



Le réseau de l'intelligence électrique



# SmartGrids : de l'Europe aux Territoires

Michel BENA, Directeur SmartGrids

Fondation TUCK, le 9 janvier 2017

## Le réseau de RTE, haute et très haute tension

**Propriétaire et opérateur du réseau allant du 400 000 AU 63 000 VOLTS**

**100 000 KM DE LIGNES**

dont  $\frac{1}{4}$  en 400kV

**2600 POSTES DE TRANSFORMATION**

**46 INTERCONNEXIONS AVEC 6 PAYS FRONTALIERS**

**8500 employés**

**4,5 Mds de CA**



# L'Europe électrique aujourd'hui

➤ 27 pays interconnectés (20 États membres de l'UE)

- 4 zones synchrones

**Pays nordiques, Royaume Uni, Irlande**

**et Europe continentale**

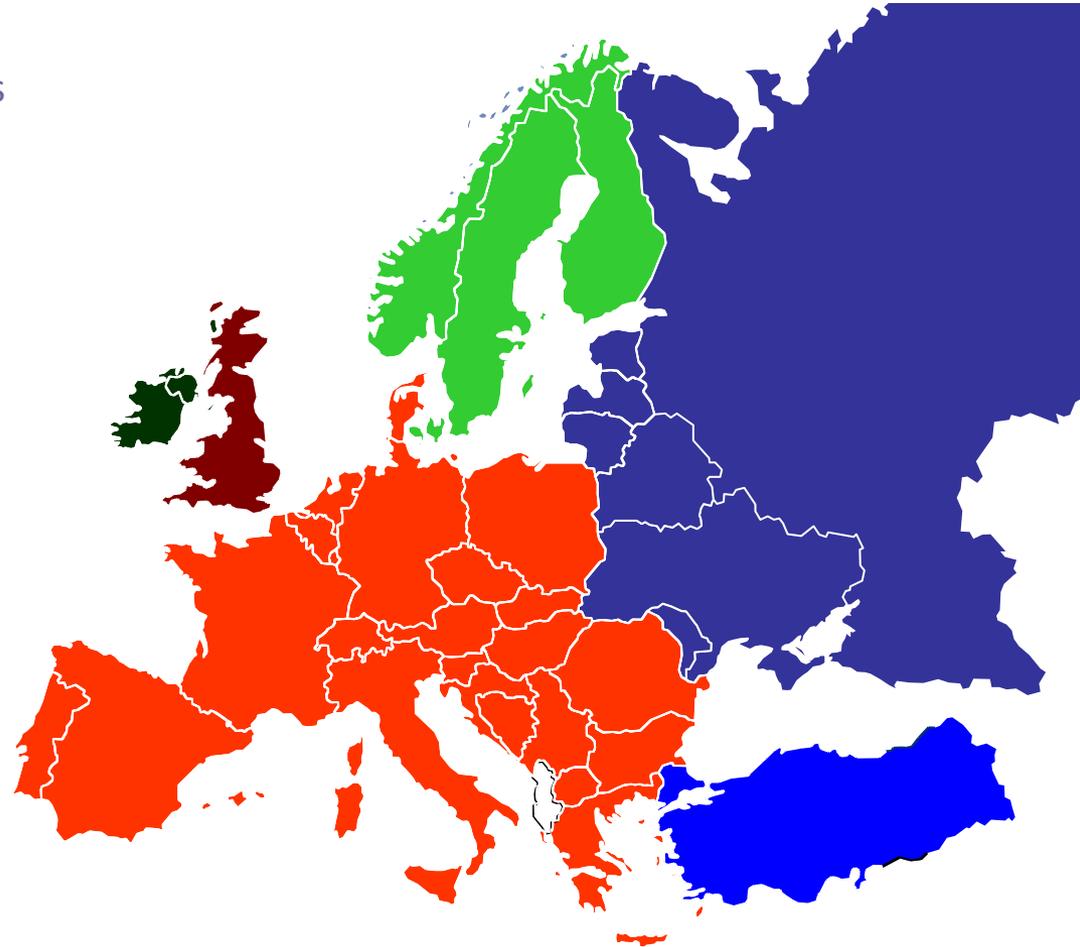


➤ Puissance installée : 1030 GW

(46% fossile (41), 12% nucléaire (25),

20% hydro (17), 22% EnR (17))

