



SUPERGRID INSTITUTE VISE LE LEADERSHIP EUROPÉEN SUR LES TECHNOLOGIES DU COURANT CONTINU EN HAUTE TENSION

DOSSIER DE PRESSE - AVRIL 2019

L'ITE LYONNAIS SUPERGRID INSTITUTE TOURNE À PLEIN RÉGIME ET AFFICHE SES AMBITIONS

Un an après sa livraison à Lyon-Villeurbanne (69), le premier des trois bâtiments, qui accueilleront d'ici 2021 l'ensemble des activités de l'Institut de Transition Énergétique (ITE) SuperGrid Institute, est aujourd'hui totalement opérationnel. Il vient d'être inauguré en présence de Guillaume Boudy, Secrétaire général pour l'investissement, Secrétariat général pour l'investissement.*



UN PROGRAMME DE RECHERCHES AMBITIEUX, VÉRITABLE VITRINE TECHNOLOGIQUE POUR LA FRANCE

SuperGrid Institute a été créé en 2014 par un consortium d'actionnaires issus de la filière électrique en France (industriels, institutionnels, organismes de recherche et d'enseignement) après que le projet ait été sélectionné dans le cadre d'un appel à projets lancé par l'État en 2010. **Dédié à la recherche en matière de technologies des futurs réseaux de transport de l'énergie électrique**, SuperGrid Institute a obtenu un support financier de 86,6 millions d'euros du Secrétariat Général pour les Investissements, de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et de la Métropole de Lyon, après approbation de la Commission Européenne. L'investissement total représentera à terme plus de 220 M€.

Ce nouveau bâtiment, livré au printemps 2018, héberge **le siège de SuperGrid Institute** et accueille une équipe de **180 personnes**, est un véritable concentré de compétences et de savoir-faire dédiés au développement des technologies pour construire le réseau de transport d'électricité du futur et participer à l'intégration massive des énergies renouvelables sur le réseau électrique. **Il joue le rôle de vitrine pour les activités de Recherche & Développement de l'ITE.** Il s'agit d'un

bâtiment de recherche de 5560m², comprenant des bureaux administratifs, des plateaux de recherche, des laboratoires... **Dix plateformes d'essais ont été installées** et sont dotées de ressources matérielles pour les essais, de moyens de recherche et de laboratoires, afin de **faire progresser les cinq principaux programmes de recherche d'ores et déjà initiés par SuperGrid Institute.**

Le second bâtiment, encore en cours de travaux, sera livré en 2019. Il est destiné aux tests de matériels soumis à de très fortes puissances. Ce bâtiment cubique de 25 mètres de largeur, longueur et hauteur, devra être en mesure de résister à de fortes contraintes d'explosions et de projections.

Le troisième bâtiment abritera une source de courant continu de très forte puissance, pour alimenter une partie des essais effectués dans le second, à partir de 2021.

Cet ensemble constitue une véritable plateforme de recherche collaborative unique en son genre qui fédère des compétences complémentaires, dans une logique de co-investissement public/privé et de travail partagé entre tous les acteurs de la filière.

UN ITE PENSÉ POUR DEVENIR LA RÉFÉRENCE DANS LE COURANT CONTINU EN EUROPE

Présidé par Michel Augonnet et dirigé par Hubert de la Grandière, **SuperGrid Institute est doté d'un budget annuel de 20 M€** mais doit générer ses propres recettes pour équilibrer ses comptes et dégager des résultats, en développant activement sa démarche commerciale pour répondre aux besoins de ses clients et du marché, et être rentable à terme.

SuperGrid Institute entend atteindre son objectif par la **cession de licences d'exploitation issues de brevets** (déjà plus de 50 demandes de brevets déposées) et d'innovations technologiques, et par la réalisation de prestations d'études et d'essais dans le cadre du **développement d'une offre de prestations de services destinées à un panel de clients qui ne se limitera pas à ses actionnaires**. Désormais en ordre de marche, l'entreprise affiche l'ambition de générer plus de revenus issus de sa recherche, de ses compétences et de ses exceptionnels moyens d'essais. Rappelons que l'institut est **déjà partie prenante au sein de plusieurs projets européens**, véritables accélérateurs qui donnent la possibilité de tester certaines des technologies développées par SuperGrid Institute.

À terme, **SuperGrid Institute veut s'imposer comme le leader européen dans son domaine en créant un standard reconnu par les autres industriels** sur un marché qui s'élève à plus de 15 milliards d'euros par an sur les 20 prochaines années. « *Nous voulons devenir le centre de compétence du réseau à courant continu en France et en Europe* », confirme Hubert de la Grandière. Des compétences que SuperGrid Institute met au service de la filière en accompagnant ses clients dans leur déploiement.

Concrètement, un client tel qu'un gestionnaire de réseau de transmission (GRT) qui aurait besoin de solutions innovantes et de conseil en courant continu haute tension pourra, soit acquérir et exploiter lui-même des solutions créées par les équipes de SuperGrid Institute, soit solliciter leur aide pour l'accompagner dans sa démarche et sur ses projets.

En couvrant un périmètre exceptionnellement large et en se positionnant résolument entre les fabricants et les industriels, tout en étant au contact immédiat du marché et des utilisateurs finaux, **l'ITE adopte une position différenciante** qui lui donnera les clés pour relever ce défi.



** Les ITE ou Instituts pour la Transition Énergétique supportent les filières énergétiques et climatiques porteuses d'avenir. Ils rassemblent les compétences de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de co-investissement privé/public et de collaboration étroite afin de renforcer les écosystèmes constitués par les pôles de compétitivité.*

Le supergrid est un système de transports d'électricité, à base de courant continu, qui permet le transport d'électricité sur de très grandes distances et l'intégration massive d'énergies renouvelables sur les réseaux, notamment d'origine offshore.

UN PROJET AMBITIEUX AU CŒUR DES ENJEUX DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

Apparu dans les années 1980, le **concept de transition énergétique a réellement pris corps au début des années 2000**. Les enjeux en sont la diminution de la dépendance aux énergies fossiles et la réduction des émissions de gaz à effet de serre. Aujourd'hui l'électricité est couramment transportée par des réseaux à l'échelle nationale, reliant de grosses productions centrales nucléaires ou de centrales hydrauliques aux réseaux de distribution alimentant les clients finaux. Historiquement, ces centrales ont été construites de sorte que l'énergie soit aujourd'hui consommée en moyenne entre 50 km et 100 km de l'endroit où elle est produite. Avec l'intégration massive d'énergie renouvelable, offshore ou solaire, la distance entre les centres de production et de consommation augmente significativement. L'intermittence de la production, notamment en fonction du climat (vent, soleil) engendre également des besoins de transport conséquents pour équilibrer le réseau. C'est pourquoi celui-ci doit être renforcé et adapté, et des interconnexions créées entre les pays pour assurer cet équilibre.

