

ASPROM
OPTEZ POUR L'INNOVATION

r.dubois@asprom.com

mobile : 06 07 02 83 93

organise en partenariat avec



Les réseaux intelligents d'eau, de gaz et d'électricité Technologies, enjeux et applications

Mercredi 1^{er} et Jeudi 2 avril 2015

UIMM 56 avenue de Wagram



Les réseaux électriques intelligents



Les réseaux intelligents d'eau, de gaz et d'électricité

Les **réseaux intelligents** sont des réseaux matériels de distributions de fluides (électricité, eau, gaz, pétrole...), et/ou d'informations (télécommunications) qui ont été rendus intelligents par des systèmes informatiques, capteurs, interfaces informatiques et électromécaniques leur donnant des capacités d'échange bidirectionnel et parfois une certaine capacité d'autonomie en matières de calcul et gestion de flux..

Un réseau d'eau intelligent est un ensemble de solutions et de systèmes permettant aux opérateurs de réseaux d'eau de contrôler et diagnostiquer les problèmes, de prioriser et gérer, en continu et à distance, les opérations de maintenance et d'utiliser les données fournies pour optimiser tous les aspects de la performance des réseaux de distribution d'eau.

Pour devenir Smart, les réseaux de gaz actuels devront être dotés de cinq grandes fonctionnalités : renforcer leur capacité à accepter les gaz non conventionnels (biométhane, hydrogène) ; améliorer l'exploitation, la sécurité et la continuité d'approvisionnement (télé-relève et télé-pilotage des infrastructures) ; développer les nouveaux usages du gaz (pompes à chaleur gaz, micro-cogénérations, chaudières hybrides qui combinent une petite pompe à chaleur électrique et une chaudière à condensation) ; généraliser le comptage communicant qui permettra, d'une part, une meilleure connaissance et exploitation des réseaux et, d'autre part, une meilleure gestion des consommations d'énergie ; accroître la flexibilité du système énergétique en devenant un lieu de stockage de l'électricité fatale.

Grâce à l'intégration des nouvelles technologies de l'information et de la communication, les réseaux intelligents prendront en compte les actions de tous les acteurs du système électrique, du producteur au consommateur en passant par les gestionnaires de réseaux et les fournisseurs d'énergie, tout en assurant la sécurité, la sûreté et l'efficacité de ces réseaux. Avec les Smart grids, les consommateurs deviendront des acteurs de leur consommation d'énergie en apprenant à mieux la maîtriser, notamment grâce au compteur électrique communicant qui constitue la première brique des réseaux électriques du futur

Afin de tirer au maximum profit du mix énergétique européen et de la multiplication des grandes installations de production d'électricité de sources renouvelables, il devient nécessaire de trouver des solutions permettant d'intégrer plus facilement les énergies renouvelables sur les réseaux électriques et de transporter l'électricité d'origine renouvelable sur de longues distances, de façon fiable et sûre. Le concept de supergrid est une solution répondant à ces deux défis. Capables de transporter de grandes quantités d'électricité sur de longues distances grâce aux technologies de smartgrids, ces réseaux électriques de grand transport permettront à l'Union européenne de développer une approche régionale de la gestion de ses ressources électriques, et donc de transporter l'énergie produite au Nord du continent (éolien en mers du Nord de l'Europe, hydraulique en Norvège) vers les centres de consommation au Sud et d'importer de l'électricité d'origine renouvelable produite en dehors des frontières de l'Union européenne (rive Sud de la Méditerranée notamment).

Programme

Au sommaire du 1^{er} avril

RESEAUX D'EAU INTELLIGENTS

9h – 9h40 : L'intelligence dans les réseaux d'eau et d'assainissement

Par Stéphane - Thomas PERIANU, directeur délégué smart water à la Lyonnaise des eaux

9h40 – 10h20 : Le comptage intelligent dans l'eau : comment optimiser le retour sur investissement ?

