

Vers un internet énergétique avec les réseaux électriques intelligents

Miguel F. Anjos, Ph.D., FCAE

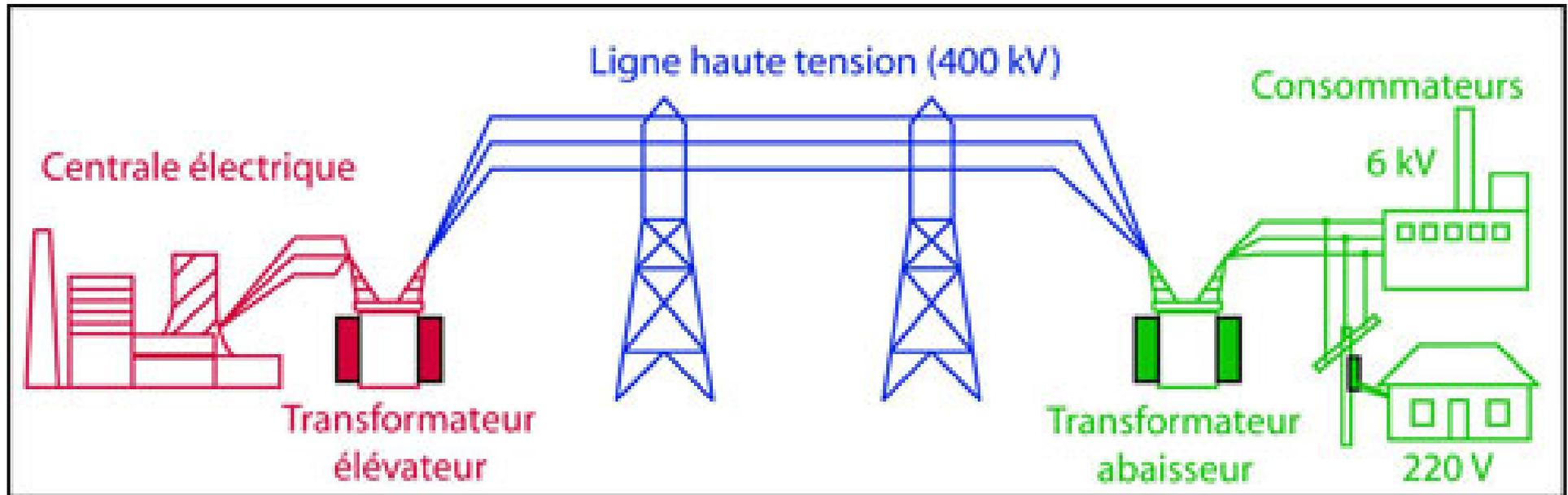
Chaire de recherche industrielle CRSNG-Hydro-Québec-Schneider Electric
sur l'optimisation des réseaux électriques intelligents

Chaire internationale Inria

Professeur de mathématiques et génie industriel, Polytechnique Montréal

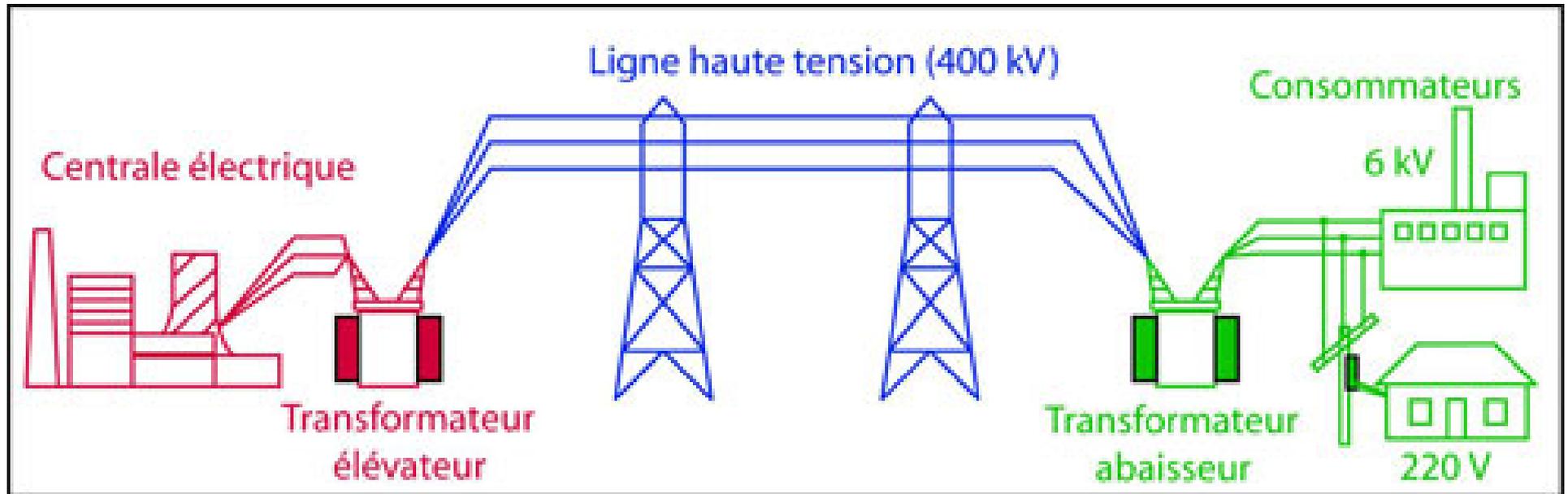
Journées québécoises de valorisation des données IVADO/CRDM
12 mars 2018