➤ Consommation : 3278 TWh/an

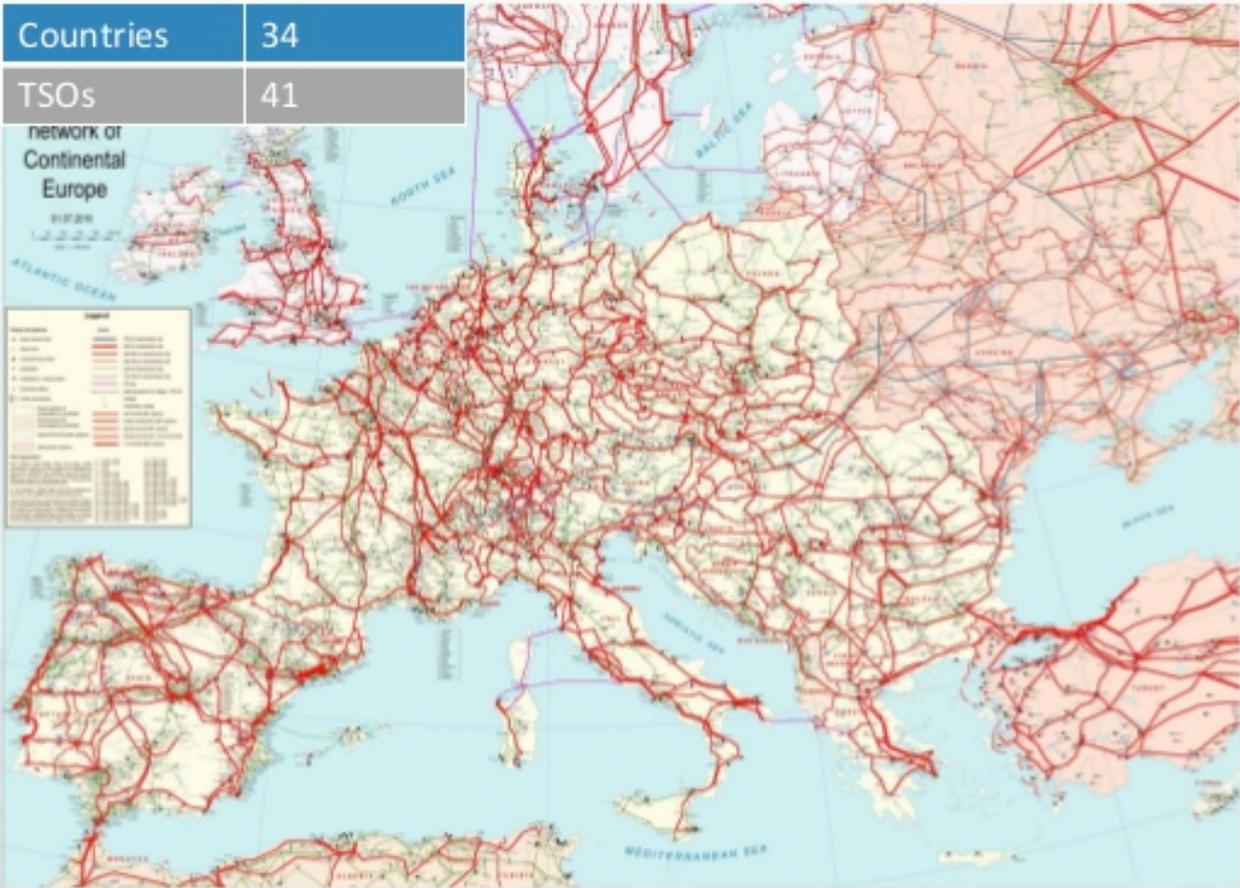


## Interconnected network of Continental Europe

31.12.2014



# Introduction: ENTSO-E interconnected System



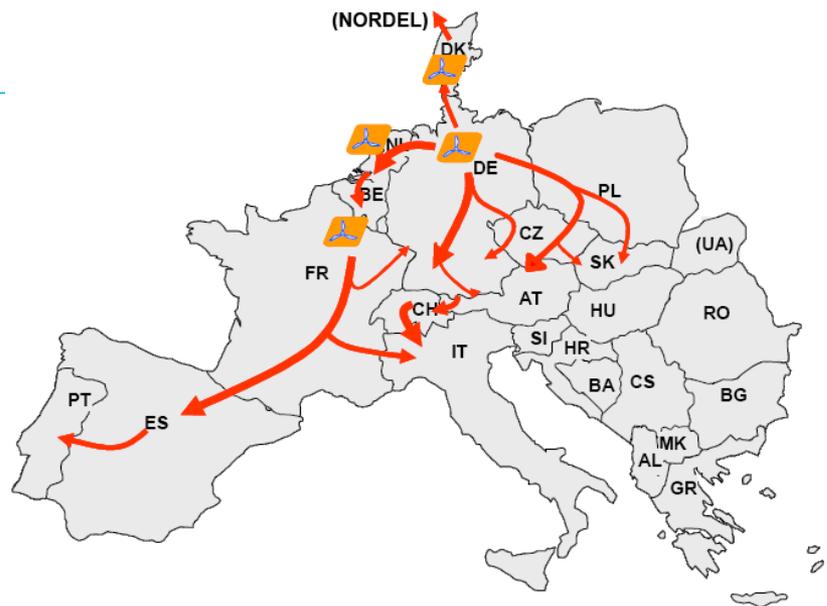
# FINALITÉS D'UN RÉSEAU SMART PAN-EUROPÉEN

Optimiser à l'échelle européenne des mix énergétiques complémentaires

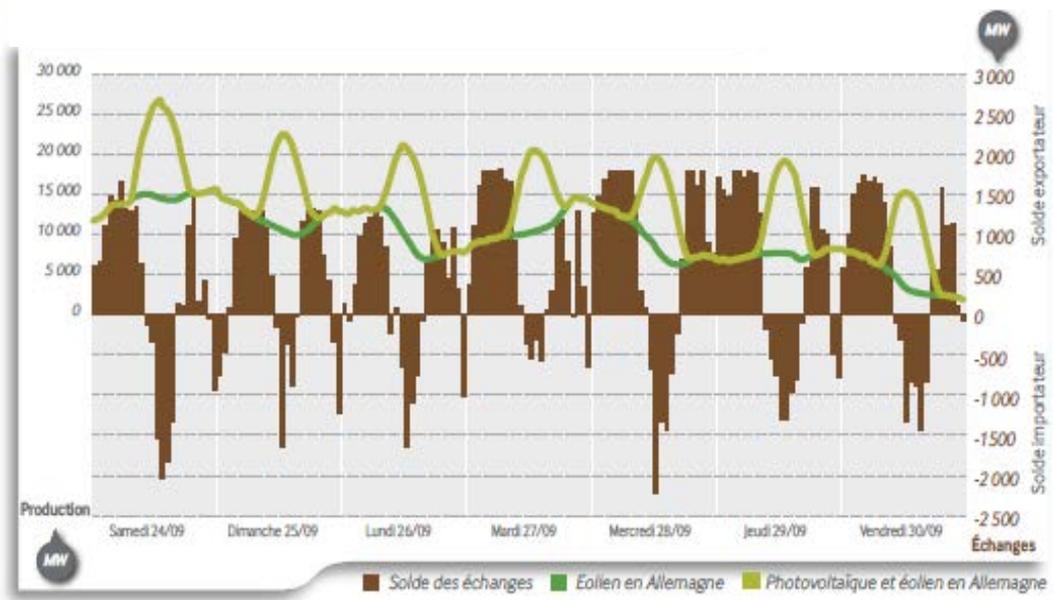
Mutualiser les secours

Faciliter la fluidification du marché  
(consommateur européen)