L'Union Européenne impose ainsi à chaque pays d'être raccordée à ses voisins à hauteur de 15% de sa capacité de production d'ici 2030. **L'objectif est donc de construire un réseau étendu et raccordé à différentes sources dont la production est complémentaire**. En France, **l'État a rapidement pris conscience des enjeux et a été convaincu de la nécessité de créer un « champion » français** pour se positionner parmi les pays les plus innovants en matière de réseaux de transport d'énergie électrique en courant continu.

UN INSTITUT DE TRANSITION ÉNERGÉTIQUE CENTRÉ SUR LA QUESTION DU COURANT CONTINU HAUTE TENSION

C'est dans ce contexte, en 2012, qu'un consortium d'industriels issus de la filière électrique souhaite travailler avec des acteurs académiques en associant leurs travaux sur le système de transmission électrique du futur. Ses sujets de recherche portent principalement sur le courant continu haute tension, dont la maturité technologique est encore balbutiante. Pour relever ce défi ambitieux, ce **groupement d'industriels répond à un appel à projets lancé par l'État dans le cadre du programme « Investissements d'Avenir »**, en vue de créer un Institut de Transition Énergétique (ITE).

Le projet SuperGrid Institute obtient la labélisation d'ITE en mars 2012, pour voir le jour deux ans plus tard à Lyon-Villeurbanne (69). Dès l'origine, l'ambition des porteurs du projet est d'améliorer la gestion de l'énergie et de favoriser l'intégration massive des **énergies renouvelables**, en ayant recours au courant continu haute tension qui constitue en quelque sorte une « autoroute » de transport d'électricité.



DÉVELOPPER DES TECHNOLOGIES POUR CONSTRUIRE LE RÉSEAU DE TRANSPORT D'ÉLECTRICITÉ DU FUTUR

L'ITE SuperGrid Institute est une plateforme de recherche collaborative dans le domaine des énergies décarbonées. Il rassemble les compétences de l'industrie et de la recherche publique, dans une logique de co-investissement public/privé et de collaboration étroite entre tous les acteurs de la filière.

« Nous avons pour ambition de **développer les technologies pour le supergrid et de travailler sur les futurs réseaux de transport de l'énergie électrique utilisant du courant continu et du courant alternatif à forte tension (de l'ordre de 1 million de volts). Ce réseau est conçu pour s'interconnecter avec les systèmes à courant alternatif existants** », indique Hubert de la Grandière, directeur général de SuperGrid Institute.

L'objectif final est d'acheminer à grande échelle de l'énergie produite par des sources renouvelables

éloignées des centres de consommation dont une partie significative se trouve en mer. Ces nouvelles solutions technologiques permettent de gérer le caractère intermittent des énergies renouvelables afin d'assurer la stabilité ainsi que la sécurité du réseau, et ce par le biais de moyens de stockage flexibles. « Les évolutions technologiques en cours doivent nous permettre d'accroître l'augmentation de l'usage du courant continu » ajoute Hubert de la Grandière.

En favorisant l'émergence de ces technologies portant sur les futurs réseaux électriques et le stockage de masse de l'électricité, SuperGrid Institute a pour ambitions d'apporter des réponses qui permettront à la France de disposer d'un avantage concurrentiel en termes industriel, de rayonnement, d'attractivité, d'emploi...



DES SOLUTIONS ET DES MARCHÉS EN DEVENIR

« Nous sommes positionnés sur la recherche, l'innovation et la valorisation de solutions technologiques que nous jugeons essentielles pour construire le réseau électrique de demain », ajoute Benoît Duret, directeur commercial et marketing de SuperGrid Institute. Un travail très en amont, pour créer des marchés, en développant des innovations proches des besoins des clients.

Les quatre premières années qui ont suivi la création de SuperGrid Institute ont donc reposé exclusivement sur un travail de recherche. Cependant, la feuille de route de l'ITE stipule désormais clairement qu'il faut valoriser et commercialiser ce qui a été fait jusque-là, telles que la cinquantaine de demandes de brevets déposées par l'entreprise depuis 2014.

02

UN PROJET UNIQUE PAR LA DIVERSITÉ DES ACTEURS QUI LE PORTENT

Pour son président Michel Augonnet, SuperGrid Institute se caractérise avant tout par **la composition de son groupe d'actionnaires, qui réunit les mondes industriel et académique**. « C'est une relation complexe, qui ne va pas naturellement de soi en France mais qui fonctionne parfaitement parce que chacun amène des ambitions communes et que tout se fait en parfaite intelligence. » **Des partenaires aux expertises complémentaires, qui ont décidé de travailler ensemble, en surfant sur la volonté affichée de l'État de créer un « champion » français.**

« SuperGrid Institute s'appuie sur l'open innovation (la collaboration des acteurs public / privé) pour lever les barrières technologiques du supergrid, confie Hubert de la Grandière. En apportant des solutions dans les domaines complémentaires de nos partenaires, nos chercheurs contribuent à la transition énergétique. »

UNE HISTOIRE QUI NE POUVAIT PAS DÉMARRER SANS L'ÉTAT

En apportant plus de 86,6 M€ sur un investissement total de l'ordre de 220 M€, l'État a joué un rôle majeur dans le lancement de l'aventure SuperGrid Institute. Grâce au programme « Investissements d'Avenir », cette aide s'est concrétisée en une partie versée sous forme de subvention et une partie sous forme de participation au capital par l'intermédiaire de la Caisse des Dépôts, qui possède 30 % du capital de la société.

« Le soutien financier de l'État français est indispensable à la mise en œuvre d'un projet ambitieux pour l'institut et ses partenaires : apporter les solutions les plus modernes aux opérateurs de réseaux électriques et ainsi contribuer à la mondialisation des infrastructures énergétiques », indique le Président Michel Augonnet.