Réseaux électriques traditionnels



Source: www.bibnum.education.fr/files/u1/Figure-A18.jpg

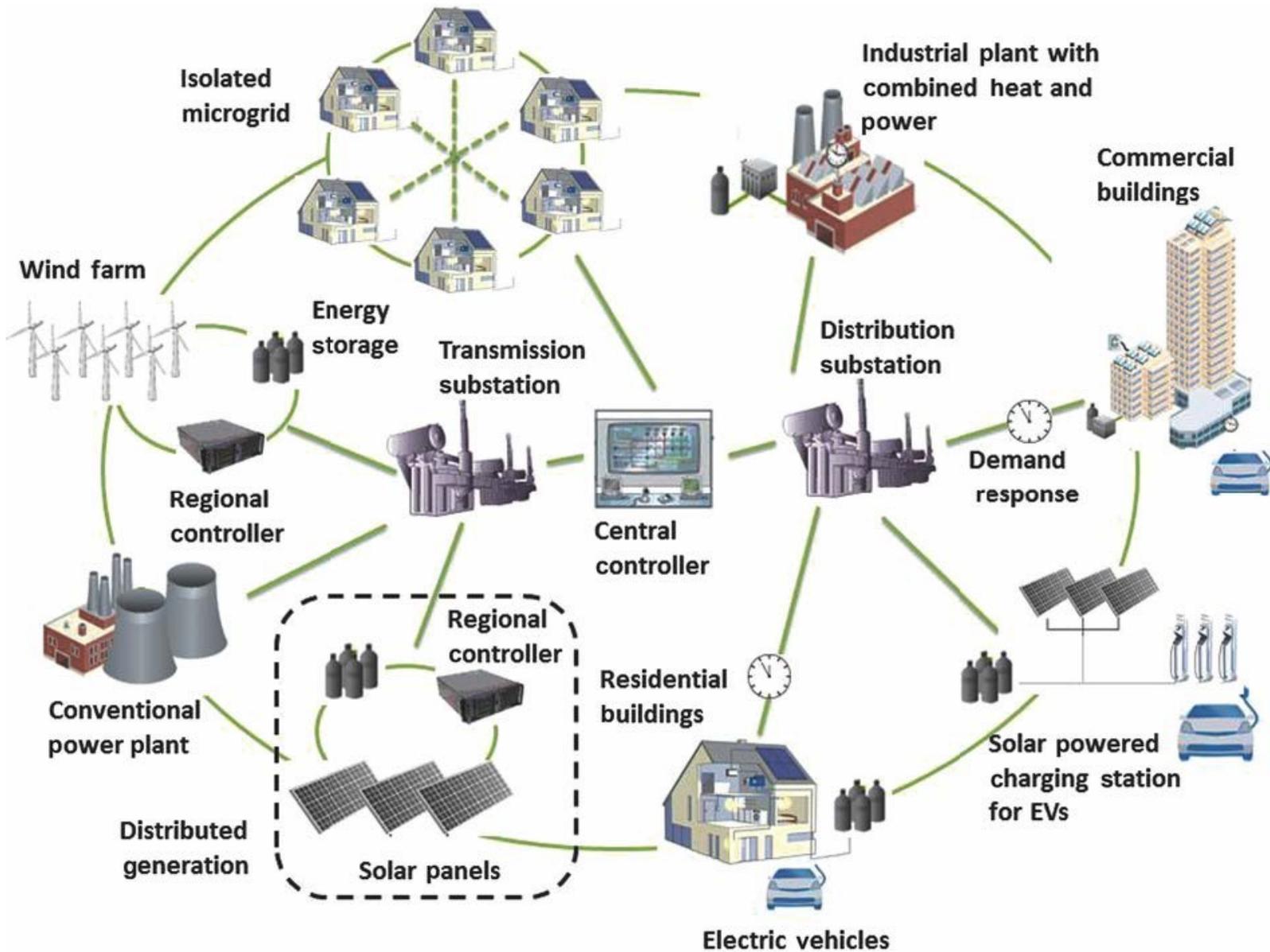
Réseaux électriques traditionnels



Source: www.bibnum.education.fr/files/u1/Figure-A18.jpg

- Changements majeurs en cours:
 - Données et communication bidirectionnelle (AMI, IoT, PMU)
 - Marges d'exploitation plus serrées (pointes)
 - Génération distribuée/décentralisée (par ex. photovoltaïque)
 - Stockage d'énergie (par ex. lissage des fluctuations)
 - Électrification des transports
 - Rôle actif des consommateurs
- Un réseau électrique intelligent est la combinaison
 - d'un système d'alimentation électrique traditionnel
 - avec des flux bidirectionnels d'énergie et d'information entre « fournisseurs » et « consommateurs ».

Vers un internet énergétique



Hydro-Québec appelle à réduire la consommation d'électricité



Photo archives La Presse Canadienne

près de 38 000 MW», peut-on lire dans un communiqué de presse.



Photo: Ivanoh Demers, archives La Presse

Canada.



Philippe Teisceira-Lessard

La Presse Canadienne
MONTRÉAL

Hydro-Québec demande à ses abonnés d'économiser l'électricité, alors que des records historiques de froid sont battus partout au Québec. La société d'État éteindra même l'enseigne qui orne son siège social montréalais afin de montrer l'exemple.

«Hydro-Québec anticipe une consommation d'électricité importante en raison des températures très froides actuelles et prévues dans les prochains jours. Selon les prévisions, les besoins du Québec atteindront une pointe de

Des records de froid

Hydro-Québec demande aux Québécois de baisser d'un degré ou deux la température ambiante de leur domicile et de retarder l'utilisation des électroménagers énergivores.

C'est que le mercure pourrait atteindre les 40 degrés celsius sous zéro aujourd'hui, selon Environnement

Hydro-Québec appelle à réduire la consommation d'électricité



Hydro-Québec demande aux Québécois de baisser d'un degré ou deux la température ambiante de leur domicile et de retarder l'utilisation des électroménagers énergivores.