Par Loïc CHARRON, directeur, SMARTEO WATER

Le Smart Water est un ensemble de nouveaux services liés au déploiement de compteurs d'eau et autres capteurs intelligents : maîtrise du réseau d'eau, optimisation des investissements dans les infrastructures, informations inédites mises à la disposition des abonnés...

Malgré un engouement de la part des collectivités et délégataires de services publics, l'équation économique du déploiement de ces nouvelles technologies reste difficile à résoudre. Il s'agit du principal frein à l'essor du Smart Water.

Comment proposer une solution en adéquation avec les besoins des collectivités tout en garantissant un retour sur investissement ?

Nous commencerons par étudier le manque de convergence entre les solutions existantes qui, à cause de coûts de déploiement élevés, rend le déploiement de solutions SW trop coûteux.

L'émergence de nouveaux acteurs permet cependant d'imaginer une rentabilité économique à moyen terme. Combiné à de nouveaux services pas encore disponibles, résoudre l'équation économique est plus que jamais à portée des collectivités.

10h20 – 10h40 : Pause café

10h40 – 11h20 : Un nouveau standard pour les réseaux bas débits LPWA de collecte de données multi-fluides pour les Smart-Cities

par Nicolas Jordan, ACTILITY

Actility est un membre fondateur de la LoRa Alliance qui porte la spécification ouverte LoRaWan dédiée aux capteurs basse consommation de l'Internet des Objets. Une des verticales majeures que permet la solution ThingPark Wireless d'Actility est le Smart Metering (relève de compteurs intelligents) qui représente un marché de 1,3 milliard de Dollars US selon l'étude Analysys Mason. Bien que le focus sur les projets de compteurs intelligents ait été principalement sur les compteurs électriques (cf projet Linky en France), la possibilité pour les utilities de bénéficier d'un réseau longue portée basse consommation supportant des usages bidirectionnels pour l'ensemble des fluides (eau, électricité, gaz) est aujourd'hui bien réelle. Au-delà du besoin en termes de relève des compteurs principaux et des points de sous-comptage, les utilities voient ces nouveaux réseaux comme un vecteur de services innovants à travers des offres de types prépayés ou pour le contrôle à distance des radiateurs et autres équipements connectés. L'autre axe stratégique de développement est lié à la fin des tarifs réglementés de vente en Europe. Le besoin des entreprises en solutions de télé-relève multi-fluides en temps réel devient un enjeu majeur auquel répondent les nouveaux réseaux LPWA.

11h20 -12h00 : Sunrise, développer les Smart grids sur un campus universitaire

Par Isam SHAHROUR, UNIVERSITE LILLE 1

Le projet SunRise est mené avec des partenaires publics et privés. Il a pour but de construire un démonstrateur de la ville intelligente et durable en couvrant l'ensemble des réseaux urbains (eau potable, assainissement, électricité, chauffage urbain, éclairage public,..) et les bâtiments avec un intérêt particulier pour les usages.

Après une présentation générale de ce projet, l'accent sera mis sur les réseaux d'eau intelligents en présentant successivement les objectifs du projet, les partenaires, le réseau d'eau, l'état d'avancement de l'instrumentation (hydraulique et qualité) et le traitement de données

Diplômé de l'Ecole Nationale des Ponts et Chaussées, Isam Shahrouf occupe un poste de professeur à l'Université Lille1. Il a été Vice Président

« Recherche, études doctorales et Valorisation » de l'Université Lille1 et Président du Technopole Lille Métropole. Actuellement, il dirige un laboratoire de recherche dans le domaine du génie civil et de l'environnement et coordonne le projet SunRise « Démonstrateur à grande échelle de la ville intelligente et durable ». Il a donné une quinzaine de conférences sur le concept de la ville intelligente et durable, notamment une conférence TEDx –Lille (2014).

