALPLAS, DualSun a pu :

- déterminer le modèle de performance ;
- explorer plusieurs pistes techniques, avant de retenir un polymère technique pour l’échangeur fixé mécaniquement (le process de fabrication a fait l’objet de 2 familles de brevets internationaux) ;
- réduire de 30 % le coût de son module tout en lui conservant ses hautes performances ;
- identifier de nouvelles applications du module ;
- réaliser de nombreux tests (vieillissement, cyclage, sécurité, etc.) lui permettant d’obtenir aisément la certification thermique Solar Keymark « solaire hybride ». Spring est également titulaire de la certification photovoltaïque IEC.

Les partenaires ont également pu tester le module en grandeur nature, sur des maisons individuelles, des logements collectifs ou encore des bâtiments comme des piscines ou gymnases, confirmant le fonctionnement, l’intérêt de l’autoconsommation et la facilité de mise en œuvre.

CROISSANCE

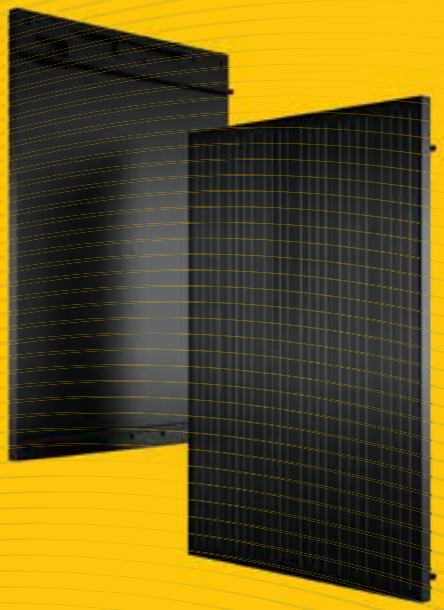
La réussite du projet DUALPLAS, avec la mise au point de Spring, a permis à DualSun de boucler une levée de fonds de 2,4 M€ en 2017, opération visant à accélérer les ventes. Mission accomplie puisque le module Spring a généré 1,5 M€ de chiffre d’affaires en 2017, 2 M€ à fin août 2018, offrant un prévisionnel de 2,5 à 2,7 M€ à fin 2018.

La société a également attaqué le marché des piscines, en particulier individuelles, afin de limiter leur impact écologique. Les panneaux Spring servent de chauffage pour la piscine lors des périodes ensoleillées, et leur production électrique va permettre d’effacer les consommations de la piscine, notamment pour la pompe de filtration. En cas de surplus, l’énergie électrique est envoyée vers la maison. Ce système est particulièrement développé en Australie où DualSun travaille avec un partenaire local.

PERSPECTIVES

Depuis le début du projet, les mentalités ont évolué par rapport à l'énergie, et 2020 avec le standard "bâtiment à énergie positive" approche, offrant à DualSun de nouvelles perspectives. Son panneau DualSun Spring étant adapté à tout type de bâtiment avec des besoins en eau chaude et en électricité, la société a pour cible les logements collectifs et les bâtiments tertiaires.

Pour développer son offre, la société mise également sur des partenariats avec des sociétés aux technologies complémentaires. C'est déjà le cas avec Daikin, qui propose des solutions de chauffage et de climatisation/refroidissement, Heliopac, spécialiste depuis plus de 25 ans de la production d'eau chaude sanitaire collective et des énergies renouvelables ou encore Ökofen, spécialiste de la chaudière à granulés.



3
brevets sur module

1
brevet sur raccordement entre panneaux

CA module Spring de DualSun
>1,5 M€
en 2017

Prévisionnel de
2,5 à 2,7 M€
en 2018

Pour en savoir plus sur la filière solaire, flashez ce code

GESTION TEMPS RÉEL D'UN RÉSEAU NATIONAL DE DISTRIBUTION

La directive européenne d'avril 2009, relative à la promotion des énergies renouvelables (EnR), fixe l'objectif de 20 % d'EnR dans la consommation énergique totale européenne à l'horizon 2020. Plus ambitieuse, la France vise même un taux de 32 % en 2030. Plusieurs sources d'énergies renouvelables peuvent contribuer à atteindre cet objectif, le biométhane en est une. Le projet GONTRAND propose de favoriser la montée en puissance de ce biogaz en développant des outils indispensables à une gestion en temps réel optimisée et sécurisée du réseau de gaz, façon "smart grid".