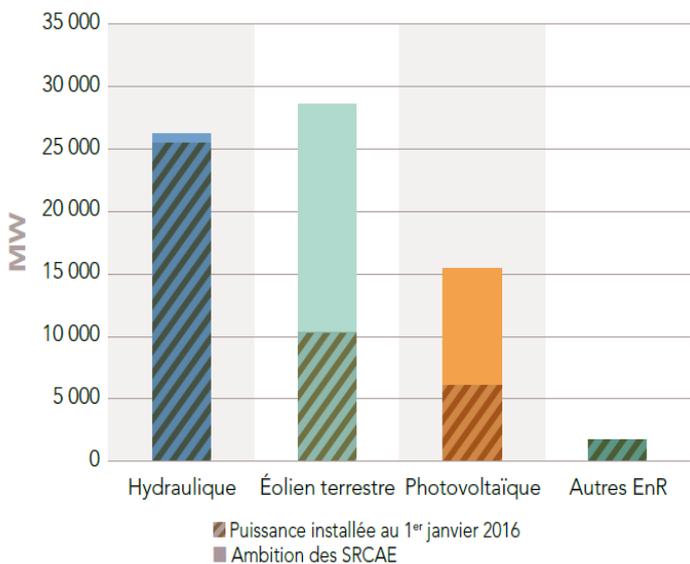




Evolution comparée du solde des échanges sur la frontière franco-allemande et de la production éolienne et photovoltaïque en Allemagne



*Ambitions des SRCAE à 2020 sur l'ensemble de la France métropolitaine (hors Corse)*



*Ambitions des SRCAE pour l'éolien terrestre à 2020*



*Ambitions des SRCAE pour le photovoltaïque à 2020*

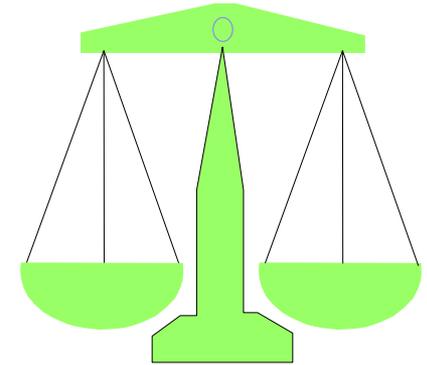


# L'équilibre production-consommation est impératif en temps réel : tenue de la fréquence



**Situation déséquilibrée**

—→ RTE maintient  
l'équilibre du système  
en temps réel en  
achetant ou en  
vendant de  
l'électricité  
(ajustement) →

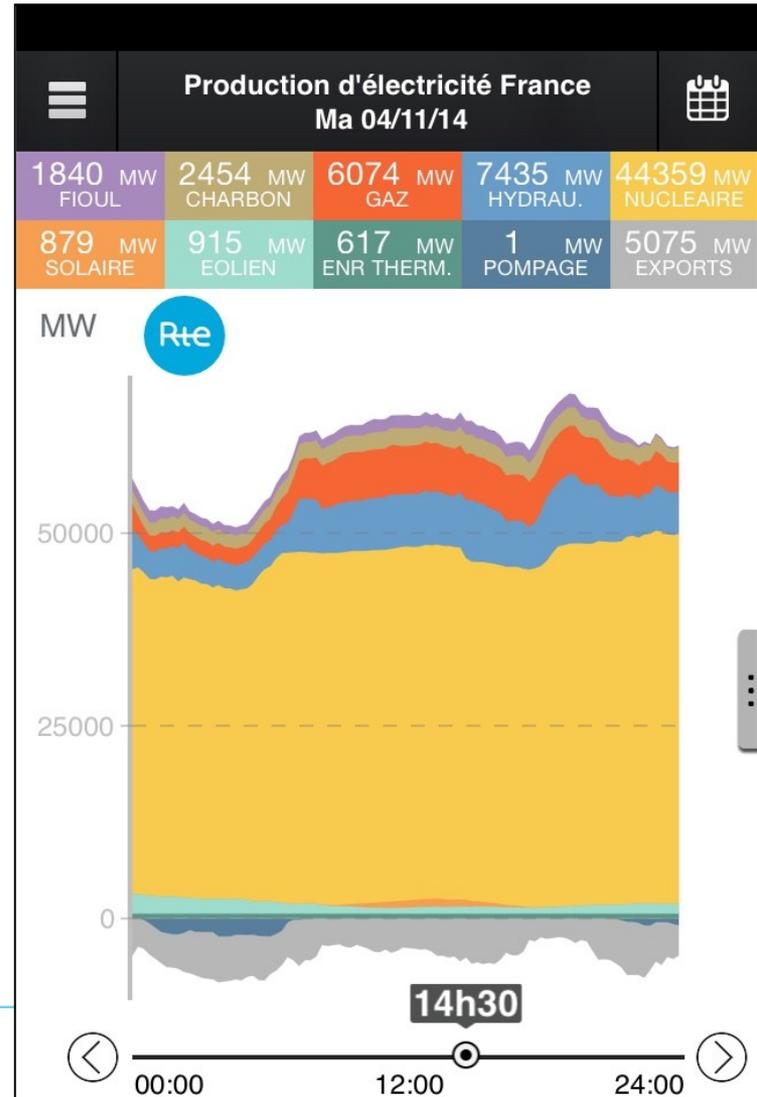
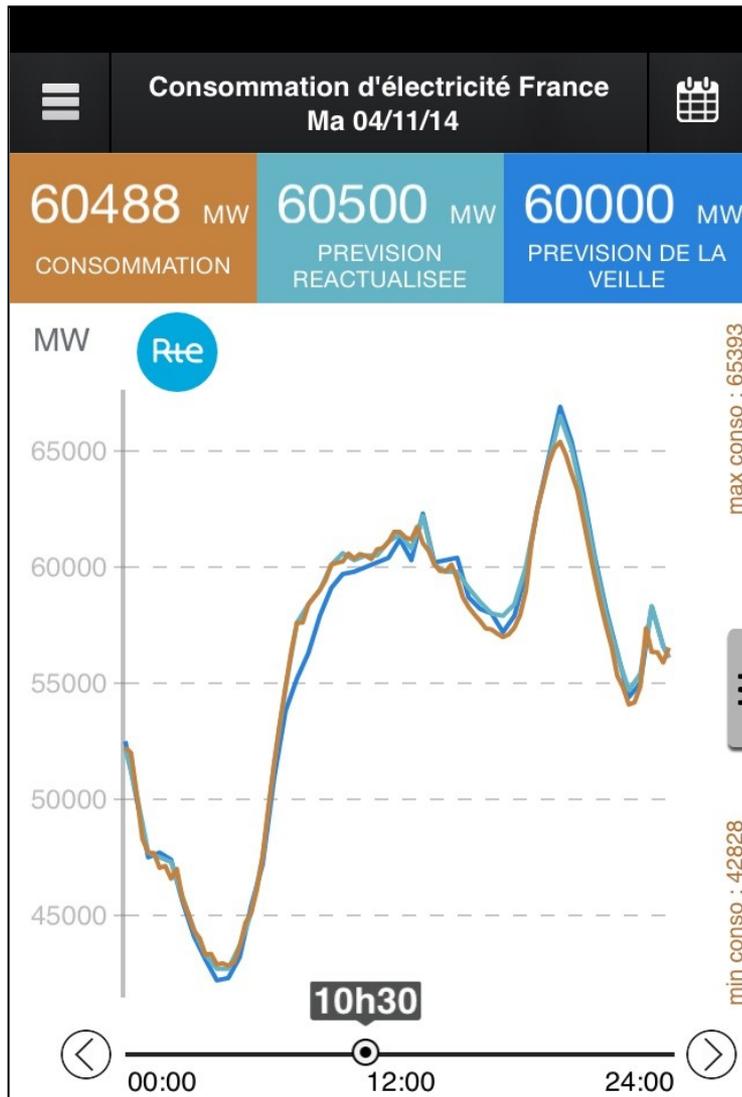