12h00 – 13h30 : Déjeuner

RESEAUX DE GAZ INTELLIGENTS

13h30 – 14h10 : Des Smart Grids aux Smart Networks : vers une coopération des réseaux collectifs

*Par Roch DROZDOWSKI, Chef de mission smart grids, Direction Finances et Marchés, Délégation Stratégie Régulation, GrDF
Pilote du GT « Stockage de l'énergie et hydrogène » auprès de la Région Nord-Pas de Calais dans le cadre du projet de Troisième Révolution Industrielle piloté par Jeremy RIFKIN*

Le Smart Grid est un ensemble formé d'un réseau d'énergie proprement dit et des technologies de l'information et de télécommunication associées. Visible à de multiples niveaux des systèmes gaziers et électriques, le rapprochement progressif de ces secteurs traditionnellement distincts ouvre la voie à une gestion avancée de moyens de production et de stockage d'énergie distribuée et renouvelable, ainsi que des consommations.

Au cours de notre rencontre, nous proposons de revenir sur les moteurs de cette évolution et les innovations qui la soutiennent dans le domaine du gaz. Ce mouvement de modernisation des technologies et des procédés se met au service d'objectifs qui serviront de structure à notre exposé :

1. Une intégration croissante de gaz vert dans les consommations
2. Une efficacité croissante du réseau de distribution de gaz
3. L'intégration de technologies intelligentes plus efficaces
4. Une intégration croissante d'électricité verte dans les consommations
5. Une meilleure maîtrise de la demande en énergie

La territorialisation de la problématique énergétique - liée notamment au développement des énergies renouvelables et à l'accroissement des productions locales – sera abordée par le biais d'un retour sur le déroulement de la mission confiée à Jeremy RIFKIN en Nord-Pas-de-Calais pour produire un Master Plan régional rendu public en octobre 2013.

14h10 -14h50 : Smart j'étais, smart je suis, smart je serai !

Par Christian COPIN, Conseiller scientifique, GRT Gaz

Si on traduit le caractère smart par intelligence, c'est-à-dire capter de l'information, la traiter et en déduire des actions, et réaliser ces actions, alors il apparait clairement que cette notion concerne les réseaux de transport de gaz naturel. Mais l'intelligence n'est pas tournée que vers soi, l'intelligence c'est également la capacité à communiquer avec le monde qui nous entoure.

Le réseau de transport est un réseau actif, instrumenté et piloté :

- smart depuis sa construction (sans le savoir ? tel monsieur Jourdain...)
- un peu plus smart aujourd'hui : des flux très variables du jour au lendemain (optimisation pour une réduction des Opex), quelques nouveaux points d'entrée (gaz de mine, biométhane), service QualIPgaz, www.smart.grtgaz.com
- beaucoup plus smart demain : de plus en plus de remontées de données des distributeurs (Gazpar), nombreux points d'injections de gaz différents et décentralisés, nouvelles attentes « temps réel » des clients

Le gaz naturel, et ses infrastructures, ont des besoins croissants de communication, de concertation et de réactivité :

- Le gaz naturel, un complément des Energies Renouvelables (EnR) à toutes les échelles : individuelle (solaire-gaz), quartier (réseau de chaleur biomasse-gaz), national (gas-to-power et power-to-gas). Les notions d'intermittence, et également de secours, demandent souplesse et réactivité.
- Le Gestionnaire du Réseau de transport est au cœur du système gazier : équilibrage entre sourcing et consommation, animateur du marché de gros, prévisions long terme des volumes et pointes de consommation,

promotion du gaz naturel. Le transporteur tient un rôle indispensable depuis l'ouverture des marchés et le découpage des entreprises intégrées sur la chaîne gazière en plusieurs opérateurs, assure la cohérence « perdue » du système.

- Dimension territoriale : le réseau de transport est un maillon entre les marchés internationaux et nationaux du gaz mais permet(tra) également une solidarité énergétique entre les territoires avec deux échelles territoriales sous-jacentes. La distribution a pour territoire naturel la commune ou l'EPCI et ses actions s'inscrivent dans les PCET alors que le transport a une dimension régionale intégrée dans les SRCAE.