GONTRAND

En France, la première unité de production de biométhane a été lancée en 2011, et depuis, 63 nouvelles unités ont vu le jour. Un volume de 406 GWh a été injecté dans le réseau de gaz en 2017 et dès 2016 la programmation pluriannuelle française prévoyait l'injection de 1700 GWh puis 8000 GWh pour 2018 et 2023. Cette montée en puissance s'explique par l'intérêt que représente le biométhane. Issu de la méthanisation de matières premières fermentescibles - agricoles, industriels ou des collectivités - épuré puis injecté dans un réseau gazier, c'est une source d'énergie renouvelable et propre dont la production est encouragée par l'ADEME, l'État et les Régions. Il répond à plusieurs enjeux économiques et environnementaux : valorisation des déchets et réduction des émissions de gaz à effet de serre, moindre recours aux énergies fossiles, développement d'une économie locale avec emplois qualifiés et non-délocalisables, moindre utilisation d'engrais chimiques grâce à l'utilisation du digestat, partie résiduelle solide de la production de biométhane.

Seul « inconvénient » du biométhane, il est produit de manière décentralisée ce qui rend la gestion des infrastructures gazières plus complexe. En effet, chaque unité doit pouvoir injecter sa production sur le réseau dès disponibilité, le biométhane présentant les mêmes propriétés que le gaz naturel. Le réseau doit également s'adapter en fonction de la demande des consommateurs qui peut être, au moment de l'injection, inférieure aux volumes de biométhane disponibles. C'est à ce changement radical de mode d'exploitation des réseaux que GONTRAND souhaite apporter une solution.

Démarré en 2014, il vise à développer et valider les technologies indispensables pour piloter en temps réel un réseau de distribution acheminant jusqu'au consommateur final des gaz de qualités variables en provenance de sources multiples.

FICHE D'IDENTITÉ

OBJECTIF

Favoriser la montée en puissance de la filière biométhane par une concrétisation des projets d'injections de biométhane dans les réseaux de distribution de gaz.

ACTEURS

Engie (porteur), GRDF, Régaz, R-GDS, Apix, EIF Astute, J&PGEO, ORANGE, SIGFOX, SOGETI HIGH TECH, CEA, LEXSI, ENSAM.

FINANCEMENT

Bpifrance, Conseil Départemental des Bouches du Rhône, Conseil Départemental de Seine-Saint-Denis, Grenoble-Alpes Métropole, Conseil Régional Auvergne-Rhône-Alpes, Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur, Conseil Régional d'Occitanie.

GONTRAND

En rassemblant tous les acteurs impliqués dans la chaîne de production et de distribution du gaz, GONTRAND a permis d'identifier globalement leurs problématiques respectives, étape indispensable au développement d'outils et de technologies partagées.

RÉSULTATS

Le projet a également permis de :

- développer un analyseur de gaz intégrant une fonction communicante, capable de remonter les données en temps réel et en continu permettant à l'utilisateur de contrôler la qualité du gaz injecté ;
- valider le fonctionnement du capteur sur deux réseaux télécoms (Orange et Sigfox) ;
- certifier le capteur ATEX (appareils et systèmes de protection destinés à être utilisés en atmosphère explosible) ;
- identifier des cas d'usage de dysfonctionnement rencontrés par les gestionnaires de réseaux et travailler sur deux scénarii en particulier (dommage sur ouvrage ou une anomalie de pression haute sur le réseau) ;
- mettre au point un "SmartHub", une plateforme d'interopérabilité entre les capteurs installés sur les réseaux ;
- développer un cockpit de conduite intégrant différentes approches (simulation des réseaux de gaz, optimisation, système à base de connaissances, apprentissage), capable de proposer des solutions grâce à ses algorithmes d'apprentissage, et d'apporter une aide à la décision aux chefs d'exploitation des réseaux ;
- réaliser un test grandeur nature sur la station d'épuration Aquapole en région grenobloise ;
- identifier une architecture complète pour la conduite des réseaux.

CROISSANCE

La commercialisation du capteur de gaz mis au point par Apix Anaytics (et Astute), baptisé MAX-One™ a démarré. "Plug & Play", il permet d'analyser une grande variété de composants et de familles de gaz. MAX-One™ s'adresse aux marchés de l'industrie et de la pétrochimie.

