

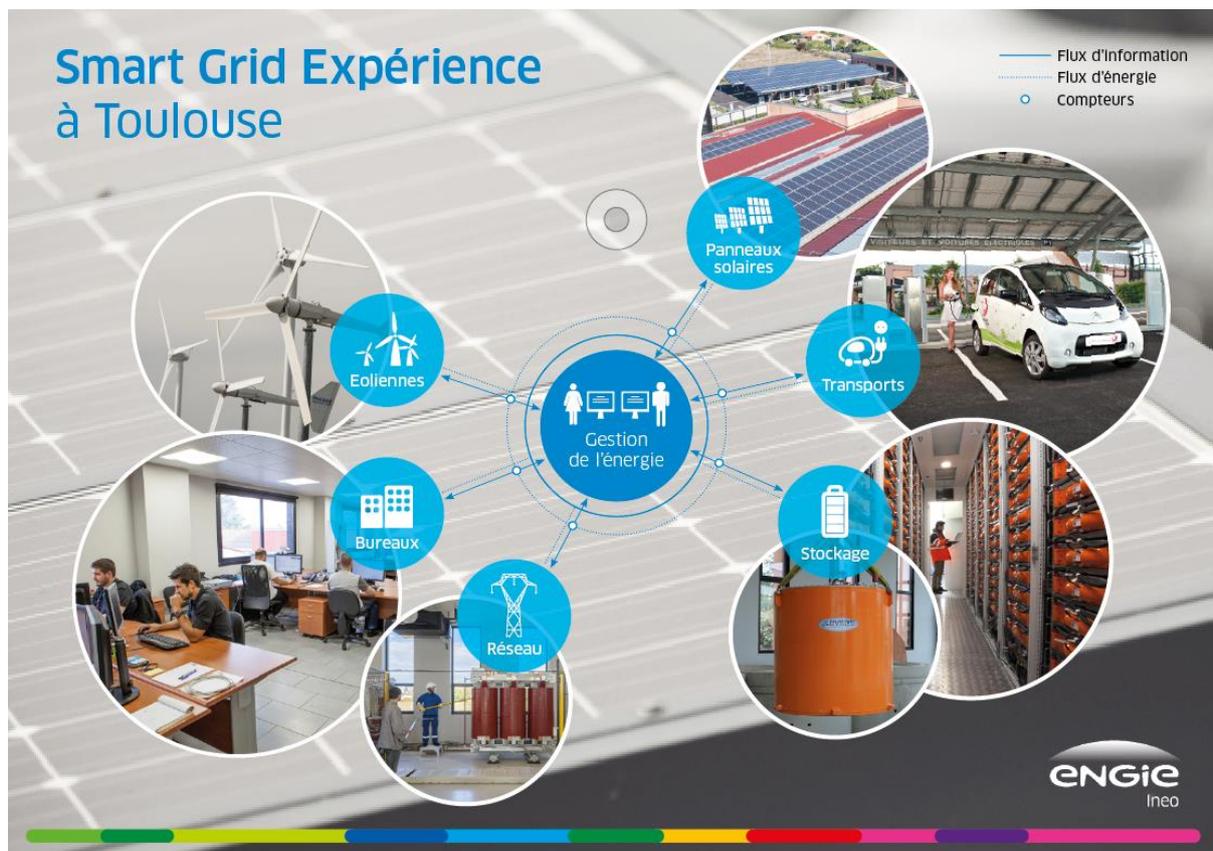


DOSSIER DE PRESSE

SMART GRID EXPERIENCE



SMART GRID EXPERIENCE



A Toulouse, ENGIE Ineo a conçu et installé un smart grid pour connecter, à l'échelle d'une Zone d'Activité Économique (ZAE), les installations qui consomment de l'énergie, celles qui en produisent et celles qui la stockent.

Les différentes installations électriques du site communiquent entre elles en permanence : cela permet d'affiner l'équilibre entre production et consommation électrique à l'instant T.

1.1. Production d'énergie renouvelable

La production d'énergie renouvelable est de plus en plus locale et se développe même à l'intérieur des villes, grâce à la multiplication des panneaux photovoltaïques et des éoliennes urbaines.