En résumé, le réseau de transport de gaz naturel est un outil smart au service de la Transition Énergétique

RESAUX ELECTRIQUES INTELLIGENTS

14h50 -15h30 : Concept Grid : préparer aujourd'hui les systèmes électriques de demain

Par Benoît PULUHEN, Chef de projet Concept Grid, EDF R&D

Au cœur des grands défis énergétiques, la R&D d'EDF a créé sur son site des Renardières situé au sud de Paris, Concept Grid, une plate-forme expérimentale majeure destinée à anticiper et accompagner l'évolution des systèmes électriques.

Concept Grid se présente comme le chaînon manquant entre les essais unitaires et les expérimentations de terrain. Il se présente comme un système électrique représentatif du réseau réel sur lequel il est possible de mener toute sorte de perturbations, depuis le court-circuit HTA jusqu'à la pollution harmonique sur le réseau BT. Concept Grid offre ainsi la possibilité de mener, en toute sécurité, des campagnes d'essais complexes qu'il serait impossible de réaliser sur un réseau réel. L'ensemble des expérimentations s'appuie sur un réseau de communication à la pointe offrant la possibilité de tester des fonctions avancées de conduite du réseau. Ainsi, il est possible d'anticiper l'insertion d'énergies décentralisées ou de nouveaux usages, tels que le véhicule électrique ou le comptage communicant. Ces atouts font donc de Concept Grid un outil de premier plan pour préparer dès aujourd'hui les systèmes électriques de demain.

15h30 -16h : Pause Café

16h – 16h40 : Les éco-quartiers Smart Grids Ready

Par Eric L'HELGUEN, directeur général d'EMBIX

Embix est partenaire d'un certain nombre de démonstrateurs technologiques ayant pour objectif de développer le système d'information d'éco-quartiers "Smart Grids ready": Issy Grid, Cooperate, eco2charge, Energy Positive IT.

Embix considère cependant que le niveau de maturité des solutions permet aujourd'hui de passer de l'étape du démonstrateur théorique et technologique à l'étape de la réalisation grandeur nature. Embix est, en ce sens, partenaire du projet Nice Méridia, premier éco-quartier "Smart Grids ready" français. Embix travaille, avec l'EPA Plaine du Var et la maîtrise d'oeuvre du projet, au développement d'une solution Smart Grids ready qui prend en compte le cadre réglementaire français. Embix définit un ensemble de solutions économiquement pérennes, solutions qui vont du lissage de la courbe de charge à la diminution de la facture énergétique de l'éco-quartier.

Fort de cette expérience concrète, Embix considère que les solutions Smart Grids sont aujourd'hui une composante nécessaire du nouveau paysage urbain français

16h40 – 17h20 : La recherche en ingénierie numérique de systèmes complexes au service de la gestion intelligente de l'Energie .

Par François STEPHAN, Directeur Programme Systèmes de Systèmes, Institut de Recherche Technologique SystemX

L'IRT SystemX (Institut de Recherche Technologique), soutenu par le Plan d'Investissement d'Avenir), porté par le Campus Paris Saclay et labellisé par le pôle de compétitivité « Systematic Paris-Region », mène des projets de recherche technologique rassemblant sur un même site, dans un mode « intégratif », des industriels (grands groupes, PME et ETI) de secteurs différents partageant des enjeux scientifiques et technologiques sur l'Ingénierie des systèmes complexes en les associant avec les organismes de recherche académiques les plus pertinents, et des chercheurs en propre de l'IRT.