Des études sont en cours afin de mieux modéliser les processus métier, pour que les futurs partenaires développeurs de solutions, notamment logicielles, comprennent bien les contraintes de chacun des métiers impliqués sur la chaîne de valeur de la production et de la distribution.

PERSPECTIVES

GONTRAND a montré ce qui peut être attendu d'un outil de gestion en temps réel d'un réseau de gaz et d'aide à la décision. Des présentations du projet auprès des utilisateurs du projet confirment l'intérêt des exploitants à disposer d'une plateforme de conduite mieux intégrée pour piloter leur infrastructure. La multiplication des sites de production de biométhane, qui devrait se poursuivre si la France veut réussir sa transition énergétique, pourrait favoriser l'adoption de ces outils pour un déploiement en grandeur nature.

2
articles dans des parutions scientifiques

Pour en savoir plus sur la filière gestion des réseaux et stockage, flashez ce code

RÉCUPÉRATEUR MULTI-ÉNERGIES ET MULTI-USAGES POUR LE LOGEMENT COLLECTIF ET LE TERTIAIRE

Parmi les différentes mesures de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) figure notamment “l’amélioration de la performance énergétique et environnementale des bâtiments neufs, en visant la promotion des bâtiments à énergie positive dès 2020”. À cette même date, la LTECV recommande de réduire d’un tiers la consommation d’énergie des bâtiments existants. Alors vœu pieux ou défi que la technologie, associée à un comportement éco responsable des usagers, va permettre de relever ? MYRIADE propose de relever le défi.

MYRIADE

Si les bâtiments font l'objet d'une telle attention c'est qu'à eux seuls ils représentent 24 % des émissions de gaz à effet de serre et 45,1 % de la consommation finale énergétique en France. Il est donc logique que les objectifs assignés au secteur du bâtiment par la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte soient ambitieux. Au niveau national, celle-ci vise à :

- une réduction de 40 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030 et une division par quatre de ces émissions en 2050 ;
- une part de 32 % des énergies renouvelables dans la consommation énergétique finale en 2030 et une division par deux de la consommation d'énergie finale en 2050.

Pour atteindre ces taux, les acteurs du bâtiment recherchent des solutions de plus en plus innovantes, performantes et qui ne viennent pas trop alourdir le coût de construction.

Depuis bientôt 60 ans, France Air conçoit et distribue des systèmes de traitement de l'air, de ventilation, de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Avant-gardiste, le groupe a rapidement identifié des solutions fonctionnant avec des énergies alternatives comme le solaire, ou extraites des eaux grises (douche, lave-linge, lave-vaisselle) ou de l'air des ventilations. D'abord prescripteur de ces solutions, France Air a décidé d'innover avec un système combinant l'ensemble de ces technologies matures et éprouvées, son objectif ultime étant de garantir des baisses de consommation énergétique tout en améliorant le confort des occupants et la qualité d'air intérieur.

Conforté par le CETIAT* sur l'intérêt, en particulier énergétique de son idée, France Air répond à un appel à projets ADEME APR "En route vers des bâtiments responsables à horizon 2020" pour valider la faisabilité d'un récupérateur multi-énergies et multi-usages pour le logement collectif et le tertiaire. Retenu par l'ADEME, le projet MYRIADE est lancé en 2016.

FICHE D'IDENTITÉ

OBJECTIF

Réduire de façon significative les consommations d'énergie pour la production d'eau chaude sanitaire et/ou pour le chauffage.

ACTEURS

France Air (porteur), Boulle Promotion, INES, Tribu Energie, Établissement Falières, GLM.

FINANCEMENT

ADEME - Appel à projets APR SB 2016_V4 1604C0029 « Vers des bâtiments responsables à l'horizon 2020 »

*(Centre Technique des Industries Aérauliques et Thermiques)

MYRIADE

Grâce à une collaboration exemplaire avec ses partenaires experts, France Air a pu donner jour à son concept.