Le smart grid de Toulouse dispose de ses propres unités de production d'électricité :

- des panneaux solaires (300 kWc de puissance installée),
- des éoliennes (60 kW de puissance installée).

Cette production verte locale permet des pertes énergétiques restreintes puisque l'électricité ne parcourt pas de longues distances pour atteindre le client final.

D'autre part, une station météo installée sur le toit du bâtiment permet, en fonction des prévisions météorologiques, d'anticiper la production d'énergie.

Aujourd'hui, 50% des besoins énergétiques de la ZAE sont assurés par la production d'énergie renouvelable (contre 30% en 2012).

1.2. Stockage de l'énergie

Sur le site Smart Grid Experience, ENGIE Ineo teste deux types de stockage différents :

- des batteries lithium-ion (1,5 MWh)
- des volants d'inertie (100 kWh), une technologie très innovante développée par Levisys

Un volant d'inertie est constitué d'une masse en fibre de carbone entraînée par un moteur électrique. L'apport d'énergie électrique permet de faire tourner la masse à des vitesses très élevées (entre 8000 et 14000 tour/min) en quelques minutes. Une fois lancée, la masse continue à tourner, même si plus aucun courant ne l'alimente.

L'énergie est alors stockée dans le volant d'inertie sous forme d'énergie cinétique, elle pourra ensuite être restituée instantanément lorsque l'on freine le volant en utilisant le moteur comme générateur électrique, entraînant la baisse de la vitesse de rotation du volant d'inertie.

Le stockage d'énergie par volant d'inertie est utilisé dans de nombreux domaines : régulation de fréquence, lissage de la production éolienne et solaire, stockage et restitution de l'énergie de freinage des véhicules, des tramways... Le stockage d'énergie permet d'être le moins contraignant possible pour le réseau et de gérer la production intermittente d'énergie renouvelable. Grâce au stockage, l'énergie produite localement peut être utilisée en priorité et/ou peut être également réinjectée sur le réseau si besoin.

1.3. Pilotage intelligent de l'énergie

Un système de gestion intelligente de l'énergie élaboré par ENGIE Ineo collecte et centralise les informations de consommation et de production via des capteurs répartis sur le site et pilote les installations pour mettre en adéquation la production et de la consommation.

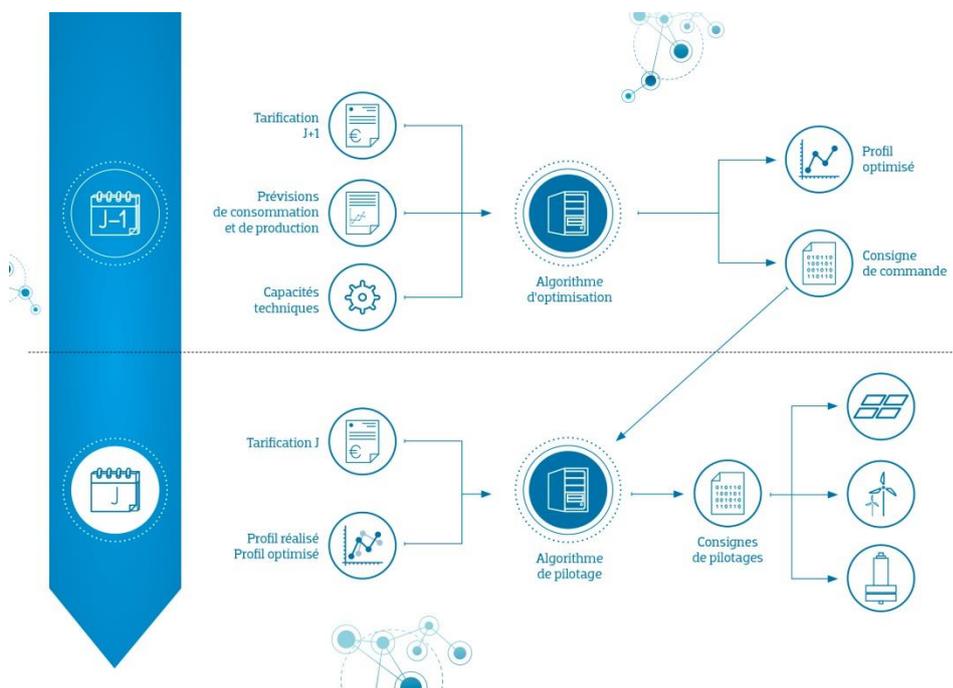
Il sert à mesurer et à compter les flux d'énergie, à piloter les charges et les stockages, et à activer les délestages et effacements. Les valeurs sont comparées aux objectifs et aux années précédentes.