Sur la thématique de la Gestion de l'Energie, parmi les 7 couvertes par l'IRT, le projet « Smart City Energy analytics (SCE) », qui vient de démarrer, rassemblera pour 4 ans sur un même site en mode intégratif une quinzaine de chercheurs et ingénieurs R&D provenant de grandes entreprises, de PME,

d'entités académiques et de l'IRT SystemX, pour modéliser, simuler, et dériver de nouvelles méthodes, algorithmes et briques technologiques de collecte, synchronisation et corrélation des données énergétiques au niveau de la ville intelligente en vue du développement de nouveaux services innovants. »

Au sommaire du 2 avril

RESAUX ELECTRIQUES INTELLIGENTS (suite)
--

9h – 9h40 : Optimiser sa facture d'énergie en mettant à profit la volatilité des prix

Par Mehdi HAJJAM, Directeur BU Energy, ACTILITY

Les marchés liés à l'équilibrage offre/demande de réseaux sont peu connus, mais leur volatilité permet d'ores et déjà aux consommateurs flexibles d'optimiser significativement leur facture d'énergie.

Par ailleurs dès 2015, la fin des tarifs régulés va obliger les entreprises à prendre en main leur gestion énergétique afin de profiter pleinement des opportunités générées par les marchés. La mise en place des outils nécessaires afin de profiter de ces évolutions est devenue une priorité pour tous les consommateurs d'électricité.

L'organisation présente et future des marchés européens de l'électricité sera évoquée, sur la base d'exemples concrets de participation à ces mécanismes parfois récemment ouverts à la participation de la demande.

9h40 – 10h20 : L'analyse de données énergétiques avec des technologies BigData

Par Filip GLUSZAK, GRIDPOCKET SAS

Les prochaines étapes pour la mise en place des Smart Grids requièrent le développement de solutions capables de stocker, d'intégrer mais également d'analyser et de fouiller les données issues de ces grilles pour mieux gérer leurs différents composants et fournir des services qui facilitent la compréhension et

la maîtrise de la consommation électrique. La société GridPocket, pour anticiper les volumes colossaux de ces données et la complexité des tâches à réaliser, travaille sur l'approche BigData basée sur de technologies open source pour concevoir une plateforme de services qui puissent couvrir les besoins des utilisateurs finaux qu'ils soient résidentiels, industriels ou fournisseurs d'énergie. GridPocket est membre du projet Européen BigFoot (<http://bigfootproject.eu/>) qui ambitionne d'améliorer l'écosystème Hadoop et de faciliter son utilisation industrielle, que ce soit au niveau du stockage des données, mais également au niveau du développement, du déploiement, et de l'exécution d'applications distribuées.

Dans cette présentation, nous détaillerons dans un premier temps les différents défis posés par les Smart Grids et les réponses possibles grâce aux outils BigData. Dans un deuxième temps, nous évoquerons les limitations des technologies actuelles et leurs conséquences pour les acteurs de l'énergie. Enfin, nous discuterons des objectifs du projet de recherche BigFoot et des approches suivies pour faire avancer le traitement des données massives.

10h20 – 10h50 : Pause Café

10h50 – 11h30 : Énergies renouvelables météo-dépendantes. So what!?" Par Georges KARINIOTAKIS, Responsable Groupe Énergies Renouvelables et SmartGrids, MINES ParisTech.

La prévision à court terme de la production des centrales renouvelables (EnR) est aujourd'hui reconnue comme un moyen de faciliter leur intégration à grande échelle dans les systèmes électriques qui est nécessaire pour atteindre les objectifs fixés par l'UE d'une contribution de 20 % d'énergies renouvelables d'ici 2020. En raison de leur dépendance aux conditions météorologiques, l'intégration des EnR, notamment éolienne et photovoltaïque (PV), représente un défi pour la gestion des systèmes électriques. Leur intégration à grande échelle est un facteur déterminant dans l'évolution des infrastructures mais aussi dans la manière de gérer le système électrique.