RÉSULTATS

Pour arriver à un produit désormais prêt à être commercialisé, France Air a :

- travaillé avec l'INES sur la maîtrise de la récupération solaire thermique. L'INES a également testé de manière semi-virtuelle les performances du système complet avec les trois gisements (air extrait, eaux grises et solaire thermique).
- fait valider par le bureau d'études Tribu Energies la possibilité de valoriser le système en tenant compte des contraintes réglementaires. Dans la mesure où les performances du système énergétique développé par France Air ne figurent pas dans la méthode de calcul de la réglementation thermique RT 2012, celle-ci nécessite de faire une demande de "Titre V système" au bénéfice de France Air. Le dossier est validé par la commission et en attente de publication au Journal Officiel.
- mis au point les algorithmes de pilotage et de prédiction pour assurer une régulation fine et optimisée du système.
- signé l'installation de son système sur un premier programme immobilier avec Boulle Promotion, un promoteur immobilier strasbourgeois.
- réalisé avec le bureau d'études GLM les calculs théoriques pour le dimensionnement du système et le plan 3D au format BIM pour optimiser le travail de l'installateur.

CROISSANCE

MYRIADE est aujourd'hui un système modulaire destiné à la production collective d'eau chaude sanitaire (ECS) et/ou de chauffage, principalement destiné aux marchés du logement collectif neuf et du tertiaire. Avant de recourir au gaz ou à l'électricité, MYRIADE exploite prioritairement, et en temps réel, les trois ressources d'énergie fatales (valorisables) et renouvelables du bâtiment : l'air extrait, les eaux grises, le solaire qui peuvent être utilisées séparément ou combinées. Autre avantage, MYRIADE est une solution évolutive capable d'accueillir de nouveaux modules en cours d'exploitation et peut également s'adapter en fonction de nouvelles contraintes réglementaires environnementales.

Dans un éco-quartier strasbourgeois, la résidence « Le Waldhorn » a été récemment inaugurée. Équipée d'une chaufferie géothermique sur nappe phréatique du Rhin, associée au système MYRIADE de récupération de chaleur sur air extrait et eaux grises, la résidence est labellisée "Bâtiment Énergie Positive et Bas Carbone". Elle a reçu la pyramide d'argent en 2017 décernée par la fédération des promoteurs immobiliers dans la catégorie « bâtiment bas carbone ».

PERSPECTIVES

Dès la publication au Journal Officiel du "Titre V système", France Air lancera officiellement son offre commerciale MYRIADE qui se caractérise par de très hautes performances environnementales (- 60 % sur les seuils RT 2012). Le système permet de diviser par un peu plus de deux le coût de production d'un mètre cube d'eau chaude sanitaire. Un argument auquel les promoteurs et bailleurs sociaux ne sont pas indifférents.

Compte tenu du temps de réalisation des programmes immobiliers, le groupe n'attend pas de chiffre d'affaires immédiat. Cependant, il vise d'ores et déjà tous les projets immobiliers innovants à hautes performances énergétiques (Bâtiment Bas Carbone, Bâtiment Énergie Positive et Réduction Carbone E+C-). France Air suit aussi attentivement l'évolution de la réglementation au niveau local. De plus en plus de collectivités imposent en effet des contraintes plus fortes - notamment sur l'utilisation d'énergies renouvelables - pour voir construire des bâtiments plus vertueux sur leur territoire.

1
brevet

1
Titre V Système

Energie 3
du label E+C-, soit - 60 % sur les seuils RT 2012 et + de 20 kWh/m².an d'EnR

1
résidence équipée labellisée "Bâtiment Énergie Positive et Bas Carbone"

Pour en savoir plus sur la filière Efficacité énergétique du bâtiment, flashez ce code

LIVRET 06

OPTIMISATION DYNAMIQUE DES SYSTÈMES AGRIVOLTAÏQUES

L'agriculture fait face à plusieurs défis, en particulier l'augmentation continue de la population qui nécessite de doubler la production alimentaire entre 2000 et 2050, des surfaces agricoles qui diminuent en raison de l'artificialisation des terres, et enfin, un besoin impérieux de s'adapter pour faire face au changement climatique. Alors comment faire pour augmenter les rendements agricoles tout en limitant l'impact pour la planète ? Le projet SUN'AGRI 2 apporte une solution originale avec l'agrivoltaïsme.