Le Système de Management de l'Energie analyse et croise toutes les données mesurées sur le site et sur le réseau (production, consommation, données météo, stockage, recharge des véhicules électriques, état du réseau, tarif de l'électricité...) pour permettre :

- d'optimiser la gestion de l'énergie et réduire sa facture énergétique et carbone
- de maîtriser les consommations et les appels de puissance des différents bâtiments du site de la zone d'activité
- de soutenir le réseau en cas de nécessité

Dans le cadre du projet Smart ZAE, une stratégie d'optimisation technico-économique a été élaborée conjointement entre ENGIE Ineo et le laboratoire LAPLACE pour utiliser au mieux les ressources locales avec un impact vertueux sur le réseau de distribution extérieur.

Schéma d'optimisation de l'énergie



1.4. Réseau à courant continu

Le réseau électrique fonctionne en courant alternatif.

Or les installations d'énergies renouvelables produisent de l'énergie en courant continu et les unités de stockage fonctionnent en courant continu. Il faut donc convertir l'énergie du courant continu au courant alternatif. Mais la conversion d'énergie est à l'origine de pertes énergétiques importantes. Pour limiter ces pertes et éviter de multiplier les conversions, nous avons mis en place un bus à courant continu.

Les productions d'énergies renouvelables sont donc reliées au stockage par des liaisons à courant continu, supprimant les onduleurs, réduisant ainsi une partie des pertes lorsque l'énergie est stockée puis déstockée.

Le réseau à courant continu est une solution innovante conçue pour minimiser les équipements et optimiser le rendement global de l'installation en évitant les conversions du courant alternatif au courant continu et inversement.

1.5. Une plate-forme de conversion d'énergie, véritable laboratoire de l'efficacité énergétique

Le 4 février 2014, ENGIE Ineo, l'INP Toulouse, pour le laboratoire LAPLACE et l'entreprise CIRTEM ont signé un accord de partenariat pour créer une plateforme de recherches et d'essais en conversion d'énergie, destinés aux infrastructures électriques et ferroviaires.

Cette plate-forme **de recherche et d'essais** de 1 000 m² permet de réaliser des tests de conversion d'énergie **en conditions réelles** avec des puissances électriques significatives.

Elle permettra l'accélération du temps de mise sur le marché d'applications qui intéressent notamment les gestionnaires de réseaux ferroviaires, de distribution ou de transport d'électricité, les producteurs d'énergies renouvelables ou encore les collectivités.

Les applications développées pourront par exemple permettre d'augmenter le trafic sur les lignes ferroviaires, de récupérer l'énergie de freinage des tramways ou encore de créer des systèmes de recharge de batteries de véhicules électriques par énergie solaire.

2. Un lieu de formation unique en France, porteur de développement économique et technologique

ENGIE Ineo, engagé de longue date auprès des PME et des universités, a conçu ce site comme un lieu de formation unique en France : étudiants, ingénieurs et visiteurs sont les bienvenus pour tester de façon « grandeur nature » et locale les bénéfices des smart grids et découvrir ou expérimenter les solutions électriques de demain :

- recharge intelligente des véhicules électriques,
- récupération de l'énergie du freinage des tramways et métros,
- tests d'augmentation de trafic sur le réseau ferroviaire,
- etc.

Sur ce site Smart Grid Experience, 20 nouveaux emplois créés chaque année.