Aujourd'hui, on demande de plus en plus aux centrales renouvelables de se « comporter » comme des centrales conventionnelles. Anticiper la production EnR de quelques minutes à quelques jours est un prérequis essentiel à une intégration sûre et économique. De plus, dans le cadre de la dérégulation des marchés de l'électricité, les producteurs indépendants doivent proposer un plan

de production au marché, basé sur des prédictions de leur production. Ces derniers sont pénalisés pour tout écart au plan proposé issu d'erreurs de la prédiction.

L'objectif de cette présentation est d'introduire l'état de l'art dans le domaine de la prédiction EnR et les performances typiques à la fois au niveau national pour différents pays, mais aussi local (i.e. au niveau d'une ferme ou d'une installation PV). Différents cas d'application seront discutés (i.e. rôle de la prédiction dans le couplage des centrales EnR au stockage, le cas de la prédiction dans le cadre de smartgrids, etc). Finalement les perspectives en R&D seront discutées.

11h30 - 12h10 : Le micro-grid vu du "consommateur"

Par Yves JEANJEAN, Innovation Projects Manager chez SCHNEIDER ELECTRIC

La gestion intelligente d'un réseau non interconnecté permet d'associer significativement le consommateur - producteur au gestionnaire du système électrique dans une démarche "gagnant-gagnant".

Comment devenir un acteur "intelligent" du réseau, quels investissements sont nécessaires pour venir supporter quelles problématiques du système électrique pour quels bénéfices partagés ? Millener veut répondre à ces questions. Grâce au support financier de l'ADEME dans le cadre des Investissements d'Avenir, de l'Europe et des régions Corse, Réunion et Guadeloupe, ce projet collaboratif a permis de réunir autour de Millener EDF-SEI, BPLG, EDELIA, DELTA DORE, SAFT, SUNZIL et SCHNEIDER-ELECTRIC.

Dans la présentation qui sera faite, SCHNEIDER-ELECTRIC vous présentera la solution photovoltaïque associée à du stockage mise en oeuvre chez 325 clients en Corse, La Réunion et Guadeloupe. Quels sont les enjeux techniques de la solution mise en oeuvre permettant de répondre à quelles attentes du réseau ? Comment les clients réagissent-ils et quelles compréhensions ont-ils de leur installation avec un zoom sur l'autoconsommation et ses obligations pour être un support du système électrique ?

12h10 – 12h50 : Véhicule électrique et micro-grid, une réelle opportunité ... ou pas?

Par Pierre CLASQUIN, PDG de G2MOBOLITY

L'émergence du véhicule électrique, au-delà des changements et adaptations de l'industrie automobile, implique la création et le développement harmonieux de l'infrastructure de charge qui permettra à ces véhicules de charger leurs batteries en énergie électrique. Pour de multiples raisons et compte tenu de la maturité des technologies de l'information et de la communication, cette infrastructure de recharge devra être intelligente et l'on peut employer la terminologie anglo-saxonne « smart charging » dans la lignée du « smart grid ».

Nous évoquerons la problématique générale smart charging, puis nous élargirons la perspective dans la mesure où le smart charging constitue, à notre sens, un élément pertinent de l'approche micro grid. Nous examinerons enfin sur la base des spécificités du contexte français et du retour d'expérience de G2mobility concernant les déploiements effectués, les principaux points de blocage à lever afin de bénéficier d'un contexte qui permettrait l'éclosion et l'épanouissement d'une filière d'excellence dans ces domaines.

12h50 – 14h : Déjeuner

14h – 14h40 : Influence des systèmes de gestion de l'énergie sur le comportement des réseaux électriques, conception des systèmes énergétiques.

Par Raymond PAULY, Directeur Général, CAPSIM

Dans le cas d'un site isolé du réseau national, la puissance installée en production électrique est sensiblement égale à la consommation. Dans ce cadre, toute action sur la production ou les consommateurs, élaborée par une intelligence peut potentiellement altérer la qualité de l'énergie électrique (tension / fréquence).

La conception globale d'un tel système énergétique doit être réalisée avec des outils permettant :

- de valider le dimensionnement de l'ensemble des systèmes électrotechnique,

- de définir et valider les stratégies de gestion de l'énergie.