Erik Bulckaert, Responsable des affaires régionales pour la Banque des Territoires Auvergne-Rhône-Alpes (Groupe Caisse des Dépôts) rappelle que :

« La Caisse des Dépôts est actionnaire dans la société SuperGrid Institute à hauteur de 30%, elle intervient en tant qu'opérateur de l'Etat dans le cadre du Programme d'Investissements d'Avenir pour financer des initiatives innovantes et prometteuses sur le territoire, avec un principe de co-financement pour chaque projet. L'institut de transition énergétique SuperGrid Institute a pour objectif de développer les futurs réseaux de transport de l'énergie électrique à fortes tensions. En synthèse, ils sont conçus pour acheminer à grande échelle de l'énergie produite par des énergies renouvelables éloignées des centres de consommation. Le modèle développé par SuperGrid Institute est innovant car il fédère la recherche et le savoir-faire des industriels et du milieu académique, ses activités en R&D et ses plateformes coopératives ont déjà des impacts technologiques au niveau européen, voire mondial. La Caisse des Dépôts s'assure du bon déroulement de la gouvernance de l'entreprise et du respect des objectifs en matière d'investissement pour le secrétariat général pour l'investissement. La Caisse des Dépôts est un acteur majeur de la transition énergétique au travers ses investissements, ses mandats et ses coopérations avec les acteurs du secteur. De plus, sa connaissance du monde de la recherche et du secteur public local est un atout pour la réussite des projets collaboratifs que mène SuperGrid Institute. L'objectif commun des partenaires au sein de cet ITE est d'agir pour le développement des ENR et contre le réchauffement climatique, par le biais de l'innovation. »





DES INDUSTRIELS POUR CONSTITUER UN BLOC D'ACTIONNAIRES PRIVÉS

Si l'appui de l'État a été indispensable pour assurer le lancement de SuperGrid Institute, la société n'aurait cependant jamais existé sans la **volonté d'un consortium d'industriels de mettre au point des technologies permettant à la fois de générer du business mais aussi de répondre à des problématiques de transport massif et de conversion d'électricité dans le futur.**

À ce jour, six acteurs industriels se partagent l'actionnariat : General Electric Grid, General Electric Hydro, Nexans, Alstom Transport, EDF, Vettiner.

DES ACTEURS ACADÉMIQUES POUR ASSURER UN TRAVAIL D'INNOVATION COLLABORATIVE

Aux côtés des équipes d'ingénieurs de recherche issus du monde industriel, SuperGrid Institute réunit des acteurs académiques qui sont installés en délégation sur le site de l'entreprise. **Les chercheurs et doctorants académiques assurent une partie de leur temps de recherche dans les locaux de SuperGrid Institute et sont ensuite facturés à l'entreprise par leur tutelle.** Ils sont attachés à l'Université Paris-Sud, à CentraleSupélec, à l'Université Claude Bernard Lyon 1, à l'École Centrale Lyon, à l'INSA de Lyon, Grenoble INP ou encore à l'Université Grenoble Alpes.

« Les personnels enseignants chercheurs installés chez nous en délégation représentent un peu moins d'un tiers des effectifs de SuperGrid Institute et un peu moins de 10 personnes en équivalent temps plein », détaille Hubert de la Grandière.

LES COLLECTIVITÉS FACILITENT L'INSTALLATION DE SUPERGRID INSTITUTE

Soucieuses de favoriser l'installation d'une entreprise positionnée sur les technologies du futur, la Métropole de Lyon et la Région Auvergne-Rhône-Alpes ont décidé de s'engager aux côtés des porteurs du projet.

Cette opération majeure constitue aujourd'hui un projet phare dans la politique de **redynamisation de la commune de Villeurbanne autour d'un plan industriel fédérateur, créateur d'emplois et véritable vitrine technologique en matière de transition énergétique.** La Métropole de Lyon s'est donc engagée en accompagnant les acteurs du projet dans leur démarche immobilière et **en contribuant au financement du premier bâtiment**, qui a été livré au premier trimestre 2018. De son côté, **la Région Auvergne-Rhône-Alpes finance, à hauteur de 10 M€, des équipements de la source de courant destinée à la réalisation de tests de matériels à très forte puissance, mis en service fin 2020.**



ILS PARLENT DE SUPERGRID INSTITUTE

Les actionnaires de SuperGrid Institute s'expriment sur les motivations et les ambitions qui les ont conduits à prendre part au projet. **Ils développent en quelques lignes l'intérêt scientifique et technologique qu'ils partagent avec SuperGrid Institute** dans un objectif unique : propulser l'entreprise au rang de leader européen sur le marché du courant continu haute tension.

LES ACTIONNAIRES INDUSTRIELS

ALSTOM TRANSPORT

« Nous sommes très heureux de participer à SuperGrid Institute qui est un organisme de recherche collaborative et d'essais de pointe dans le domaine du transport d'énergie. Nous espérons, grâce à notre implication, bénéficier de compétences complémentaires pour progresser sur les nouvelles technologies des composants électroniques de puissance, de transformateurs ou de réseaux de courant. »

Jean-Baptiste EYMÉOUD,
Président d'Alstom France



EDF

« L'ITE SuperGrid Institute représente pour la Direction Recherche et Développement du groupe EDF une opportunité de renforcer son expertise sur les produits industriels les plus récents du domaine attendant au courant continu. Nous souhaitons développer nos relations partenariales avec SuperGrid Institute en exploitant les thématiques de recherche et développement qui sont porteuses de valeur pour les métiers du groupe EDF. Il s'agit notamment de l'application des technologies de courant continu et sous-marine pour le raccordement des sites éoliens off-shore de forte puissance et pour des solutions innovantes de modernisation des réseaux électriques. Nous souhaitons également renforcer notre collaboration concernant les activités d'essais en examinant les perspectives d'investissement dans nos laboratoires respectifs, dans un esprit de recherche et de synergie.