3. Les premiers bénéfices des expérimentations Smart Grid Experience

3.1. A Toulouse, des premiers retours d'expérience

Sur le site de Paléficat, les smart grids sont déjà une réalité : les collaborateurs ont adopté des comportements économes en énergie (extinction des appareils en veille, planification de l'occupation des salles, gestion optimisée chauffage/climatisation....) et sont des acteurs à part entière d'une meilleure gestion de l'énergie. Ces comportements éco-citoyens associés à une gestion intelligente de l'énergie du site vont permettre d'atteindre 20% d'économie d'énergie d'ici la fin de l'année.

Jean-François Revel, Directeur Délégué d'Ineo Scle Sfe, entité de ENGIE Ineo, est particulièrement impliqué dans l'association des riverains « Vivre à Paléficat », qui se réunit régulièrement pour prendre part à la vie et l'avenir du quartier. Cela a notamment permis d'intégrer plus facilement les installations de production d'énergie renouvelable et de stockage en milieu urbain et de susciter un véritable intérêt des riverains pour les expérimentations menées sur le site.

3.2.ALATA, le Smart Grid Solaire



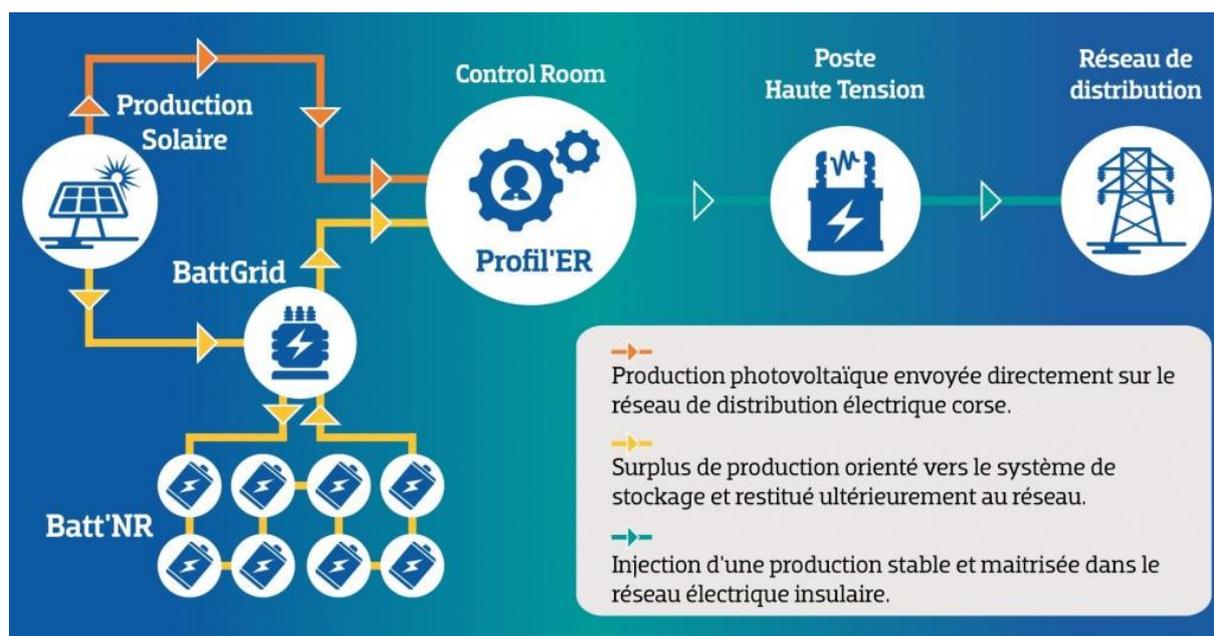
Situé à Alata, en Corse du Sud, le Smart Grid Solaire conçu et déployé par ENGIE Ineo, produit non seulement de l'énergie solaire mais permet également de stocker cette énergie en cas de forte production, ce qui garantit un approvisionnement stable et maîtrisé sur le réseau d'un jour sur l'autre.

