



Stockage et gestion de l'énergie électrique : avancées et enjeux

Georges Da Costa

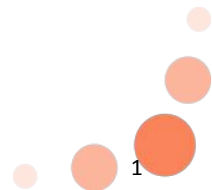
georges.da-costa@irit.fr

IRIT / Université Paul Sabatier

Grandes Ouvertures, 6 février 2019



neCampus



Gestion de l'énergie électrique

Un mot clé : Optimisation

Un problème : Les Pacemakers ne sont pas sûrs,
les réseaux électrique non plus !



“Grandes centrales” avec une vision centralisée et hiérarchique

Petit nombre d’acteurs

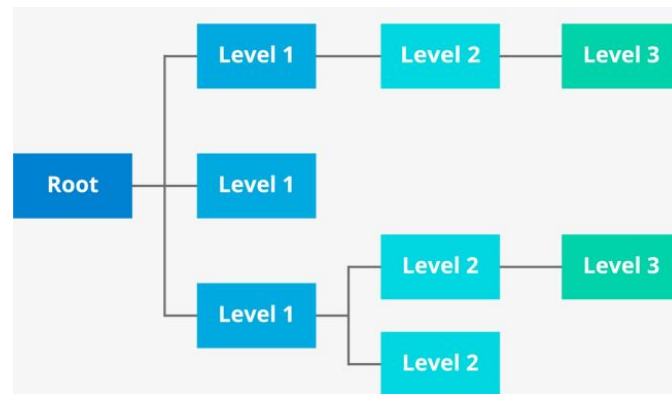
- France : EDF, 73% de la production provient de 19 centrales nucléaires

Approche *Top Down*

- Site de production \Rightarrow Haut voltage \Rightarrow Distribution \Rightarrow Bas voltage \Rightarrow Consommateur

Charge prédictible

- Contrats avec les grands consommateurs
- Profil utilisateurs bien connus



Un monde distribué à grande échelle

France (source BDPV)

- 1,373 parcs éoliens (2015)
- 570,000 panneaux solaires dans 24,500 sites (BDPV)

Contexte complexe :

- Liens avec la gestion du chaud et du froid
- Marché de l'électricité



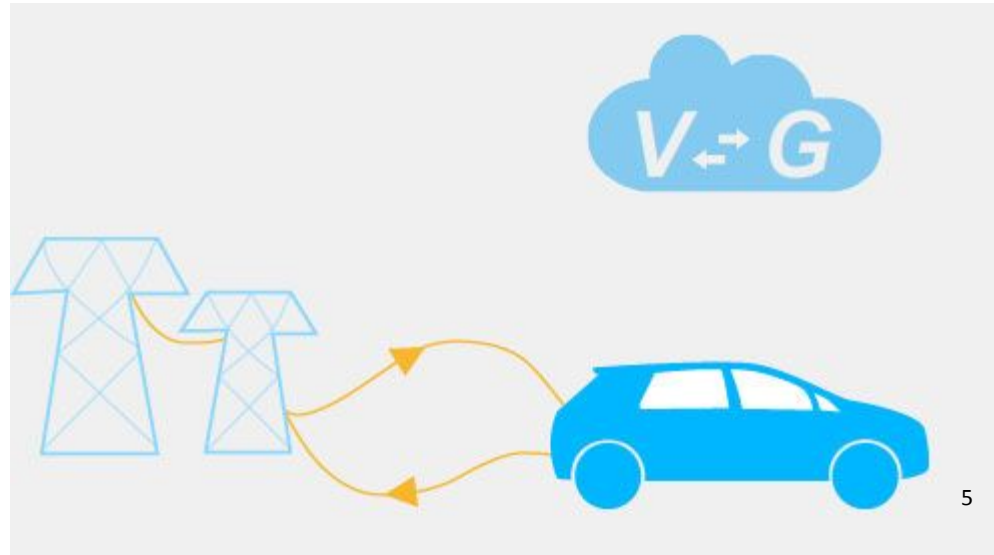
L'adaptation se déplace de la production à la consommation