Notre objectif est commun : porter et accompagner les technologies des réseaux de demain encore plus loin. »

Bernard SALHA,
Directeur Technique Groupe EDF (CTO)
et Directeur Recherche et Développement EDF

GE RENEWABLE ENERGY

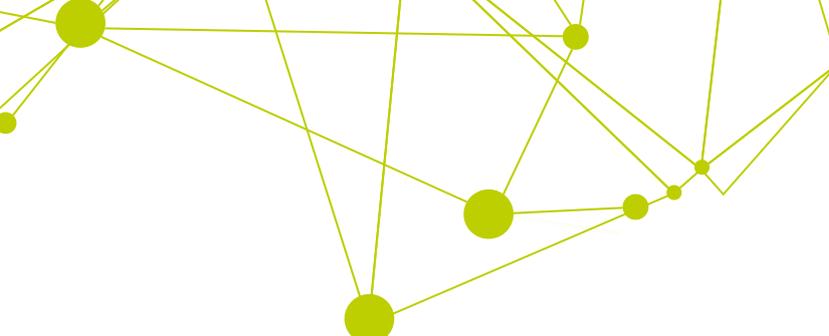
« GE Renewable Energy réalise un chiffre d'affaires de 15 milliards de dollars et combine l'un des portefeuilles les plus vastes du secteur des énergies renouvelables. En combinant des solutions éoliennes onshore et offshore, des pales, de l'hydroélectricité, du stockage, de l'énergie solaire à grande échelle et des solutions pour les réseaux, ainsi que des offres hybrides d'énergies renouvelables et de services numériques, GE Renewable Energy a installé plus de 400 gigawatts d'énergie renouvelable et a équipé plus de 90% des opérateurs dans le monde entier avec ses solutions de réseau.

Le stockage d'énergie hydroélectrique est renouvelable, capacitaire, rentable, efficace et réactif. Il représente 95% de la capacité de stockage d'énergie mondiale et constitue un puissant atout pour faciliter l'intégration

des autres énergies renouvelables intermittentes. De plus, avec l'accélération de la transition énergétique, nous devons développer des solutions innovantes pour assurer la fiabilité, la sécurité et l'efficacité des réseaux électriques actuels et futurs, notamment en matière de protection, contrôle et équipements des réseaux HVDC, d'intégration des interconnexions HVDC dans le réseau AC et d'optimisation des liaisons au réseau.

GE Renewable Energy est donc doublement intéressé par ce partenariat naturel et privilégié avec SuperGrid Institute. Les recherches menées par GE Renewable Energy et SuperGrid Institute améliorent les services au réseau et garantissent une performance accrue des infrastructures pour une meilleure rentabilité globale. »

Vera SILVA,
Chief Technology Officer de Grid Solutions
chez GE Renewable Energy



NEXANS

« En tant que leader sur le marché des réseaux haute tension, Nexans est fier de contribuer au projet SuperGrid Institute qui constitue un socle fondamental pour l'innovation dans le domaine des réseaux d'énergie du futur. »

Pierre KAYOUN,
Vice-Président Technologie et Innovation chez Nexans

VETTINER

« Vettiner a rejoint SuperGrid Institute dès sa création avec pour objectif de participer à sa mesure à ce vaste projet de recherche collaborative sur les moyens de transmission électrique du futur.

Au travers de celui-ci, Vettiner veut se préparer, contribuer, relever de nouveaux challenges dans ses domaines de compétences en matière de mesures de précisions extrêmes en haute tension à la hauteur de ses moyens de TPE.

Vettiner ambitionne de devenir l'un des trois leaders mondiaux de la mesure des pertes dans les isolants diélectriques utilisés en haute tension en repoussant encore plus loin les frontières des mesures actuelles (de 10 ppm à quelques ppm...). »

Gérald HUOT-MARCHAND,
Président Directeur Général de Vettiner

LES ACTIONNAIRES ACADÉMIQUES

CENTRALESUPÉLEC

« CentraleSupélec est reconnue dans le domaine de l'Energie, principalement à travers une formation solide des ingénieurs et un important partenariat industriel. Les problèmes liés aux réseaux électriques ont toujours été au cœur de ses préoccupations et de ses recherches et, depuis près de deux décennies, elle porte un fort intérêt aux systèmes HVDC et leur évolution, ce qui lui confère une expertise certaine sur des axes de recherche comme l'optimisation, les systèmes de protection et de réalisation des convertisseurs électroniques dédiés.

SuperGrid Institute, qui représente une plate-forme exceptionnelle de recherche et développement, a mis en place des projets de grande envergure dans l'objectif de développer des technologies pour le futur réseau de transport électrique en courant continu. CentraleSupélec s'est impliquée dès la création de cet institut, dans la continuité de l'intérêt scientifique et l'innovation technique et technologique qu'elle porte pour les systèmes HVDC avec des partenaires industriels et instituts académiques de prestige. »

Romain SOUBEYRAN,
Directeur Général de CentraleSupélec

ÉCOLE CENTRALE LYON

« Pour l'École Centrale de Lyon, l'ITE SuperGrid Institute est une opération d'envergure emblématique, s'inscrivant parfaitement dans le cadre de la transition énergétique, sujet d'importance pour la formation des ingénieurs de demain.

C'est aussi un montage de partenariat public-privé tout à fait novateur avec la SAS dans laquelle 7 partenaires universitaires sont actionnaires aux côtés de grands groupes industriels.

Avec SuperGrid Institute, la collaboration laboratoires de recherche et industriels s'inscrit sur le long terme, donnant le temps nécessaire pour développer une recherche de qualité reconnue à l'international.

Nos étudiants et nos doctorants ont accès à des installations de haut voltage à échelle 1. Ainsi le laboratoire AMPERE a bénéficié de plus d'une dizaine de thèses depuis la création de l'ITE ce qui contribue largement à renforcer l'attractivité de notre site universitaire. »

Frank DEBOUCK,
Directeur de l'Ecole Centrale de Lyon

GRENOBLE INP

« Pour Grenoble INP, établissement de formation d'ingénieurs, de recherche pluridisciplinaire et d'innovation, les raisons d'adhérer à SuperGrid Institute sont nombreuses, et se situent sur plusieurs plans.

C'est avant tout une rencontre de nos valeurs : la thématique liée à l'alimentation électrique des villes, et la gestion de l'intermittence de la production sont dans le champ de la gestion durable des ressources. Cet engagement à œuvrer pour l'environnement fait également partie de nos engagements, mais aussi des enjeux scientifiques de l'établissement.

De la même manière, par ses activités et son approche, SuperGrid Institute prépare l'industrie de demain, l'une des missions de Grenoble INP.