Territoire insulaire, la Corse fait partie des zones non-interconnectées au réseau du continent devant renforcer leur autonomie énergétique. La connexion de la Corse, depuis 1987, à la liaison SACOI (Sardaigne, Corse, Italie) ne lui assure qu'environ 30% de son approvisionnement en énergie et l'île doit ainsi produire 70% de son électricité localement.

En combinant source de production renouvelable, dispositif de stockage et système de gestion intelligente de l'énergie, le Smart Grid Solaire ouvre ainsi des nouvelles perspectives d'utilisation des énergies renouvelables sur les réseaux des zones non-interconnectées.

Grâce au Smart Grid Solaire, le surplus de production d'énergie lors des heures très ensoleillées est stocké pour être ensuite réinjecté dans le réseau de manière programmée et intelligente. La fourniture est alors constante et ne dépend plus des aléas météorologiques et/ou des pics de demande. Cette solution permet ainsi de maîtriser et de stabiliser la production d'énergie solaire sur le réseau électrique et répond à l'intermittence de l'énergie renouvelable.

Fonctionnement du Smart Grid Solaire :



ENGIE Ineo confirme par cette réalisation son ambition de participer au développement des énergies renouvelables et d'accompagner les territoires dans la transition énergétique en apportant de nouvelles solutions pour produire, distribuer et consommer les énergies d'aujourd'hui et de demain.

Ce système a été mis en service en octobre 2015.

3.3.GENALT, un projet pour réduire la dépendance des armées aux carburants fossiles



La production d'électricité sur les bases militaires d'opérations extérieures de la Direction Générale de l'Armement est en majeure partie assurée par des groupes électrogènes, consommateurs de carburants fossiles de plus en plus chers et difficiles à acheminer.

C'est dans ce cadre que la DGA, qui s'interroge de près sur les moyens d'optimiser la consommation en carburant des bases extérieures, a confié à ENGIE Ineo le marché d'étude, de réalisation et d'essais d'un prototype nommé GENALT : ce système de gestion intelligent des énergies permettra par le biais de dispositifs de stockage et d'énergies alternatives (solaire par exemple), de réduire la dépendance des armées aux carburants fossiles.

Ce système a été mis en service en mars 2016.

3.4. Réglage de fréquence avec BattGrid™



BattGrid™ est un système de stockage d'énergie par batterie lithium-ion d'une capacité de 1,5 MWh. Depuis septembre 2016, il fournit un service de Réglage fréquence pour RTE : le système est connecté au réseau de distribution d'électricité pour stocker l'énergie excédentaire et la réinjecter si nécessaire sur ce même réseau.

Les avantages du recours à BattGrid™ pour le réglage fréquence sont multiples. Facilement disponible et exploitable, la batterie répond aux besoins en énergie plus rapidement que les centrales de production traditionnelles. Elle permet également de proposer un service de réglage fréquence à un prix compétitif. Enfin, en utilisant une énergie ayant déjà été produite, elle contribue à réduire l'empreinte carbone du réseau électrique français.