**Situation équilibrée**

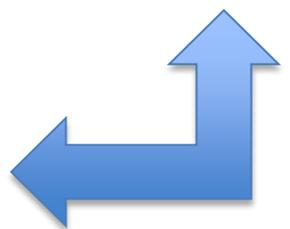
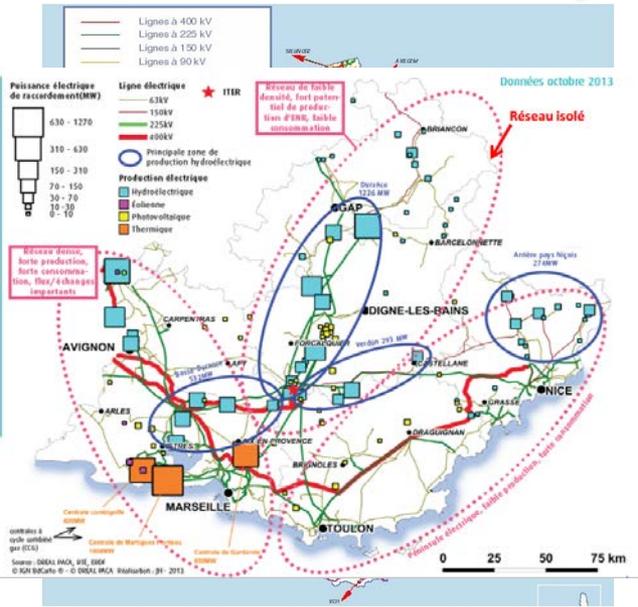
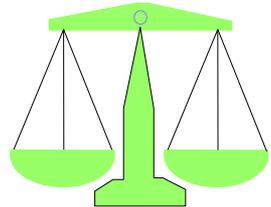
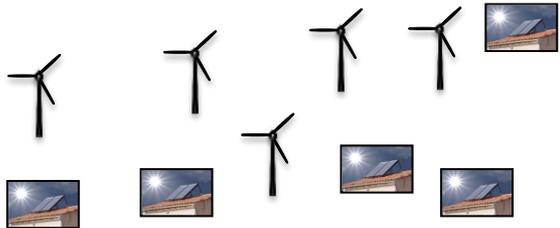
# L'application éCO<sub>2</sub>mix (IoS et Android)

## Pour découvrir en temps réel les évolutions de l'électricité en France

Les variations de la consommation et de la production au fil des heures et des saisons



# Un Système Intelligent optimise les ressources en temps réel

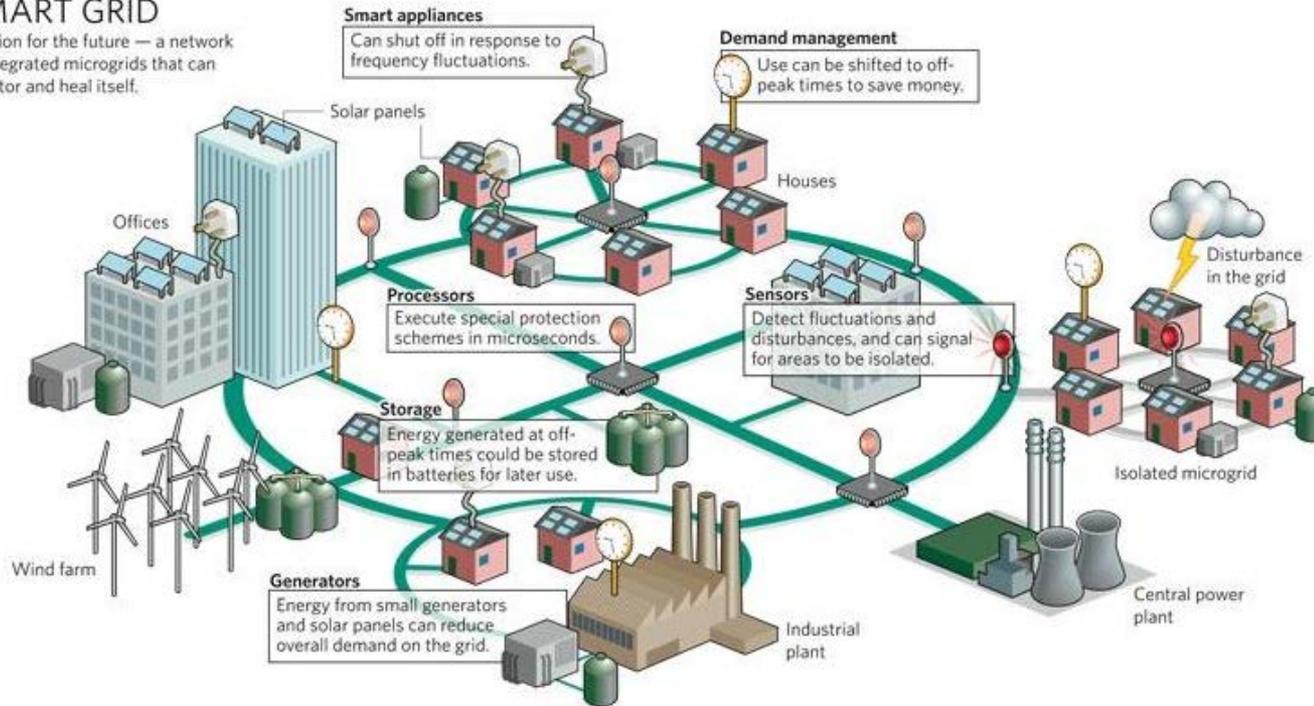


Cette optimisation permet par ailleurs de limiter les investissements : CAPEX <-> OPEX