Consommation

- Systèmes de chaud/froid systems, processus industriel
- Stockage

Modèles de prédiction

- Comportement utilisateurs
 - Besoins futurs des utilisateurs
 - Localisation des véhicules
- Production renouvelable
 - Préviation météo (très étudié)



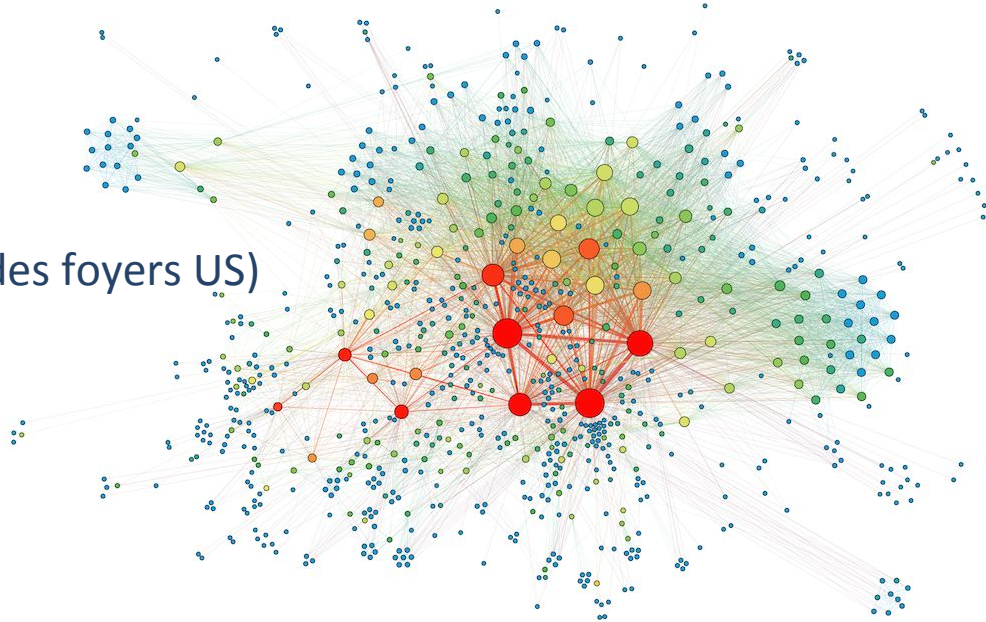
Des BIG-DATA ?

Multiples informations liées entre elles :

- L'infrastructure
 - 1.3M km de lignes électriques
 - 15M linky (fin 2018)
- Information sur les utilisateurs
 - 100M boitiers intelligents (25% des foyers US)
 - 35M smartphones en France
 - 23B équipement intelligent/IoT

Mais aussi

- Qui possède ces données
- Où sont elles ?



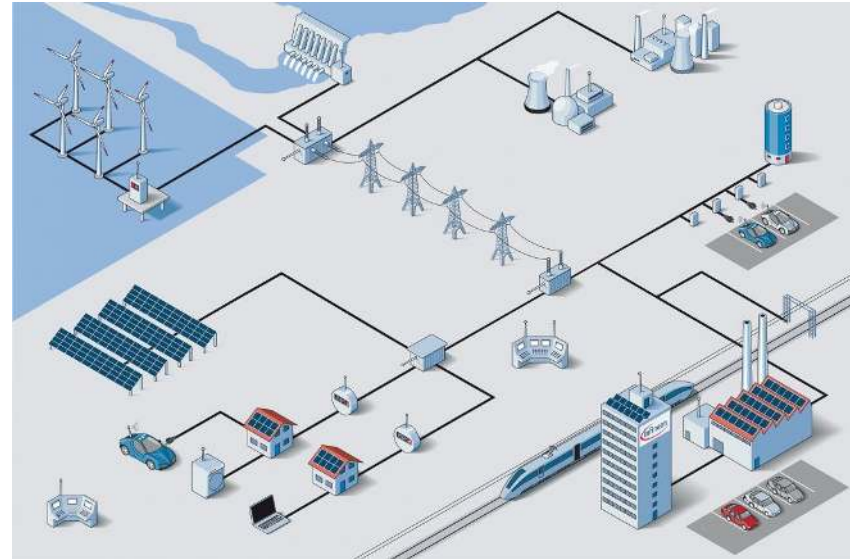
Challenges et opportunités !