Photo: Ivanoh Demers, archives La Presse

Des records de froid

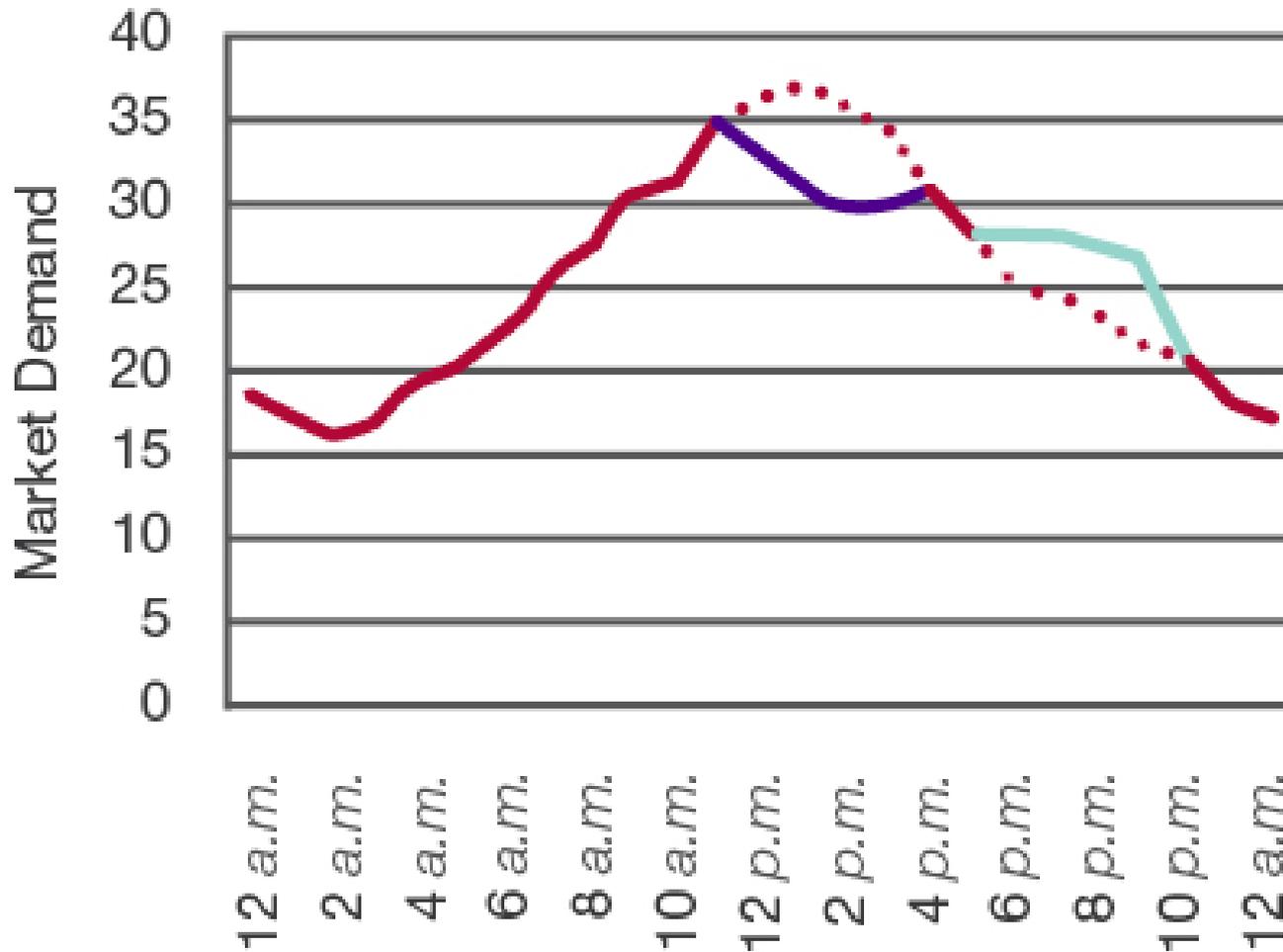
Hydro-Québec demande aux Québécois de baisser d'un degré ou deux la température ambiante de leur domicile et de retarder l'utilisation des électroménagers énergivores.

C'est que le mercure pourrait atteindre les 40 degrés celsius sous zéro aujourd'hui, selon Environnement