# Système Electrique Smart

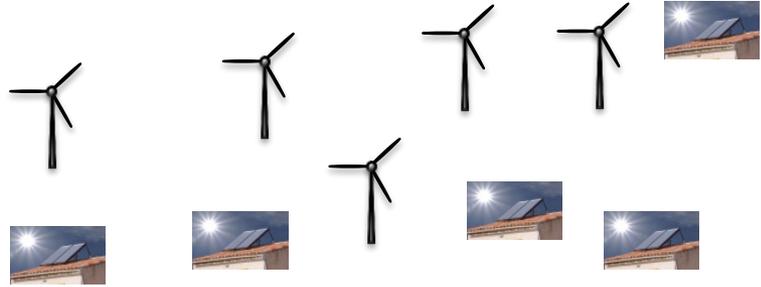
## SMART GRID

A vision for the future — a network of integrated microgrids that can monitor and heal itself.



# Le contexte des SmartGrids en France

Insertion massive des EnR



Actions sur la consommation : efficacité énergétique, modulation de la demande

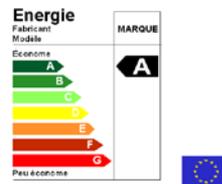
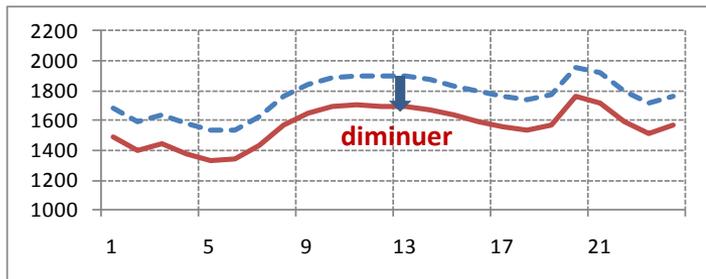
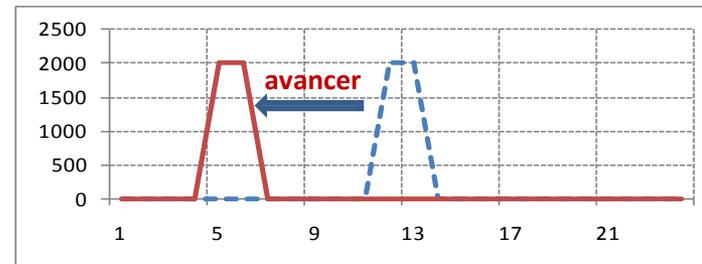
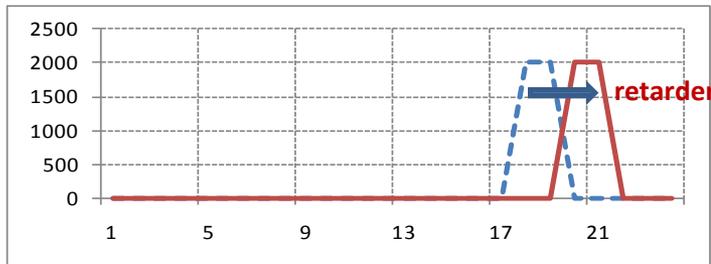
-> Les SmartGrids accompagnent la Transition Energétique

Développement des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication

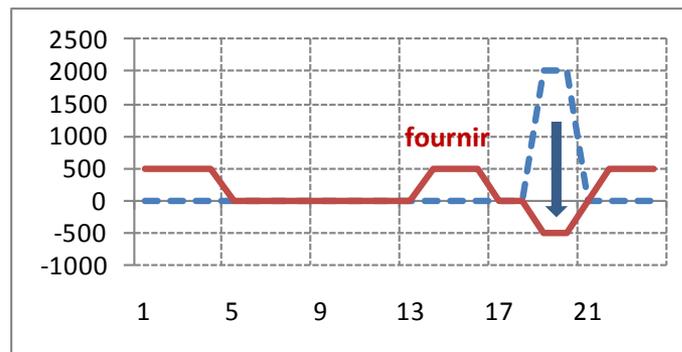
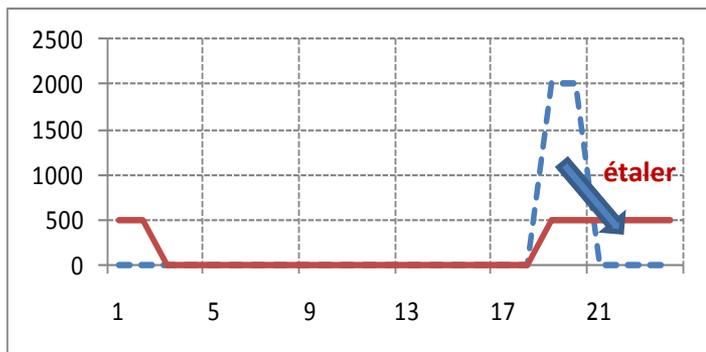
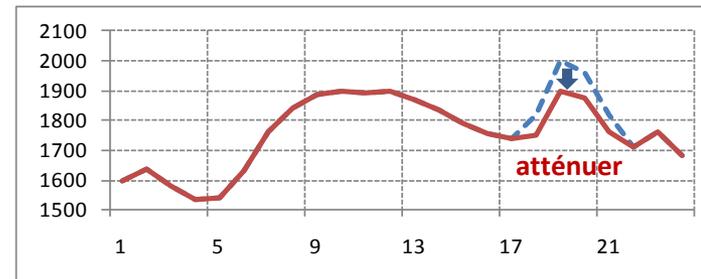
# UN CONSOMMATEUR IMPLIQUÉ



Différentes stratégies d'action sur la courbe de charge



=> MDE



# Les différentes dimensions des Solutions SmartGrids

3.

Marché



2.