Capsim propose de vous faire partager son retour d'expérience dans la conception de système énergétique tels que :

- les réseaux de navire tout électriques,
- des réseaux de sites isolés intégrant des énergies renouvelables,
- le dimensionnement optimal de système de stockage.

14h40 - 15h20 : Supergrid : un réseau pan-européen innovant pour la transition énergétique

Par Michel BENA, Directeur Smart Grids chez RTE

Les SmartGrids se déploient à toutes les échelles, depuis le local jusqu'à l'Europe en passant par la maille nationale. Les SuperGrids se veulent la réponse pour optimiser le mix énergétique européen d'ici à 2030, voire 2050.

Chaque pays développe en effet un mix national qui lui est propre, intégrant plus ou moins de renouvelables, et le futur paysage électrique européen devra utiliser au mieux des parcs éoliens ou photovoltaïques qui auront leurs caractéristiques propres selon la zone géographique.

Les Supergrids tisseront des liens qui permettront de faire foisonner ces ressources, les mutualiser, et donc de profiter à chaque instant du meilleur mix énergétique sur la plaque continentale.

Exemple de France-Espagne qui en est peut-être un premier module. Démonstration de la faisabilité d'un réseau offshore en courant continu avec Twenties. Illustration du projet eHighway2050, piloté par RTE, projet de R&D pour la Commission Européenne afin d'imaginer le système électrique possible en Europe en 2050.

15h 20 – 15h50 Pause café

15h50 – 16h30 : Renewable Energy Sources Integration by Multi Terminal High Voltage Direct Current (MT-HVDC) Networks

Par Gilney DAMM, Associate Professor, Université d'Evry Val d'Essonne, Laboratoire IBISC, Laboratoire des Signaux et Systemes L2S - CNRS/Supélec
Par Pierre OLLIVIER de WINNOVE

WINPOWER propose des solutions pour le contrôle à grande échelle des réseaux multi-terminaux à courant continu (HVDC) reliant des sources d'énergie renouvelables (SER) - fermes éoliennes ou fermes solaires - au grand réseau électrique principal. Tous les aspects du contrôle sont appréhendés : de la modélisation à la stabilisation en temps réel, multicouches, décentralisée et intégrée dans les composants du réseau. Cette grille à courant continu (CC) va ainsi gérer les connexions : i) à la grille en courant principal alternatif (CA); ii) aux points de charge importants (villes, sites industriels) et iii) à d'autres grilles CC, par exemple une « SuperGrille » européenne.

La plupart des liens HVDC actuels sont bipoints (source / récepteur), ce qui à terme n'est pas réaliste, ni économiquement, ni techniquement : il sera nécessaire d'évoluer vers un système multi-terminaux en réseau CC. Cependant un réseau multi-terminaux CC soulève d'autres problèmes, en particulier en raison de l'intermittence des énergies renouvelables. Les systèmes de commande classique ne sont capables de stabiliser ces systèmes que dans une étroite bande de fonctionnement, incompatible avec les énergies renouvelables à grande échelle. Les nouvelles stratégies de commande dans le cas de Winpower ont des structures hiérarchiques multi couches, capables de gérer les problèmes des grands systèmes en réseaux comme, le retard et perte de paquets dans l'information transmise, les incertitudes paramétriques, l'interconnexion de dynamiques non-linéaires, et de systèmes à multiples échèles de temps. Cette structure multi-couche va des couches hautes, lentes, qui gèrent les prévisions météo et les marchés temps réel, vers des couches moyennes qui, à travers des structures échantillonnées prédictives, tiennent compte des contraintes physiques, pour enfin arriver aux systèmes rapides temps-réel continus et non-linéaires des convertisseurs qui composent les terminaux.