Modulation de la consommation



DR Reduces Critical Peak Demand



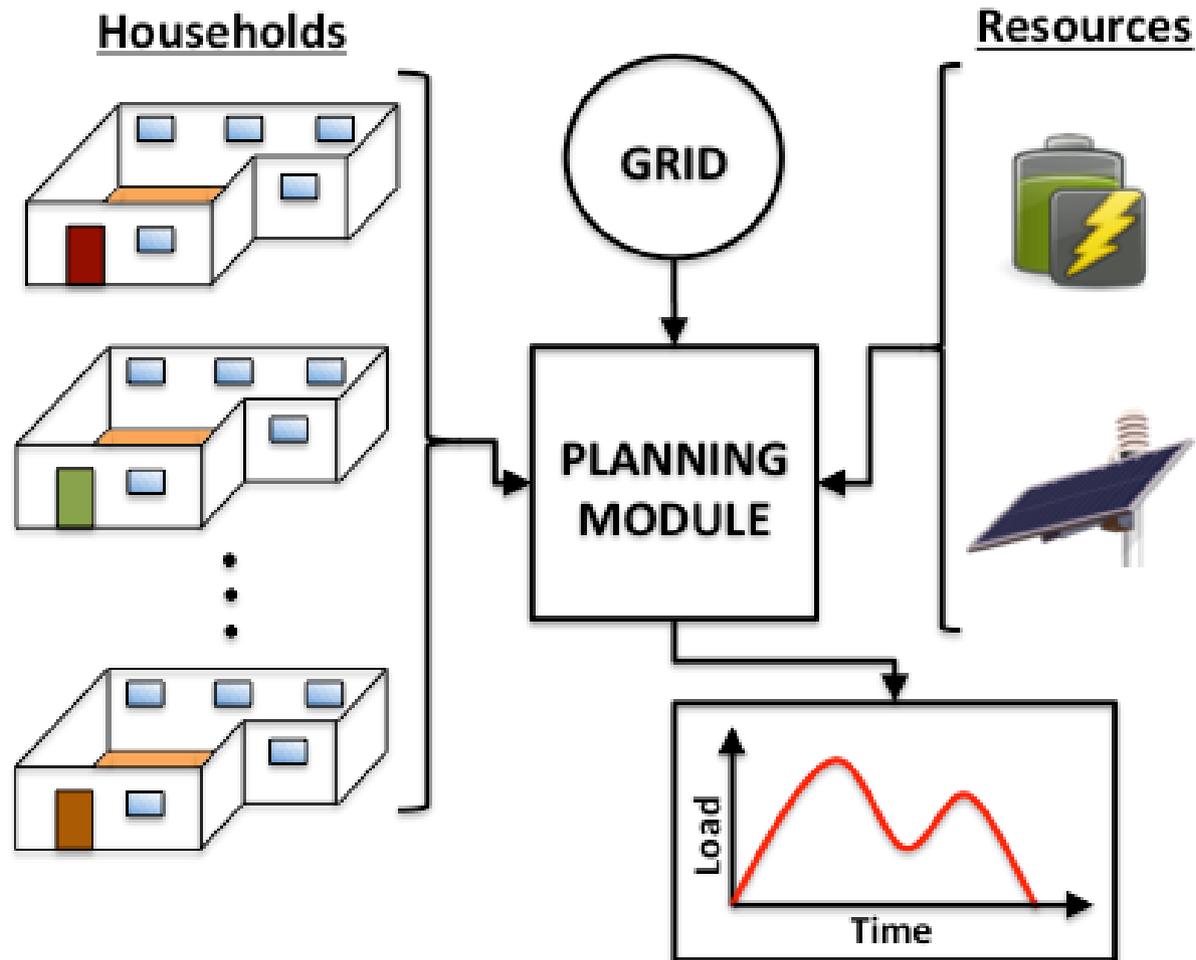
Courtage énergétique (agrégation)



- Courtier en énergie/capacité de puissance
 - Intermédiaire entre le réseau et les ressources participantes
 - Assure les besoins du réseau via l'agrégation de capacités
- Par contrat, chaque ressource s'engage à livrer
 - une réduction de puissance donnée
 - jusqu'à un certain nombre de fois
- Optimisation:
 - Affecter les ressources aux besoins du réseau
 - tout en respectant les termes des contrats
 - et afin de minimiser les coûts