Exploitation du système



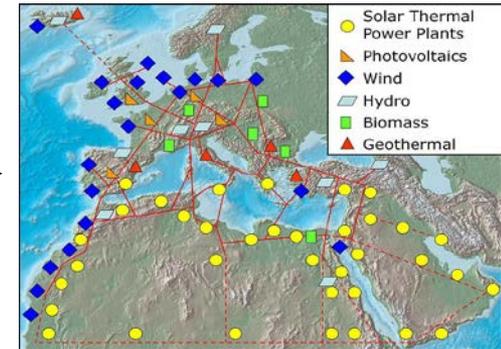
1.

Infrastructures



...fonctionnelles...

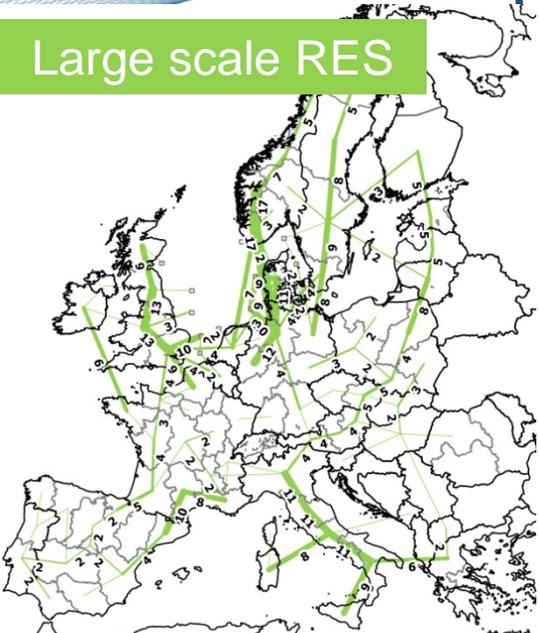
...spatiales...





# Architectures per scenario

Large scale RES



100% RES



Big & market



Small & local

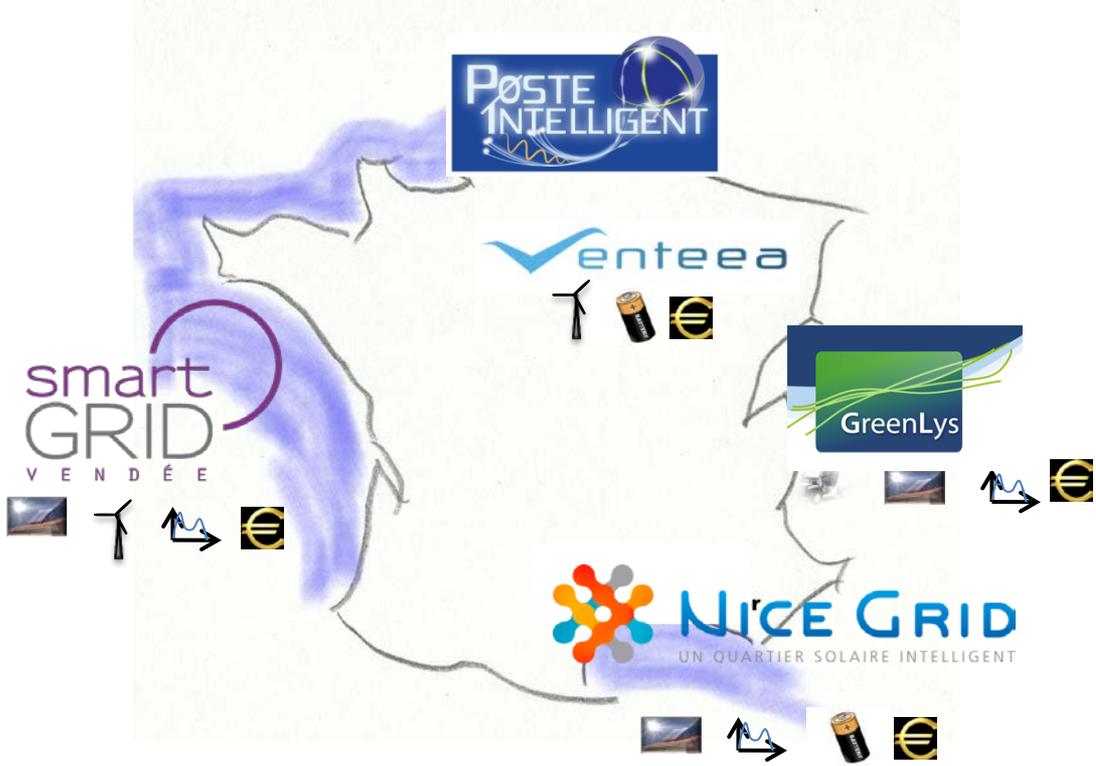


Fossil & nuclear



- ➔ Major needs in all the scenarios (190-450 GW for 100 – 400 b€)
- ➔ North – South corridors
- ➔ From the periphery and peninsulas to the center
- ➔ National borders are the first object of reinforcement