3.5. Une application concrète : la récupération d'énergie au freinage des métros et tramways

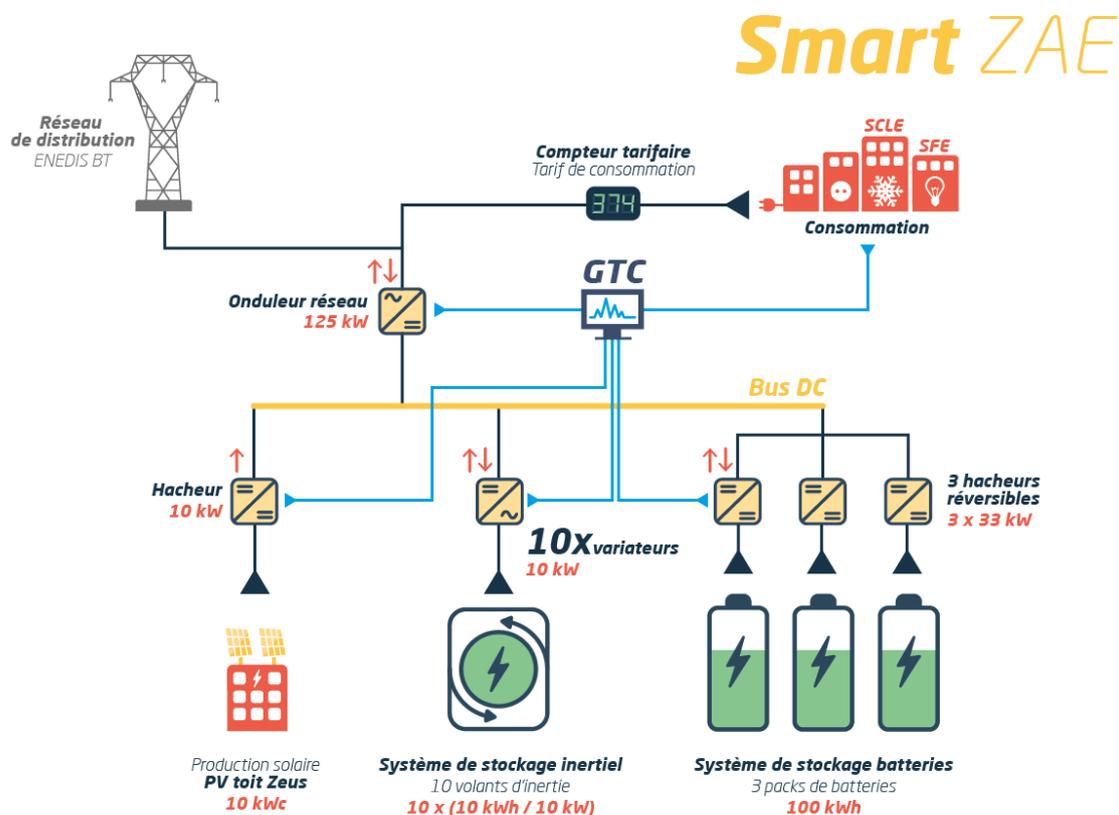
ENGIE Ineo développe des systèmes de récupération d'énergie de freinage pour les tramways et les métros. Lorsqu'un métro ou tramway arrive en station, il freine et renvoie de l'énergie sur la ligne. Si au même moment, un véhicule quitte une station à proximité, l'énergie renvoyée va contribuer au démarrage de ce véhicule. Mais si tel n'est pas le cas, l'excès d'énergie va se dissiper dans des résistances et sera perdu.

Grâce à ce système, l'énergie de freinage va être transformée en 20kV et être réinjectée sur le réseau. Cela peut permettre de réaliser 5 à 15% d'économies d'énergie.

Trois systèmes sont déjà mis en service à Toulouse, Dijon et Lyon.

4. Les projets développés sur Smart Grid Experience

4.1. Smart ZAE, un smart grid à l'échelle d'une Zone d'Activité Economique



Déployé à Toulouse sur un site accueillant deux entreprises, Smart ZAE est équipé de 170 kWc de photovoltaïque, de 15 kW d'éolien et de trois innovations technologiques majeures :

- des unités de stockage d'électricité (100 kW/100 kWh de volants d'inertie et 100 kWh de batteries) ;
- des liaisons à courant continu pour une efficacité optimale des échanges entre stockages et sources de production d'énergie;
- des convertisseurs d'énergie à haut rendement.

Smart ZAE intègre la quasi-totalité des facettes des réseaux du futur pour :

- optimiser la gestion des énergies;
- prévoir, suivre et optimiser l'utilisation de la production locale d'énergie renouvelable;
- maîtriser les consommations et les appels de puissance des entreprises de la zone d'activité économique pour minimiser les pointes locales et nationales;
- valoriser économiquement la flexibilité apportée par le pilotage des installations et le stockage de l'énergie;

- soutenir le réseau en cas de nécessité.

Smart ZAE est lauréat d'un Appel à Manifestation d'Intérêt de l'ADEME portant sur la thématique réseaux électriques intelligents.

Concepteur et créateur de *Smart Grid*, ENGIE Ineo pilote le projet Smart ZAE en partenariat avec CIRTEM, LEVISYS et le laboratoire LAPLACE.