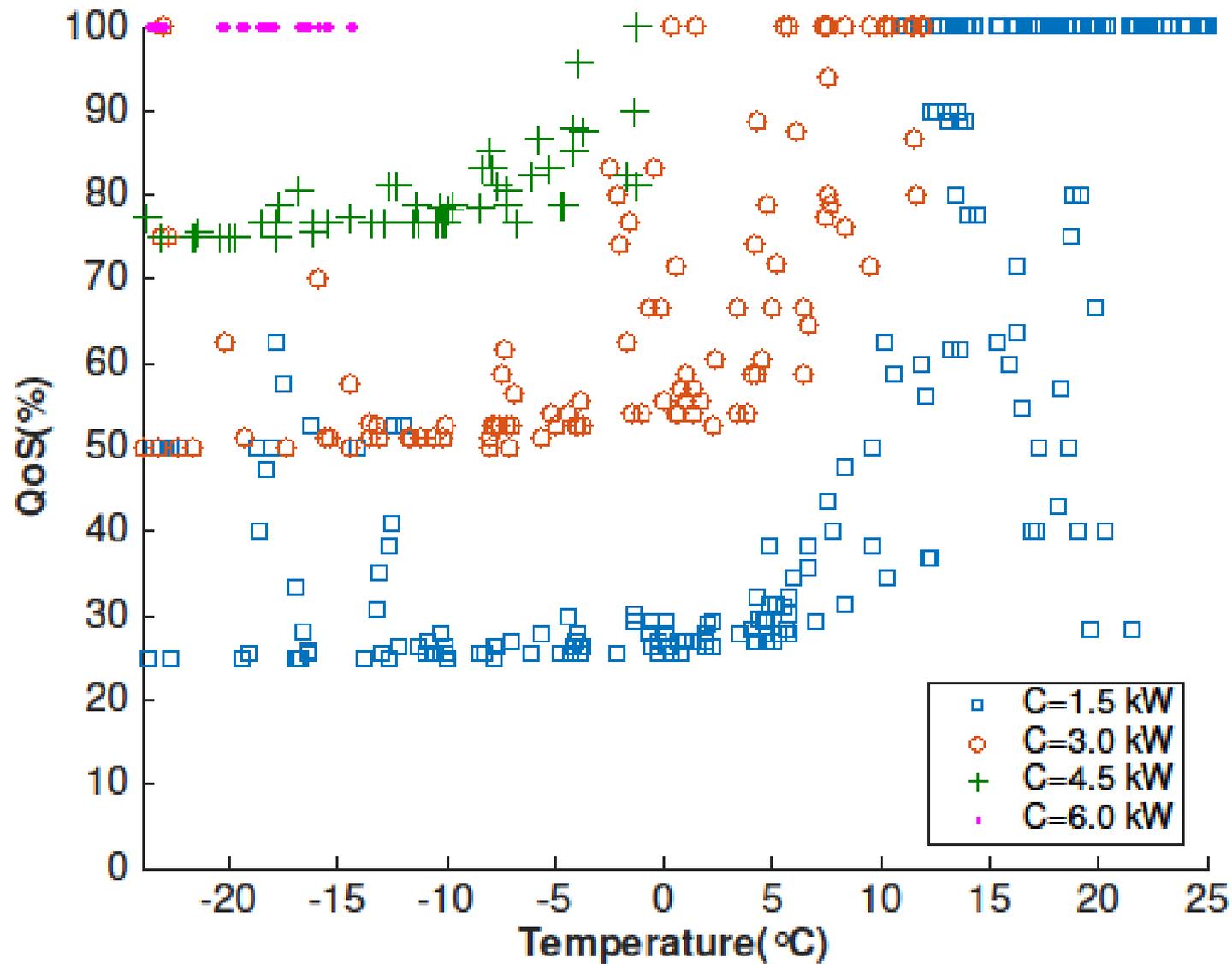
- Combinaison de deux modèles
 - Un modèle optimise sur le long terme (un an) pour mitiger le risque de ne pas pouvoir répondre aux requêtes du réseau dans le pire cas.
 - La solution du modèle à long terme informe un deuxième modèle qui optimise sur le court terme (une semaine).
- Fin 2016: Plus de 3300 MW gérés dans 5 pays.