# Démonstrateurs en France impliquant RTE et soutenus par l'ADEME (PIA)



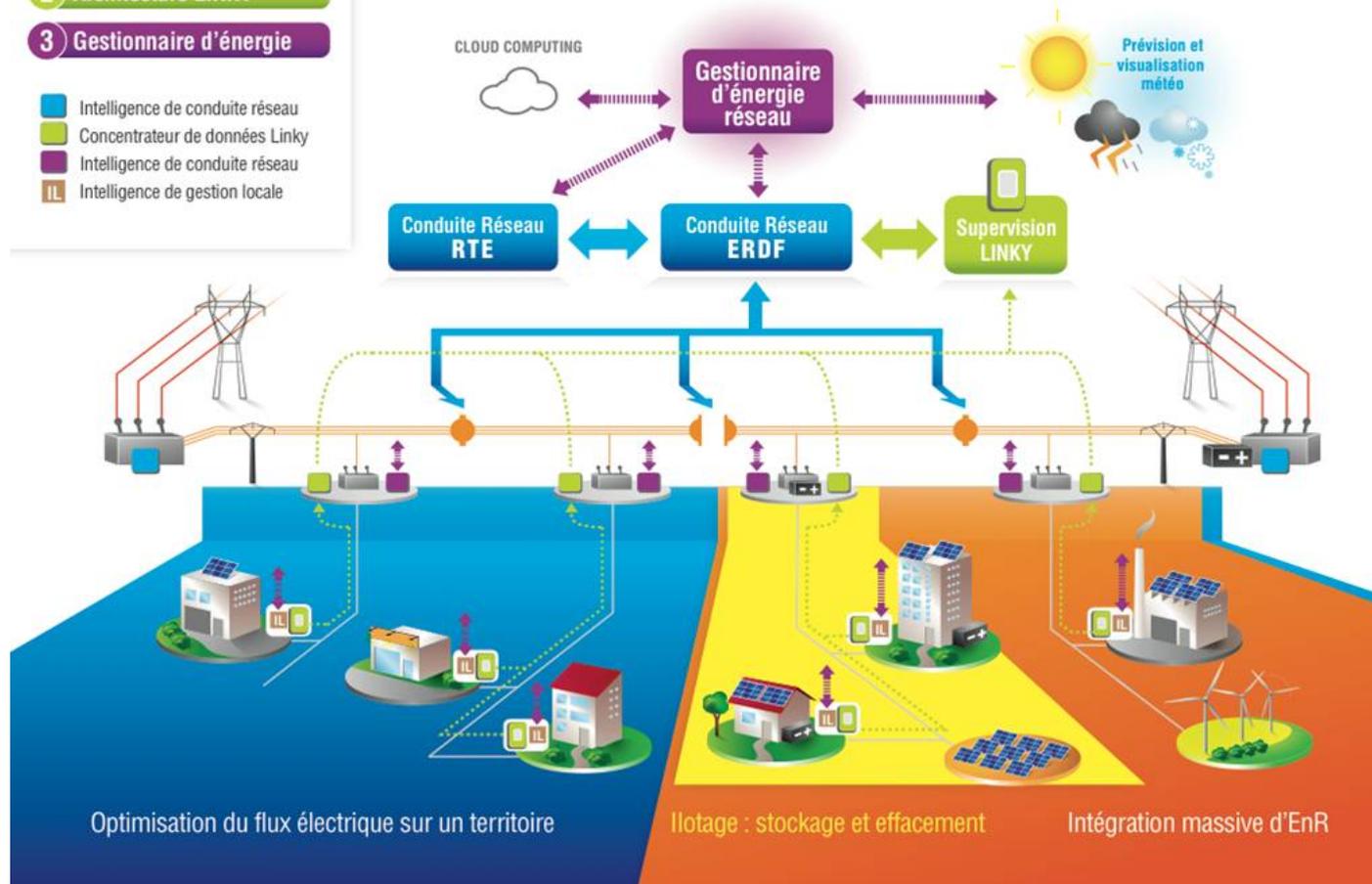
# NICEGRID

1 Conduite Réseau actuelle

2 Architecture LINKY

3 Gestionnaire d'énergie

- Intelligence de conduite réseau
- Concentrateur de données Linky
- Intelligence de conduite réseau
- IL Intelligence de gestion locale



# Action 6 : Large Scale Deployment in France 2017-2020 (LPTE art.200)

Assess the impact of deployment on the French Eco-System



Technological showcase for industrial and sustainable development

Assess the Cost Benefit Analysis of Smart Grids for a large scale deployment



# Quid de l'avenir ?

---

Europe, France, Territoires, Villes intelligentes, auto-consommation....  
comment articuler toutes ces mailles géographiques ?

Vers plus d'autonomie (territoires à énergie positive, etc...), plus d'Europe ?

Impacts de l'économie, de l'environnement, du politique...

La technologie est là.

Pour discussion ....



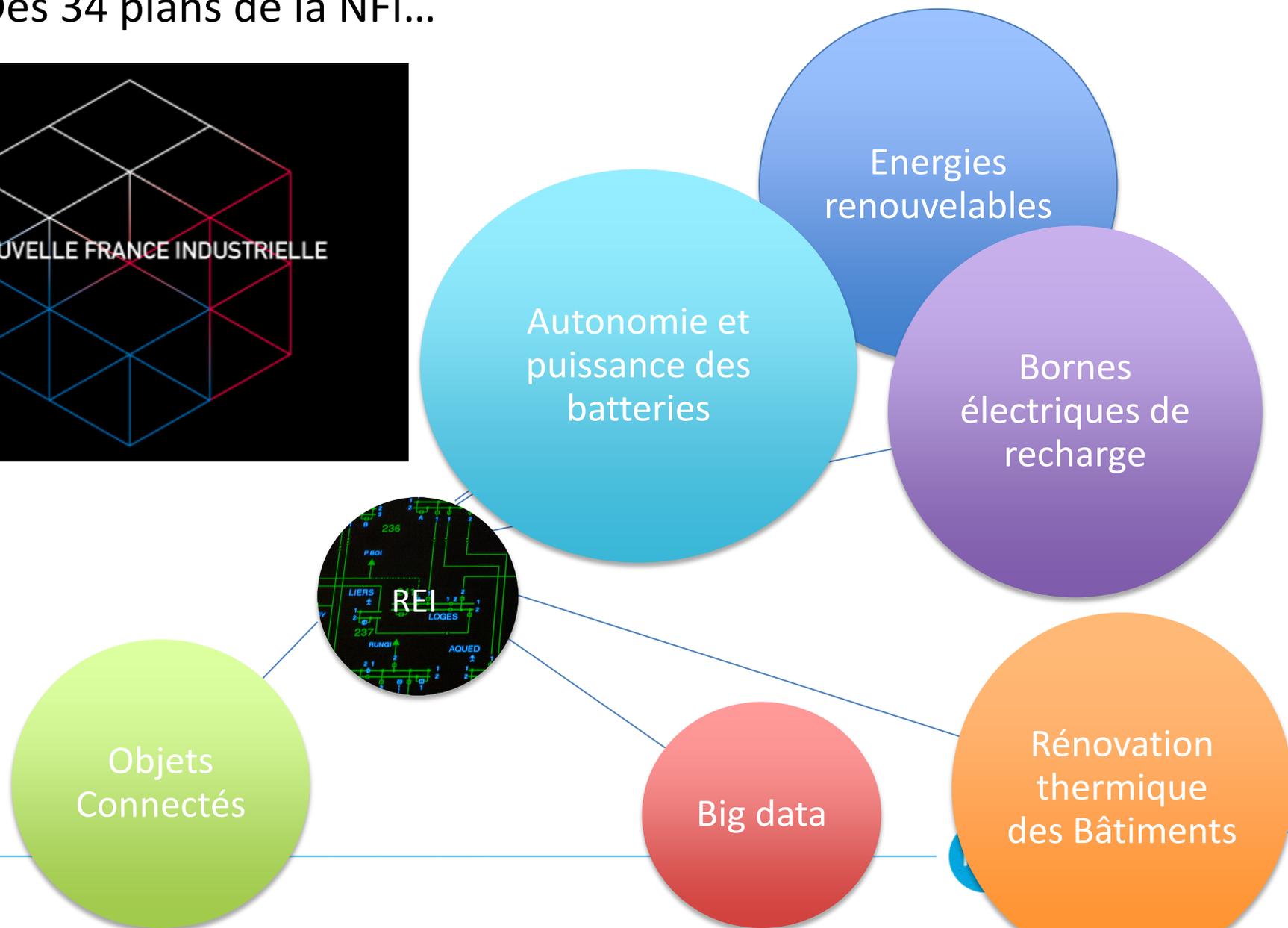
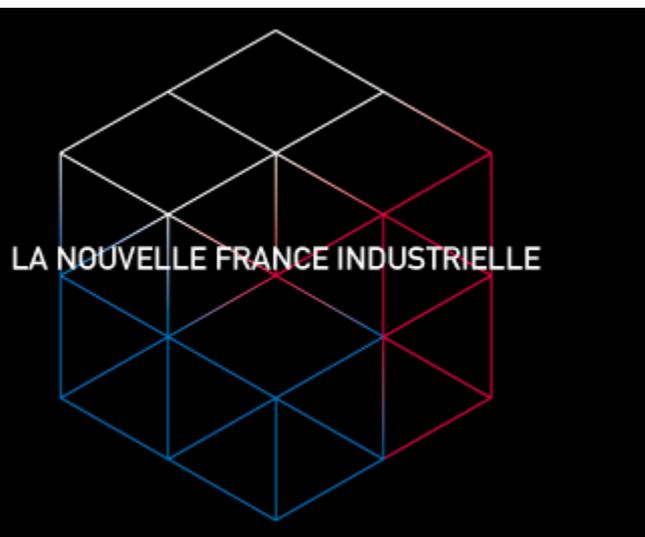
# Plan REI