SUN'AGRI 2

« *Pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5 °C, il faudrait modifier rapidement, radicalement et de manière inédite tous les aspects de la société* » (déclaration du GIEC* dans son rapport spécial d'octobre 2018). L'agriculture est évidemment concernée d'autant que les récents événements climatiques extrêmes - vagues de chaleur, sécheresses, inondations - mettent en évidence sa vulnérabilité. En parallèle, la révolution énergétique est en marche. Plusieurs énergies renouvelables et décarbonées sont intégrées dans le mix énergétique, dont le photovoltaïque majoritairement produit par des fermes solaires nécessitant une forte emprise au sol.

Pour répondre à cette problématique de conflit d'usage des sols entre agriculture et énergie, qui se pose à l'échelle mondiale, le projet SUN'AGRI 2 propose de développer l'agrivoltaïsme dynamique qui combine production agricole et production d'électricité photovoltaïque sur une même surface, la production alimentaire primant sur la génération d'énergie.

Ce programme vient approfondir le projet SUN'AGRI 1, mené préalablement par Sun'R et l'INRA. Ce programme de recherche fondamentale a notamment permis de comparer la croissance de différentes cultures sous abri photovoltaïque ou en plein soleil et de démontrer d'une part qu'il est possible de maintenir, sous certaines conditions d'éclairement, les rendements agricoles alors même que l'énergie reçue par la plante est notablement réduite, et d'autre part qu'il existe - pour des cultures à haute valeur ajoutée - un intérêt économique à réaliser des dispositifs agrivoltaïques.

Avec SUN'AGRI 2, les partenaires souhaitent faire passer l'agrivoltaïsme dynamique à la phase préindustrielle en déployant un démonstrateur grandeur nature sur un domaine viticole.

FICHE D'IDENTITÉ

OBJECTIF

Produire de l'électricité tout en favorisant l'agriculture et en prévenant l'artificialisation des sols.

ACTEURS

SUN'R (porteur), CEA, INRA (UMR System, Pech Rouge), Irstea, Optimum Tracker, Photowatt, Monsieur Escudié (viticulteur).

FINANCEMENT

CAPI, Conseil Départemental de l'Isère, Communauté des Pays d'Aix, Fonds Unique Interministériel (FUI), Conseil Régional Auvergne-Rhône-Alpes, Conseil Régional Provence Alpes Côte d'Azur, Grand Lyon Métropole.

*(Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat)

SUN'AGRI 2

L'innovation apportée par SUN'AGRI 2 est à la fois technologique et agronomique puisque le projet permet de contrôler l'ensoleillement des cultures pour assurer les conditions optimales de croissance de la plante en fonction de son cycle et des conditions météorologiques, améliorant in fine leur qualité et/ou leur quantité.

RÉSULTATS

SUN'AGRI 2 a permis de faire passer l'agrivoltaïsme de concept à réalité grâce :

- au développement de toutes les briques technologiques de base, d'algorithmes et de premiers modèles de croissance de la laitue et de la vigne ;
- à la validation du montage des panneaux photovoltaïques sur trackers à 4,5 mètres au-dessus du sol (pour laisser passer les engins) et avec une emprise au sol réduite ;
- la mise au point de systèmes de contrôle commande spécifiques, à même de piloter, en temps réel et à la demande, l'orientation des panneaux ;
- le développement de lois de commande des trackers pour, d'abord, optimiser la production agricole puis optimiser la production photovoltaïque ;
- la réalisation de panneaux mobile bifaces permettant d'améliorer nettement la production d'électricité (utilisation de la lumière diffusée à partir du sol et de l'environnement) et de protéger les cultures des gelées nocturnes (sous-face réfléchissant les infrarouges).

CROISSANCE

En juillet 2018, un démonstrateur de 2 MWc a été déployé sur une exploitation viticole dans les Pyrénées-Orientales. Trois variétés de vigne ont été plantées sous ombrière et leur culture pourra être comparée à celle des trois hectares témoins plein champ. La vigne est un excellent cas d'école, en particulier en France où le vin est attaché à un terroir et que celui-ci ne peut pas être déplacé. Il en est de même pour certains fruits qui bénéficient d'AOP, comme l'abricot de Roussillon, dont le modèle de croissance sera prochainement développé. Les porteurs du projet ont déjà identifié une vingtaine de sites fortement ensoleillés, et sensibles aux impacts liés aux changements climatiques, où seront installés de nouveaux démonstrateurs.