Coopération et interopérabilité :

- Climatisation VS Chauffage
- Des décisions complexes et locales
 - Stocker localement
 - Consommer localement
 - Distribuer l'information (Blockchain)

Régulation

- RGPD pour les données personnelles
- Status de l'Open-Data



Comment protéger ces données ?



Cyber-Sécurité

Moteur de recherche de failles (exemple:
<https://www.shodan.io/>)

- Pour les compagnie industrielles :
 - 27 liées aux “éoliennes” ont des failles de sécurité
 - 143 pour les panneaux solaires
- Pour les utilisateurs
 - 200,000 boîtiers Internet ou matériel réseau
 - 100,000 caméras connectées
 - même des systèmes d’irrigation “intelligents” !



La Cyber sécurité est impossible !

Problème principal :

- Si gérable \Rightarrow failles !
- Si possible de mettre à jours \Rightarrow failles !
- Si des données sont envoyées \Rightarrow failles

Exemple:

- Serrures intelligentes
- Voitures
- Caméras connectées
- ...



Exemple: Hôpitaux

- 2017, hôpitaux, Fedex, banques, ...
- Ransomware (300\$ par ordinateur)
- Crypte les données de 300 000 ordinateurs dans 150 pays
- Méthode
 - Fichiers partagés infectés
 - 100 000 ordinateurs le premier soir
- 70 000 *objets* au NHS (England)
 - Scanner IRM, stockage de sang, frigo, ...
- Production de moteurs Nissan suspendue
- Estimation : une perte de 4 milliards de \$



Exemple : La grille électrique Ukrainienne

Décembre 2015 et 2016 (au moins)

- Nom : Crashoverride
- Station de transmission électrique au nord de Kiev (1/5 de l'approvisionnement)
- Un très beau logiciel !
 - Complètement automatisé et auto adaptable !
 - Une capacité de bombe logique
- Impact :
 - Nécessite une intervention humaine
 - Provoque des dommages permanents
- Exemple de Cyber Terrorisme !



L'objectif REPOS

Occitanie : Région à énergie positive en 2050

- Mutation industrielles
 - Coopération
- Révolution du stockage
- Production d'énergie locale
 - Renouvelable
 - Bio-gaz/Méthanisation
- Le Numérique !

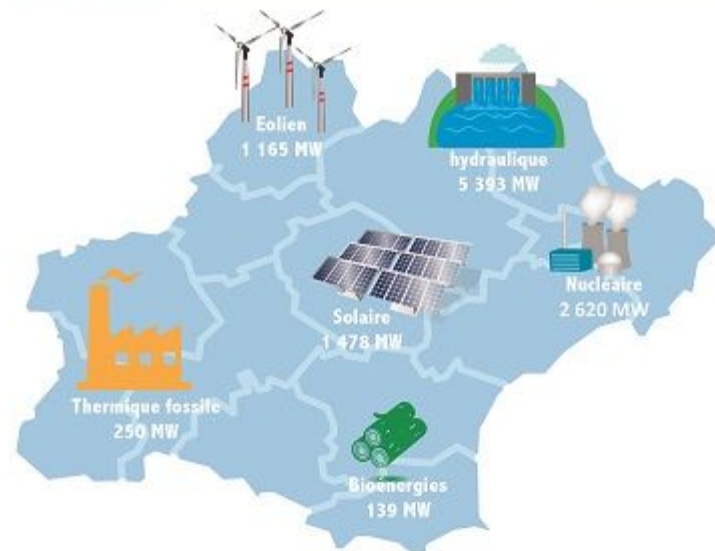
OCCITANIE

Nb d'habitants : 5,6 M d'habitants

53,40 M€ de budget régional dédié à la Transition écologique et énergétique, biodiversité, économie circulaire et déchets

La production régionale d'électricité renouvelable couvre 40% de sa consommation

Une région autonome avec une consommation d'électricité couverte à 97% par sa propre production



L'UFE à la rencontre des territoires : étape «Occitanie»