- 6 février 2012 démarrage du projet
- 3 ans d'expérimentation
- 4,1 M€ d'investissement

4.2.FLYPROD, une filière industrielle française pour le stockage par volant d'inertie

Dans le prolongement direct du projet Smart ZAE, lauréat du premier appel à manifestations d'intérêt sur les Smart Grids, le projet FLYPROD poursuit l'objectif du développement de la filière industrielle française dans le domaine du stockage de l'électricité.

Plus précisément, le projet FLYPROD poursuit un double objectif :

- Adapter les caractéristiques techniques du volant d'inertie développé dans le cadre du projet Smart Z.A.E. aux spécifications des services au réseau électrique,
- Développer le procédé d'industrialisation de ces volants d'inertie via une unité pilote de fabrication (100 machines par an).

Le projet FLYPROD est porté par un consortium comprenant les trois partenaires historiques :

- LEVISYS qui est le coordonnateur du projet. Il est également le concepteur et le fabricant des volants. Il a aussi la charge de réaliser la ligne pilote de fabrication (achat des machines, construction des locaux...),
- ENGIE Ineo est l'opérateur de management de la qualité/sécurité/environnement. Il assurera la maîtrise du système d'information et la traçabilité de la plateforme ainsi que la fiabilité des contrôles,
- CIRTEM qui est le concepteur et le fabricant de l'électronique de puissance nécessaire au fonctionnement des volants et au raccordement de ceux-ci sur le réseau.

Le consortium est renforcé par un pôle partenaires publics :

- L'Université de Technologie de Troyes dont les départements « gestion de production », « génie mécanique » et « simulation numérique » apporteront leurs concours aux études du volant et de la ligne pilote de production,
- Le Conseil Général de l'Aube qui a construit l'usine de production des volants d'inertie inaugurée le 15 septembre 2016 par Louis Schweitzer, Commissaire général à l'investissement

L'objectif commercial du projet est de produire des volants d'inertie à bas coût et à hautes performances, afin de substituer progressivement, aux moyens de production, des fermes de stockage de volants d'inertie pour assurer la stabilité du réseau.



Ci-dessus : usine de production des volants d'inertie construite sur le site de la technopole de l'Aube par le Conseil départemental et inaugurée le 15 septembre 2016 par Louis Schweitzer, Commissaire général à l'investissement.

4.3.HYSOL

HYSOL est un projet de démonstrateur déposé dans le cadre du concours ECO INNOV en région Midi Pyrénées dans lequel sont impliqués ENGIE Ineo et CIRTEM.

Le projet consiste à alimenter des véhicules électriques à partir d'énergie solaire, en y associant un système de stockage d'énergie et un algorithme de pilotage afin de maximiser l'alimentation des véhicules à partir de l'énergie solaire.

Chiffres clés :

- 10 kWc de panneaux photovoltaïques
- 16 kWh de stockage batteries lithium-ion
- 2 bornes de recharge 3 kW
- Une ombrière de 10 kWc couvre 6 places de son ombre et alimente les deux bornes de recharge électrique

5. A propos d'ENGIE Ineo

Créateur de solutions pour les villes et territoires connectés (solutions électriques, systèmes de communication et d'information), ENGIE Ineo c'est plus de 15 000 collaborateurs qui interviennent au service d'un monde en mutation. Avec un réseau de 300 agences en France et à l'international, les équipes d'ENGIE Ineo innovent pour accompagner leurs clients dans la transition énergétique et numérique. Elles sont à leurs côtés pour réaliser des infrastructures de transport, de télécommunications et d'énergie, des projets tertiaires et industriels, et ceux liés à la sécurité et à la défense. De la conception à la réalisation et de la maintenance jusqu'à l'exploitation, les experts d'ENGIE Ineo imaginent et anticipent les usages de demain en développant des solutions qui conjuguent performances techniques et économiques. ENGIE Ineo fait partie du Groupe ENGIE, l'un des premiers énergéticiens au niveau mondial.

6. Contacts Communication

Murielle Gillet - ENGIE Ineo
01 57 60 44 05 / 06 83 71 62 02
murielle.gillet@engie.com