PERSPECTIVES

Cette mise en œuvre se fera dans le cadre de SUN'AGRI 3, un nouveau projet collaboratif lauréat du Programme d'Investissements d'Avenir. Il permettra également d'apporter de nouvelles fonctionnalités comme les filets de protection contre la grêle et les oiseaux par exemple, et de développer des systèmes agrivoltaïques fermés pour serres ou abris.

L'idée est également de créer une unité de recherche interdisciplinaire dédiée à l'agrivoltaïsme afin de notamment :

- concevoir les modèles de croissance d'une vingtaine d'espèces agricoles (arboricoles et maraîchères à fruits) pour élaborer les protocoles de pilotages associés,
- sélectionner les cultures les plus adaptées en fonction des régions,
- travailler sur des modèles économiques,
- être source d'information et de propositions pour le régulateur et la mise en place d'un cadre normatif.

Car l'avenir de l'agrivoltaïsme passera par une volonté forte des pouvoirs publics à encourager le développement des systèmes à panneaux mobiles.

2
thèses

2
dispositifs expérimentaux

Plusieurs
publications scientifiques

Pour en savoir plus sur la filière solaire, flashez ce code

VALORISATION DES DÉCHETS À HAUT POUVOIR CALORIFIQUE INFÉRIEUR (PCI)

Si priorité doit être donnée à la réduction globale des déchets, leur valorisation - notamment à travers le recyclage et la transformation en énergie - doit également être amplifiée pour tenir les engagements de la directive européenne de novembre 2008 relative à la gestion des déchets et les ambitions nationales, en particulier en ce qui concerne l'enfouissement. La France s'est en effet fixé comme objectif de réduire de moitié la mise en décharge entre 2010 et 2025. VaDéO propose de contribuer à cet effort en améliorant les solutions de tri et de préparation des déchets, en vue de les valoriser par gazéification pour des applications telles que le chauffage ou la cogénération.

VaDéO

Les flux de déchets d'activités économique (DAE) suivent un cheminement très bien organisé à travers les centres de tri qui permettent de distinguer :

- la fraction recyclable,
- la fraction de déchets à haut pouvoir calorifique inférieur (HPCI).

Une part non négligeable de ces DAE sera recyclée ou permettra de produire des combustibles solides de récupération (CSR) destinés à être valorisés énergétiquement dans des installations dédiées. Car l'intérêt des CSR est de pouvoir se substituer aux combustibles fossiles, tout en permettant également de réduire la part de déchets refusés qui devront être enfouis.

Si le potentiel de production des CSR est estimé à 3 millions de tonnes par an selon l'ADEME, seules 150000 tonnes ont été produites en 2010 quand l'Allemagne en fabriquait 6,9 millions dans le même temps. Cette différence s'explique notamment par la complexité à produire les CSR et le manque d'exutoires.

La composition très hétérogène des CSR (bois, plastique, papier, cartons, tissus, déchets industriels banals…) n'autorise pas leur utilisation en l'état. Pour devenir véritablement "combustibles", ils doivent subir des traitements spécifiques, notamment lors de leur tri et de leur préparation. Ce n'est qu'après ces étapes qu'ils deviendront "matière première énergétique" alimentant des unités de valorisation énergétique par combustion de gazéification. Mais, et c'est un autre frein au développement des CSR, seules les cimenteries (potentiel estimé à 1 Mt par an), fours à chaux, centrales thermiques à charbon qui les brûlent en co-incinération, sont en mesure de les exploiter.

L'idée du projet VaDéO, porté par Leroux & Lotz, concepteur de solutions globales de production d'énergie, est de travailler sur l'ensemble de cette chaîne "tri, préparation et valorisation" par gazéification, pour favoriser l'utilisation de ces ressources non fossiles.

FICHE D'IDENTITÉ

OBJECTIF

Optimiser la préparation des combustibles à haut PCI et développer de nouvelles voies de valorisation au travers de la gazéification.

ACTEURS

Leroux & Lotz (porteur), CEA, Sibuet.

FINANCEMENT

Conseil Départemental de l'Isère, Conseil Départemental de la Savoie, FEDER Auvergne-Rhône-Alpes, Fonds Unique Interministériel (FUI).

VaDéO

VaDéO a confirmé le potentiel des CSR grâce à la validation technique et économique de voies de préparation et de valorisation par gazéification de déchets HPCI, avec des résultats présentant de meilleures performances énergétiques et environnementales que les solutions actuelles.