Gestionnaire énergétique local



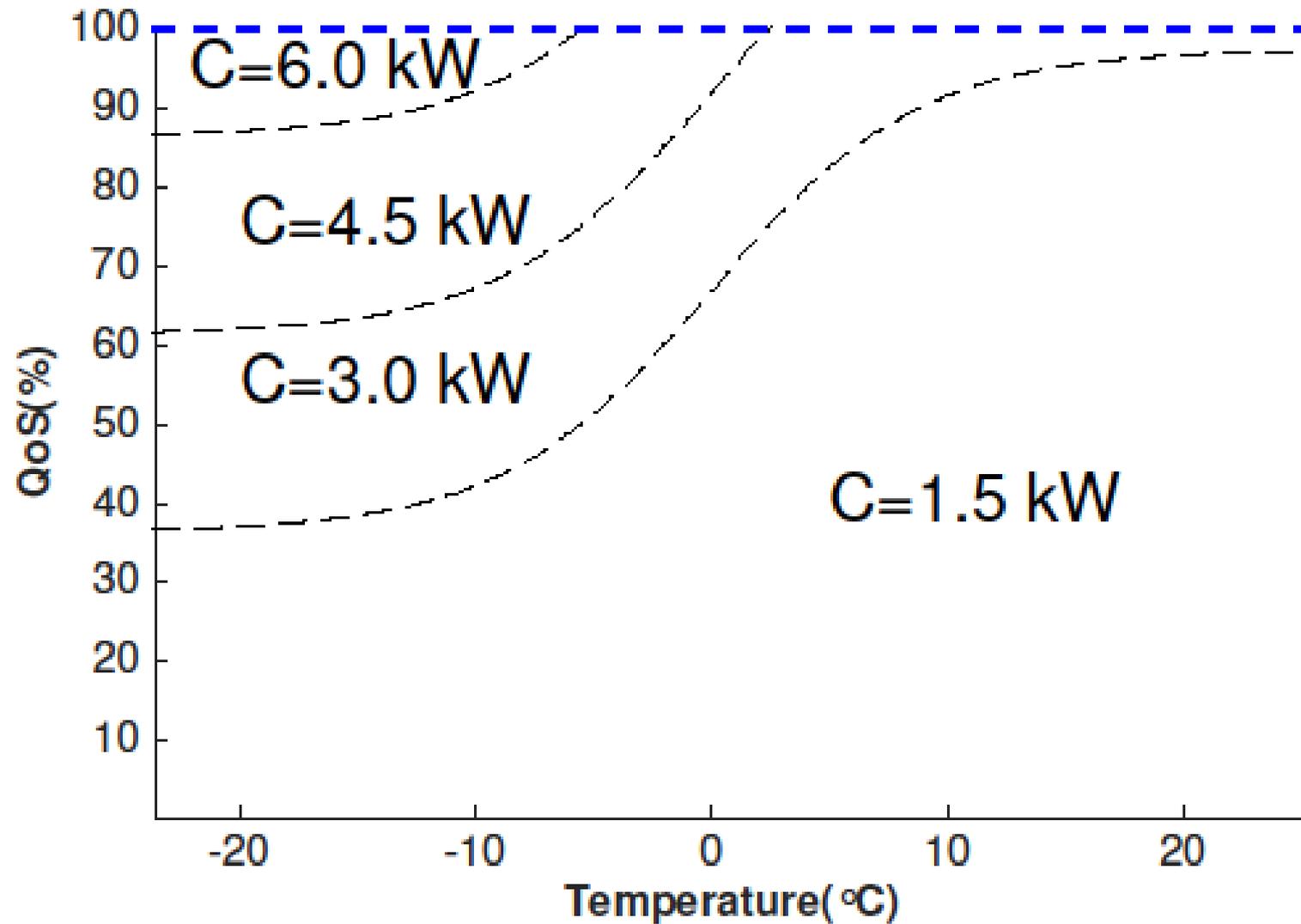
Gomez-Herrera, Anjos. Collaborative Demand-Response Planner for Smart Buildings. Cahiers du GERAD G-2017-15, mars 2017.