Enfin, le mode de collaborations très original et fortement imbriqué en un lieux commun (une ruche !) entre des intervenants industriels et académiques, sans préoccupation particulière de recherches de moyens, est très enthousiasmant. Nous pensons que pour SuperGrid Institute, un challenge doit être relevé : montrer par sa pérennité l'intérêt de ce modèle pour l'économie et la recherche en ingénierie. »

Pierre BENECH,
Administrateur Général de Grenoble INP

INSA LYON

« Situé à la confluence des savoir-faire industriels et académiques dans le transport de l'énergie, SuperGrid Institute a vocation à devenir un pôle d'excellence mondial dans ce domaine. C'est un atout majeur pour l'attractivité de notre territoire, mais aussi pour nos travaux de recherche

collaborative sur les systèmes de transmission électrique du futur. Cet institut représente aussi une formidable opportunité pour le développement de nos programmes de formation dans ce secteur d'avenir. »

Eric MAURINCOMME,
Directeur de l'INSA Lyon

UNIVERSITÉ CLAUDE BERNARD LYON 1

« Les questions climatiques et environnementales, celles de la transition énergétique et plus généralement du développement durable de nos sociétés sont des enjeux majeurs qui sont au cœur de nombreux programmes de recherche de l'Université Lyon 1 et de ses formations. Les innovations nécessaires ne peuvent s'appuyer que sur une forte synergie entre recherche fondamentale et technologique, une orientation majeure de la recherche à l'Université Lyon 1. Cette approche se matérialise parfaitement dans le projet SuperGrid Institute dans lequel l'Université Lyon 1 s'est engagé depuis sa création. Le challenge qu'il doit relever, développer les technologies innovantes pour les futurs réseaux de transport de l'énergie électrique à très haute tension, nécessite d'inventer de nouveaux composants en électronique de puissance, d'innover sur les matériaux diélectriques et magnétiques et sur la conduite des réseaux. C'est cette synergie entre recherche fondamentale et industrielle qui permettra de construire ensemble les autoroutes européennes des transports de l'électricité demain, nécessaires à l'acheminement de l'énergie produite par les sources renouvelables. »

Frédéric FLEURY,
Président de l'Université Claude Bernard Lyon 1

UNIVERSITÉ GRENOBLE ALPES

« L'implication forte de l'Université Grenoble Alpes et de l'IDEX Univ. Grenoble Alpes dans la production des savoirs et des innovations pour relever les défis globaux auxquels nous sommes confrontés dont notamment les transitions énergétiques, écologiques et numériques et les forces scientifiques du site expliquent notre engagement stratégique dans le SuperGrid Institute. L'institut est un formidable écosystème pour nos enseignants-chercheurs et chercheurs pour nourrir leurs recherches de problèmes intéressants et pertinents ainsi que pour diffuser leurs résultats. »

Patrick LÉVY,
Président de l'Université Grenoble Alpes
et Coordinateur de l'IDEX

UNIVERSITÉ PARIS-SUD

« En coordination étroite avec ses partenaires, l'Université Paris-Sud construit la future Université Paris-Saclay. C'est l'occasion de réaffirmer que la stratégie de recherche de cette nouvelle université accorde une importance particulière aux thèmes à fort impact sociétal, dont l'Énergie. Au sein du Laboratoire Signaux et Systèmes (CNRS, CentraleSupélec, UPSud), des équipes travaillent sur le défi que représente le pilotage d'un réseau de distribution d'électricité capable de satisfaire les besoins de chaque usager en s'appuyant en partie sur des sources d'énergie fluctuantes. »

Etienne AUGÉ,
Vice-président de l'Université Paris-Sud
Recherche et Innovation



SUPERGRID INSTITUTE : UN ITE D'ORES ET DÉJÀ EN ORDRE DE MARCHÉ

*Les installations ouvertes au 1^{er} trimestre 2018 viennent soutenir les travaux des chercheurs de SuperGrid Institute. En effet cette nouvelle implantation, dans des bâtiments spécifiquement construits, répond aux besoins d'un marché en devenir. Aujourd'hui, **180 chercheurs et ingénieurs œuvrent pour penser le réseau électrique du futur**. Le site abritera à terme trois bâtiments dont les fonctions imposent des expertises techniques pointues en matière de construction.*

UN BÂTIMENT VITRINE POUR LA R&D

Le premier bâtiment, qui a été livré au printemps 2018, accueille le **siège de SuperGrid Institute et joue le rôle de bâtiment vitrine pour les activités de Recherche & Développement de l'ITE**. Il totalise 5 560 m² et comprend des bureaux administratifs, mais aussi et surtout des plateaux de recherche, des laboratoires,

dont une salle blanche, et de grands halls d'assemblage et d'essais culminant à 17 mètres de hauteur. La structure porteuse, les planchers, les poteaux et poutres sont réalisés en béton armé. Une charpente métallique, pré-montée en usine, a été déposée sur la structure du bâtiment à l'aide d'une grue de 40 tonnes.





DEUX BÂTIMENTS POUR RÉSISTER À DES ESSAIS À TRÈS FORTES PUISSANCES

Le second bâtiment sera destiné aux tests de matériels soumis à de très fortes puissances. Ce bâtiment cubique de 25 mètres de largeur, longueur et hauteur devra être en mesure de résister à de fortes contraintes d'explosions et de projections. L'ouvrage étant attendant à des halls d'essais électriques haute tension, les équipes de travaux ont mis en place une organisation spécifique pour limiter tout risque éventuel.

En raison de la fonction principale de ce bâtiment, imposant une très forte résistance de sa structure et de ses équipements, Spie Batignolles Sud-est, qui s'est vu confier la réalisation des deux ensembles immobiliers, a mené un travail important sur les études

de structure, afin d'évaluer la solidité de chaque partie de l'ouvrage et notamment les blocs portes métalliques résistant aux projections.

La mise en service du 2^e bâtiment est prévue en 2019.

Le troisième bâtiment, dont la construction a débuté début 2019, hébergera les équipements de la source de forte puissance. Il comprendra un alternateur, qui produira de très forts courants, des transformateurs, ainsi qu'un convertisseur d'énergie pour générer du courant continu à partir du courant alternatif. Ces équipements seront également destinés aux tests de matériels soumis à de très fortes puissances. Cet équipement sera réceptionné et mis en service au dernier trimestre 2020.