Inscriptions – Participation aux frais

Les réseaux intelligents d'eau, de gaz et d'électricité Technologies, enjeux et applications

Pour les grandes entreprises et investisseurs (VC) :

- 840 € TTC (TVA 20 % incluse), soit 700 € HT pour le séminaire complet
- 600 € TTC (TVA 20 % incluse), soit 500 € HT pour une journée au choix

Pour les PME (effectif < ou = 500 personnes), collectivités locales et universitaires (sur justificatif) :

- 360 € TTC (TVA 20 % incluse), soit 300 € HT pour le séminaire complet
- 240 € TTC (TVA 20 % incluse), soit 200 € HT pour une journée au choix

Pour les PME éligibles CAP'TRONIC : prise en charge d'une journée au choix – Inscription à une deuxième journée : **239,20 € TTC**, soit 200 € HT.

Les repas seront pris sur place.

Les inscriptions ne sont prises en compte qu'après réception d'un courrier, adressé à ASPROM: 7 rue Lamennais - 75008 Paris, de préférence à l'aide de la fiche d'inscription jointe à ce dépliant. Le nombre de places étant limité, les inscriptions sont enregistrées dans l'ordre d'arrivée à ASPROM, accompagnées du paiement correspondant. Il est toutefois possible de se renseigner par téléphone sur le nombre de places disponibles.

Pour les PME éligibles CAP'TRONIC, pour lesquelles la participation à une journée au colloque est gratuite, l'inscription sera validée à réception d'un chèque de 100 € qui sera rendu au participant à son arrivée. En cas d'absence non remplacée à la journée technique, la caution sera encaissée, une facture établie.

Lieu : UIMM, 56, avenue de Wagram - 75017 Paris. Le stationnement étant difficile, il est conseillé de venir en métro (Station Ternes ou Étoile).

Facturation - convention : Le chèque est à libeller au nom d'ASPROM. Celle-ci peut conclure des conventions de formation avec les entreprises ou les organismes qui le souhaitent.

Annulation des sessions : L'ASPROM se réserve le droit d'annuler un séminaire lorsque le nombre des inscrits est insuffisant pour garantir le bon déroulement de ce séminaire. Les participants seront avertis au plus tard une semaine avant le début du séminaire.

Annulation d'inscription : Les annulations d'inscriptions doivent avoir lieu au plus tard une semaine avant le début du séminaire. Les annulations faites pendant la semaine qui précède le séminaire, seront facturées pour 50 % du montant prévu. Les inscriptions qui n'auraient pas été annulées seront facturées au plein tarif.

Animateurs : Pour des raisons indépendantes de notre volonté, des changements peuvent avoir lieu.

Aucune confirmation écrite ne sera envoyée. Les participants pourront se renseigner sur leur éventuelle inscription en téléphonant au : 06 07 02 83 93.

BULLETIN D'INSCRIPTION

à renvoyer à ASPROM – 7, rue Lamennais – 75008 PARIS
TÉL. : 06 07 02 83 93 – FAX : 01.42.89.82.50

**Les réseaux intelligents d'eau, de gaz et d'électricité
Technologies, enjeux et applications**

**Mercredi 1^{er} et Jeudi 2 avril 2015
UIMM 56 avenue de Wagram**

NOM : _____ PRÉNOM : _____

Fonction : _____

Nom de la société et adresse :

Tél. : _____ Fax : _____

E-mail : _____

Société éligible CAP'TRONIC : oui non

Critère d'éligibilité : CAP'TRONIC est un programme qui concerne les PME de droit français. La structure peut être de type SA, SARL, EURL, SAS, SCOOP. L'effectif doit être inférieur à 2 000 salariés. Le capital ne doit pas être détenu à plus de 50 % par un groupe de plus de 2 000 personnes.

Je m'inscris à une ou deux journées, lesquelles ?

1^{er} avril 2 avril ou au séminaire complet

Ci-joint un chèque au nom d'ASPROM de : _____ €*

Signature obligatoire :

* Une facture de régularisation vous sera envoyée.