LA NOUVELLE FRANCE INDUSTRIELLE

The image shows a black tablet with a white geometric logo consisting of a hexagon divided into six triangles. The text 'LA NOUVELLE FRANCE INDUSTRIELLE' is written across the center of the hexagon. The tablet is placed on a white spiral notebook, which is on a desk next to a laptop keyboard and a pen. In the background, there is a newspaper with financial data.

## Des 34 plans de la NFI...



RTE mandaté en octobre 2013 pour piloter la feuille de route du projet REI



Présentation à l'Élysée le 7 mai 2014



Association ThinkSmartGrids créée le 16 avril 2015



<http://www.thinksmartgrids.fr/>



Le réseau de l'intelligence électrique

# Ils ont adhéré

*ABB Anroc CAHORS SETEC*

*Siemens interpoles Smartgrids France*

*Alcatel Lucent FNSICAE SEE*

*EDF Michaud SAFT UFE*

*ERDF GIMELEC Itron France*

*RTE Centrale Supélec ARMINES*

*Schneider electric Grenoble INP 3M*

*Sagemcom GE Grid Solution Actia Telecom*

*Atos Geredis INEO Landis & Gyr*

*Cap gemini CEA SEE*



---

Merci de votre attention !

Michel.bena@rte-france.com



# Mise à disposition de données pour créer de nouveaux services innovants

The screenshot displays the RTE Open Data portal interface. At the top, there is a navigation bar with links for 'Open Data', 'Données', 'Cartographier', 'Analyser', 'API', 'Forum', and 'Glossaire'. On the right side of the navigation bar, there are links for 'Inscription' and 'Connexion'.

The main content area is divided into several sections:

- Left Sidebar:** Contains filters and search options. It includes a '22 jeux de données' section with a 'Trier par' dropdown set to 'Dernière modification'. Below this is a 'Filtres' section with a search box 'Trouver un jeu de données..'. Further down, there are sections for 'Vue' (Analyse, Carte), 'Modifié' (2016), 'Producteur' (RTE, RTE, METEO-FRANCE), 'Mots clés' (Electricité, Bilan électrique, Consommation, Production, Aperçu mensuel, Interconnexion), and 'Thème' (Production, Consommation, Flexibilité).
- Top Row:**
  - Facteurs de charge mensuel et taux de couverture mensuels éoliens et solaires (janvier 2012 à mars 2016):** Describes factors of charge and coverage for wind and solar. Producteur: RTE, Licence: Licence Ouverte (Etabl), Données: 51 élément, Téléchargements: 55. Tags: Electricité, Production, Eolien, Solaire, Aperçu mensuel.
  - Extremes journaliers des flux commerciaux (janvier 2012 à mars 2016):** Describes minimum and maximum daily values for commercial flows. Producteur: RTE, METEO-FRANCE, Licence: Licence Ouverte (Etabl), Données: 1 552 élément, Téléchargements: 46. Tags: Electricité, Interconnexion, Europe, Température, Aperçu mensuel.
- Middle Row:**
  - Equilibre mensuel production = consommation brute (janvier 2007 à mars 2016):** Describes the monthly balance of production/consumption. Producteur: RTE, Licence: Licence Ouverte (Etabl), Données: 112 élément, Téléchargements: 46. Tags: Electricité, Consommation, Production, Pompage, Interconnexion, Aperçu mensuel.
  - Pic journalier de la consommation brute d'électricité (janvier 2012 à mars 2016):** Describes the daily peak of electricity consumption. Producteur: RTE, METEO-FRANCE, Licence: Licence Ouverte (Etabl), Données: 1 552 élément, Téléchargements: 35. Tags: Electricité, Pic, Température, Aperçu mensuel.
- Bottom Row:**
  - Scénario "Référence" du bilan prévisionnel 2015 : consommation horaire brute:** Describes the 2015 forecast scenario for electricity consumption. Producteur: RTE, Licence: Licence Ouverte (Etabl), Données: 112 élément, Téléchargements: 46.
  - Courbe de charge de la consommation brute d'électricité (janvier 2008 à mars 2016):** Describes the electricity consumption load curve. Producteur: RTE, METEO-FRANCE, Licence: Licence Ouverte (Etabl), Données: 1 552 élément, Téléchargements: 35.

<https://opendata.rte-france.com/>