AMÉLIORER LA GESTION DE L'ÉNERGIE ET FAVORISER L'INTÉGRATION DES ÉNERGIES RENOUVELABLES (EnR)

SuperGrid Institute s'inscrit dans un vaste projet de recherche en matière de technologies des futurs réseaux de transport d'énergie électrique et du stockage de masse de l'énergie électrique. L'objectif est d'améliorer la gestion de l'énergie et de favoriser l'intégration des sources d'énergie renouvelables.

« L'intégration massive des EnR est un vecteur important de la transition énergétique, rappelle Hubert de la Grandière. Elle nous confronte à deux problématiques : la distance entre la source EnR et le consommateur d'une part, et l'intermittence des EnR d'autre part. »

Le courant continu permet d'apporter des réponses à ces problèmes et SuperGrid Institute a fait le choix de développer des technologies qui permettent de créer des réseaux capables d'acheminer cette électricité. Il y a tout d'abord des enjeux systèmes. Il faut savoir protéger le réseau en cas de défaut, le contrôler pour garantir sa stabilité et assurer une continuité de service.

À ces enjeux s'ajoutent des problématiques au niveau produit, par exemple en conversion de puissance. SuperGrid Institute développe des concepts de convertisseurs qui visent l'amélioration du rendement et la réduction du volume et de la masse afin de réduire le coût des solutions. Les équipes travaillent également sur la coupure du courant continu, les matériaux isolants pour les câbles et les appareillages, les connexions sous-marines et la substitution des gaz isolants actuels, qui ont un effet de serre trop important. « Enfin, il y a la problématique du stockage de l'énergie. Nous travaillons actuellement sur le stockage hydraulique, grâce aux STEP (Stations de Transfert d'Énergie par le Pompage), la flexibilité et les services que peuvent apporter au réseau les machines hydrauliques », ajoute-t-il.

CINQ PRINCIPAUX PROGRAMMES DE RECHERCHE

Pour l'heure, les équipes de SuperGrid Institute travaillent sur cinq principaux programmes de recherche en haute tension, courants alternatifs et continus ainsi qu'en stockage de l'énergie. « Ce sont en fait cinq départements de recherche avec plusieurs sous-programmes à l'intérieur de chacun d'entre eux, précise Hubert de la Grandière. Ainsi, nous avons par exemple un programme concernant l'appareillage électrique haute tension et dans ce cadre, nous avons un sous-programme sur la coupure du courant continu, un second relatif

à l'isolation gazeuse ou encore un autre qui porte sur l'isolation solide, etc. »

En intégrant les quatre autres programmes principaux – architecture et systèmes du supergrid ; électronique de puissance et convertisseur ; systèmes de câbles et jonctions HVDC ; stabilisation et stockage de l'énergie – ce sont en fait 25 projets qui sont d'ores et déjà en cours sur le site de Lyon-Villeurbanne.



ARCHITECTURE ET SYSTÈMES DU SUPERGRID

Le développement de grands réseaux DC soulève un certain nombre de défis techniques : la protection du réseau DC contre les défauts électriques, la transformation de la tension DC, le contrôle du flux de l'énergie dans un système maillé ou dans un système impliquant les technologies LCC et VSC...

La finalité de ce programme est donc d'appréhender l'architecture technique et le fonctionnement des réseaux de transport d'électricité du futur. Plus spécifiquement, le programme se consacre à l'étude des réseaux à courant continu haute tension multi-terminaux.

Le programme Architecture et systèmes du *supergrid* s'articule autour de plusieurs axes :

- La stabilité du réseau DC implique une dynamique beaucoup plus rapide que les réseaux AC, la simulation des transitoires électromagnétiques est nécessaire pour laquelle les systèmes de contrôle des convertisseurs d'électroniques de puissance doivent être modélisés avec précision.
- La simulation en temps réel est une étape importante et nécessaire pour démontrer les performances du système lors de l'intégration d'une nouvelle technologie sur le réseau (par exemple, un nouveau système de protection).

APPAREILLAGE ÉLECTRIQUE HAUTE TENSION

Ce programme a pour mission de préparer les briques technologiques nécessaires aux sous-stations du *supergrid*. Il se concentre sur les équipements de poste pour les futurs réseaux sous tension continue et pour l'ultra-haute tension en tension alternative.

Trois défis sont à relever :

- **Éliminer des courants de défaut sur les réseaux DC maillés.** Afin d'optimiser le coût des infrastructures électriques, différentes gammes de disjoncteurs devront être développées pour répondre économiquement aux contraintes d'élimination du défaut, imposées par les stratégies de protection préservant la stabilité et la disponibilité du réseau.
- **Réaliser des postes compacts DC 320 kV et 500 kV sous enveloppes métalliques.** Un effort particulier est consacré à la compréhension des phénomènes,

à la modélisation et à l'optimisation des systèmes d'isolation qui seront appliqués aux différents composants de la sous-station. Les équipements tels que les sectionneurs, les mises à la terre et les réducteurs de mesure seront à adapter aux nouvelles contraintes.

- **Trouver des alternatives au SF₆** (gaz à fort impact environnemental) pour l'isolation électrique et la coupure dans les disjoncteurs, et offrir de meilleures performances électriques et une tenue long terme, ainsi que des principes de coupure ayant un faible impact environnemental.

Tous ces développements s'appuient sur les laboratoires diélectriques et de puissance pour la validation des performances, ainsi que sur des plateformes de caractérisation pour définir les propriétés des matériaux isolants.



ÉLECTRONIQUE DE PUISSANCE ET CONVERTISSEURS

Ce programme a pour objectif principal de développer les technologies et méthodes permettant la réalisation et l'intégration dans les réseaux de cette nouvelle génération de convertisseurs.

Le développement des réseaux intelligents de transport et distribution d'électricité nécessite de nouveaux types de convertisseurs de puissance. En particulier, l'introduction des réseaux DC (à courant continu) se fera avec une nouvelle génération de convertisseurs de courant continu en courant continu (DC/DC) de forte puissance et haute tension.

Les projets de recherche comprennent: le transformateur moyenne fréquence haute puissance fonctionnant de plusieurs kHz à plusieurs dizaines de kHz; la conception, le développement et le test de composants électroniques à haute tension avec des composants SiC haute tension; l'intégration d'une commande de contrôle innovante pour de meilleures performances et de la fiabilité; la surveillance de l'état des convertisseurs de puissance avec modélisation de fiabilité et de durée de vie.