RÉSULTATS

Le projet a notamment permis de :

- caractériser les ressources, les analyser pour établir une base de données partagée ;
- analyser le marché (volumes de ressources et leur évolution à horizon 5/10 ans) ;
- développer et tester différentes solutions de préparation des déchets - mécanique, aéraulique, hydraulique, magnétique, électrostatique, optique - afin d'optimiser le processus et la "matière première" CSR selon différentes propriétés (granulométrie, densité, rigidité, élasticité, poids…) ;
- développer un modèle de gazéification et le valider ;
- définir le cahier des charges des combustibles pour sa valorisation en Lits Fluidisés et en réacteurs à flux entraîné ;
- réaliser des essais pour étudier les performances des CSR par gazéification et optimiser les process.

CROISSANCE

Leroux & Lotz est déjà passé à la phase industrielle avec deux unités de gazéification installées. La première, d'une puissance de 12 MWth (budget de 16 M€), permet à la société néerlandaise Eska Graphic Board, producteur de carton de haute qualité, de produire de la vapeur surchauffée à partir des 25 000 à 28 000 tonnes par an de refus de pulpeur (déchets issus de la production de papier). Eska économise ainsi chaque année 18 millions de mètres cubes de gaz naturel et diminue également les coûts de gestion des déchets de son usine.

En Bourgogne-Franche-Comté, la première centrale de gazéification des déchets du bâtiment (budget 34 M€) permet de produire de l'électricité injectée dans le réseau (51 600 MWh/an escomptés), ainsi que de la chaleur (90 000 MWh d'énergie) permettant de couvrir les besoins des industriels voisins tout en valorisant 45 000 tonnes de déchets annuels. Ce sont 39 140 tonnes de CO_2 qui seront ainsi économisées chaque année.

PERSPECTIVES

Grâce à ces deux installations industrielles et sa plateforme R&D Innov'Energy avec son pilote de Gazéification en Lit Fluidisé de 2 MWth, Leroux & Lotz bénéficie d'un retour d'expérience précieux pour le lancement d'une offre "installation CSR" par gazéification. La société vise également le marché du retrofit qui permet de modifier des installations de gaz ou les anciennes unités de valorisation énergétique afin de leur permettre d'accepter les combustibles solides de récupération. Leroux & Lotz propose également des solutions de valorisation des CSR par combustion.

Sibuet, de son côté, va s'attacher à accompagner le développement de la filière avec la création de nouvelles installations de tri auxquelles la société pourra apporter son expertise confortée dans le cadre de VaDéO. Sur son site situé à Chamoux-sur-Gelon, Sibuet vise à augmenter sa capacité de production de CSR tout en améliorant la qualité.

L'évolution de la réglementation autour des CSR pourra également favoriser la montée en puissance de ce combustible.

2
installations de gazéification déployées

2
pilotes R&D de gazéification (Lit Fluidisé LLT 2 MW à Nantes et Réacteur à Flux Entraîné CEA à Grenoble)

1
publication

9
présentations lors de conférences/congrès

Pour en savoir plus sur la filière biomasse/biogaz, flashez ce code

tenerrdis

ENERGY CLUSTER

Polytec ▪ 19 rue des Berges ▪ CS 90064 ▪ 38024 Grenoble Cedex 1
Tél. +33 4 76 51 85 34 ▪ contact@tenerrdis.fr ▪ **www.tenerrdis.fr** ▪

LES PÔLES DE COMPÉTITIVITÉ
MOTEURS DE CROISSANCE ET D'EMPLOI

GOLD
Cluster Management Excellence
PROVEN FOR CLUSTER EXCELLENCE

DGE DIRECTION GÉNÉRALE DES ENTREPRISES

La Région Auvergne-Rhône-Alpes

isère LE DÉPARTEMENT

SAVOIE LE DÉPARTEMENT

GRANDLYON la métropole

GRENOBLE-ALPES MÉTROPOLE

CAPI L'AGGLO

Le GRÉSIVAUDAN

terre d'Energies

VALENCE ROMANS AGGLO

Concept & design : Philippe Tur, turphilippe@me.com
Crédits Photo : DualSun, Engie, ©Stephan Leyk - stock.adobe.com, France AirSun R, Leroux & Lotz. - Imprimé en janvier 2019