Puissance requise selon confort



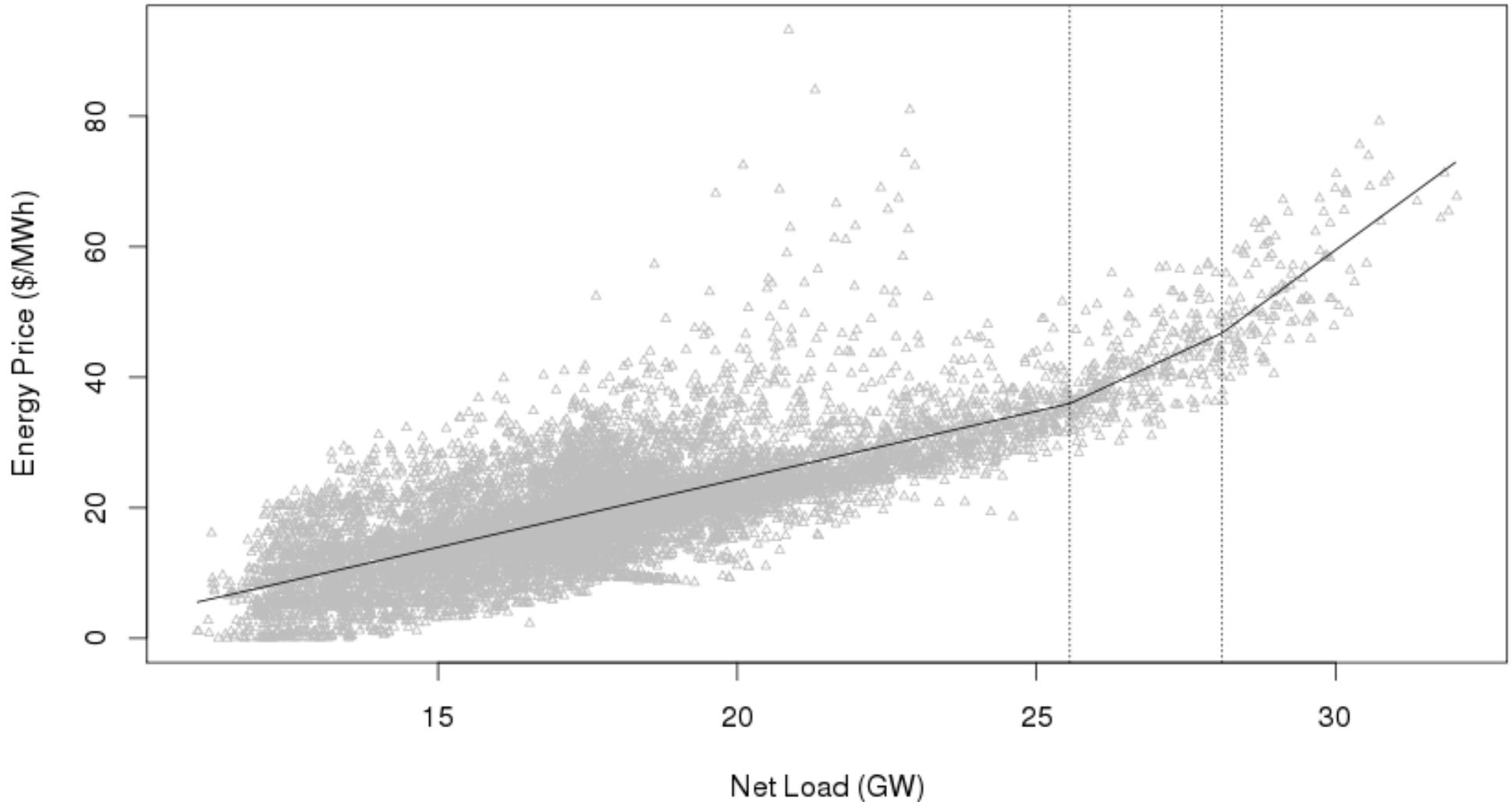
Gomez-Herrera, Anjos. Power capacity profile estimation for building heating and cooling in demand-side management. Applied Energy 191, 2017.

Puissance requise selon confort



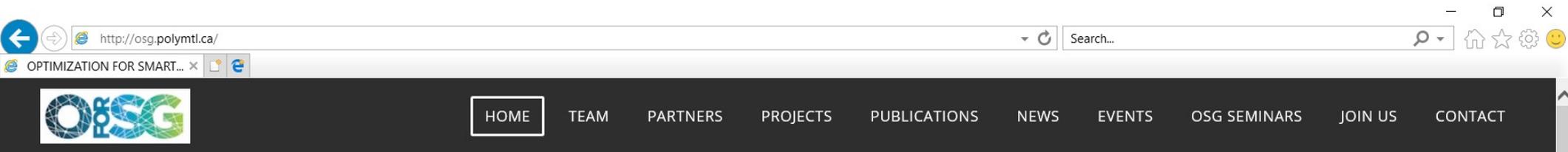
Gomez-Herrera, Anjos. Power capacity profile estimation for building heating and cooling in demand-side management. Applied Energy 191, 2017.

Impact du stockage sur les marchés



Barbry, Anjos, Delage. Robust Self-Scheduling of a Price-Maker Energy Storage Facility in the New York Electricity Market, Working Draft, May 2017.

« Optimization for Smart Grids »



Optimization for Smart Grids (OSG) is a research initiative on the application of mathematical optimization techniques to current and emerging challenges in the planning and operation of modern power systems.

Our vision is to optimize the long-term supply of reliable and sustainable electricity that is fundamental to tomorrow's economic growth and social well-being.

Our mission is:

- to create innovative methods to optimally produce, deliver, and use electricity;
- to train tomorrow's experts on the optimal design and operation of smart grids;
- to communicate how smart grids will improve quality of life.

osg.polymtl.ca

Remerciements



- Partenaires



Life Is On



NSERC
Energy Storage
Technology Network

- Équipe de recherche