SYSTÈMES DE CÂBLES ET JONCTIONS HDVC

Ce programme porte sur l'étude des liaisons, c'est-à-dire l'évaluation des solutions à mettre en œuvre au niveau des systèmes de câbles, afin de proposer de nouveaux moyens et/ou développements pour que l'ensemble des composants interconnectés du supergrid puissent fonctionner d'une manière stable et contrôlée.

De manière très spécifique, il couvre le développement de briques technologiques pour les systèmes de câbles HVDC et étudie les matériaux présentant des performances avancées pour les composants de réseau.

Les domaines d'intervention sont :

- Une modélisation plus précise des câbles HVDC, en tenant compte des phénomènes physiques du courant continu;
- La surveillance et le diagnostic du système de câble HVDC;
- Des essais haute tension (superposition de différentes contraintes électriques);
- Une approche systémique des liaisons sous-marines et la faisabilité technique des nœuds sous-marins;
- Des essais hyperbares;
- Les nouvelles recettes formulées pour le système d'isolation des composants HVDC.





STABILISATION ET STOCKAGE DE L'ÉNERGIE

L'introduction à grande échelle des énergies renouvelables intermittentes pourrait déstabiliser la fréquence du réseau aussi bien que les répartitions de puissance produite et absorbée par les centrales hydro-électriques. Contrôler le stockage à court et moyen terme est donc devenu indispensable pour offrir au réseau des services primaires et secondaires fiables et de qualité.

SuperGrid Institute développe des technologies afin que les stations de pompage-turbinage, en particulier les machines à vitesse variable, puissent étendre leurs plages de fonctionnement et offrir des services de flexibilité au réseau. Ce programme valide ses technologies grâce à une plateforme de tests hydrauliques rénovée et très performante. Installée à Grenoble, cette plateforme mobilise quatre personnes des équipes de SuperGrid Institute.

Ce programme de recherche est donc axé sur la mise au point de solutions hybrides dans un nouveau réseau HVDC ou dans le système AC actuel.

UNE OFFRE DE PLATEFORMES DE TEST IMPORTANTE POUR DES ESSAIS SANS LIMITE

Pour mener à bien les travaux entrepris par les équipes de SuperGrid Institute, **ces cinq principaux programmes de recherche ont été dotés de moyens d'essais, de moyens de recherche, de plateformes d'essais et de laboratoires.**

Parmi les vingt-cinq plateformes de tests existantes, dix d'entre elles sont particulièrement significatives :
Banc d'essai HIL & PHIL | Test diélectrique haute tension | Plateforme de test de conductivité DC | Plateforme 200kV & 400kV DC | Convertisseurs de puissance | Transformateur Moyenne Fréquence |

Caractérisation des interrupteurs de puissance | Plateforme de test hyperbare | Système & isolation de câble | Essais hydrauliques.

« Nous avons développé des bancs de caractérisation des composants de puissance pour en évaluer les pertes et concevoir des convertisseurs avec de bons rendements, indique Hubert de la Grandière. Nos moyens d'essai nous permettent également de caractériser et de tester des isolants, des disjoncteurs, des câbles. Nous disposons par exemple d'un caisson hyperbare pour tester électriquement des câbles sous-marins sous pression. »

UN PÔLE INNOVATION PROPRIÉTÉ INTELLECTUELLE

Placé au cœur des programmes de recherche de SuperGrid Institute, le pôle Valorisation & Propriété Intellectuelle a pour vocation de détecter et de protéger des idées innovantes générées au sein de ses programmes par des droits de propriété intellectuelle appropriés. **L'objectif étant de fournir à ses partenaires industriels et à ses clients des éléments**

de différenciation, leur conférant une position de leader sur le marché du supergrid et des énergies décarbonées.

Ces transferts de droit de propriété intellectuelle se feront par voie d'option de licences et de concession de licences d'exploitation.

UN VOLET FORMATION ESSENTIEL POUR ASSURER L'AVENIR

Le réseau *supergrid* HVDC (High Voltage Direct Current) est une avancée technologique récente qui nécessite une formation spécifique afin d'en assurer l'avenir.

Pour répondre à ce besoin, SuperGrid Institute développe un volet formation qui a pour but d'accompagner la filière au travers d'une offre adaptée. « SuperGrid Institute est un interlocuteur pertinent pour les centres de formation continue, mais aussi pour la formation initiale, affirme Hubert de la Grandière. Notre mission éducative est de sensibiliser les étudiants aux problématiques d'intégration des énergies renouvelables et de contribuer à former les ingénieurs sur les technologies qui permettent de les traiter. »

Par ailleurs, SuperGrid Institute entend ainsi créer une passerelle entre les mondes industriels et académiques et se donner les moyens de former les futurs ingénieurs en systèmes électriques à être des experts dans le domaine des *supergrids*. Le besoin en experts dans ce domaine pousse le monde universitaire à élaborer des programmes adaptés aux attentes de l'industrie. « Chez SuperGrid Institute, nous avons les connaissances et le savoir-faire nécessaires pour aider les établissements d'enseignement supérieur et les universités à adapter leurs programmes et en fournir le contenu éducatif – y compris les options spécifiques aux réseaux *supergrids* HVDC », ajoute-t-il.



DEVENIR UN ACTEUR INDUSTRIEL DE RÉFÉRENCE

Dès à présent, comme n'importe quelle entreprise industrielle, **SuperGrid Institute doit développer activement sa démarche commerciale pour répondre aux besoins de ses clients et du marché, et être rentable à l'horizon 2025.** Un objectif qui repose sur trois axes : **la cession de licences d'exploitation issues de brevets et d'innovations technologiques, la mise à disposition de plateformes d'essais et la réalisation de prestations d'études et de conseil dans le cadre d'une offre de prestation de services.**

« Bien que nous ayons bénéficié du soutien de l'État au départ, car il est impossible de lancer un projet industriel aussi risqué et aussi ambitieux sans un tel appui, **nous sommes une société privée qui doit équilibrer ses comptes et dégager des résultats** », rappelle Michel Augonnet. **SuperGrid Institute est une entreprise qui se positionne sur un marché du transport d'électricité qui pèse plus de 15 Md€ par an sur les 20 prochaines années** auquel s'ajoutent les marchés connexes de chaînes de traction ferroviaire et des centrales de pompage hydroélectrique.

VALORISER LES INNOVATIONS ET DÉVELOPPER LES PRESTATIONS DE SERVICE

Pour cela, **SuperGrid Institute doit obtenir la reconnaissance de la pertinence de ses innovations** (plus de 50 demandes de brevets ont été déposées par l'entreprise depuis 2014) et aller à la rencontre du marché.

« Nous avons des objectifs commerciaux, un plan d'action commercial et un business plan à tenir. Il faut impérativement que nos solutions soient proches des besoins de nos clients et du marché, voire du marché du futur car **certaines solutions n'existent pas encore forcément, comme par exemple le déploiement à grande échelle des réseaux maillés multi-terminaux (MTDC)**

qui constitue selon nous un facteur clé de réussite de la transition énergétique », souligne Benoît Duret. Certaines des innovations pensées par SuperGrid Institute, en revanche, ont d'ores et déjà une maturité suffisante pour être portées sur le marché et présentées à des clients potentiels. Par ailleurs, **SuperGrid Institute entend développer son offre de services, avec l'ambition de générer plus de revenus issus de sa recherche, de ses compétences et de ses exceptionnels moyens d'essais.**

DES PARTENARIATS MULTIPLES

Désormais en ordre de marche, **SuperGrid Institute est d'ores et déjà partie prenante au sein de plusieurs projets européens**, comme le projet PROMOTION qui étudie les réseaux maillés à courant continu offshore. « Pour nous, ce projet est un accélérateur qui nous donne la possibilité d'expérimenter et de tester certaines de nos technologies », affirme Hubert de la Grandière.

Dans le même temps, **SuperGrid Institute travaille avec de nombreux acteurs industriels.** Certains font partie de ses actionnaires, comme Alstom, Nexans, General Electric..., d'autres non. C'est par exemple le cas de l'opérateur du réseau de transport espagnol Red Eléctrica de España, qui vise le déploiement de la technologie développée par SuperGrid Institute en

matière de stabilisation du réseau électrique à courant alternatif en utilisant les liens à courant continu.

« **Nos actionnaires financent notre recherche et participent à la gouvernance de la société, ce qui leur permet de suivre l'évolution de nos recherches. En revanche, lorsqu'ils veulent disposer des résultats de ces recherches, il faut qu'ils nous les achètent comme n'importe quel autre client.** Et il en va de même pour les prestations de services que nous proposons », rappelle Hubert de la Grandière. « **Nous avons également d'autres offres en cours avec des clients qui ne sont pas actionnaires et qui devraient déboucher d'ici la fin du printemps** » ajoute-t-il.

DEVENIR LE CENTRE DE COMPÉTENCE DU RÉSEAU À COURANT CONTINU EN FRANCE ET EN EUROPE

À terme, SuperGrid Institute veut s'imposer comme le leader européen dans son domaine en créant un standard reconnu par les autres industriels. « Nous voulons devenir le centre de compétence du réseau à courant continu en France et en Europe, confirme Hubert de la Grandière. Et nous en avons les moyens, puisque nous réunissons des compétences système, des compétences sur les appareils, les câbles, les convertisseurs... des compétences sur tout ce qui est nécessaire à un réseau à courant continu haute tension. » Des compétences, que SuperGrid Institute met au service de la filière, en accompagnant ses clients dans leur déploiement.

Concrètement, un client tel qu'un gestionnaire de réseau de transmission (GRT) qui aurait besoin de

solutions innovantes et de conseil en courant continu haute tension pourra, soit acquérir et exploiter lui-même des solutions créées par les équipes de SuperGrid Institute, soit solliciter leur aide pour l'accompagner dans sa démarche et dans ses projets. Un producteur d'électricité qui veut optimiser des capacités de production, un fabricant d'équipements qui veut proposer des équipements plus efficaces, ou un ensambleur qui veut offrir à un producteur un système plus performant, pourra ainsi acquérir des concepts, demander des études technico économiques, des études techniques, des caractérisations de matériels, des simulations réseau ou encore demander de tester des équipements qu'il aura développés.



UNE POSITION D'ORES ET DÉJÀ UNIQUE

Il y a certes des universités et des centres de recherche qui travaillent sur des domaines partiellement similaires à ceux qui sont abordés par SuperGrid Institute, mais il n'y en a pas qui aient un périmètre aussi complet. « Ils vont travailler dans l'appareillage, côté système... mais peu travaillent à la fois sur les câbles, les convertisseurs, les appareils... notre force réside dans cette transversalité », revendique Hubert de la Grandière.

Et, si certains industriels travaillent également en transverse, SuperGrid Institute se différencie en se

positionnant résolument entre les fabricants et les industriels. « Nous n'avons pas pour mission de nous substituer aux industriels qui fabriquent les équipements, mais bien d'imaginer des solutions qui servent aux clients de ces fabricants, aux gestionnaires de réseaux (les GRT). Nous avons clairement vocation à devenir une passerelle entre les opérateurs, les fabricants et les chercheurs », complète-t-il.

EN BREF

180 COLLABORATEURS
DONT **135** À TEMPS PLEIN

6 ACTIONNAIRES INDUSTRIELS

1 ACTIONNAIRE PUBLIC : *Banque des Territoires*
(Groupe Caisse des Dépôts)

7 PARTENAIRES ACADÉMIQUES

AVEC LE SOUTIEN DE **3** ORGANISMES PUBLICS
*Secrétariat général pour l'investissement, Région Auvergne-Rhône-Alpes,
Métropole de Lyon*

220 M€ DE BUDGET SUR 10 ANS

2 SITES : *Villeurbanne et Grenoble*

33 ANS DE MOYENNE D'ÂGE PARMIS
LES ÉQUIPES DE RECHERCHE

5140 m² DE LABORATOIRES

2 050 m² DE BUREAUX

SERVICE PRESSE

Agence EMC : 04 72 19 69 36 / Christelle Cimetière - ccimetiere@agence-emc.com / Julie Barlot - presse@agence-emc.com

SuperGrid Institute : Amiel Kaplan, Communications & Training Manager
+33 (0) 674 687 652 / amiel.kaplan@supergrid-institute.com

Photos disponibles sur : <http://download.agence-emc.com/SUPERGRIDINSTITUTE.zip>

© Charles-Edouard GIL - CEG Studio / Lotfi Dakhli Photographe / Alexis Chézière - Agence Preuves à l'appui