



POURQUOI LES SMART GRIDS ?

Jean-François Quinchon
Directeur ERDF Région Centre

Académie d'Orléans, le 27 mai 2015



LES ACTEURS DU MARCHÉ DE L'ÉLECTRICITÉ

Activités en concurrence



1

1 LA PRODUCTION

La production d'électricité repose sur différentes sources d'énergie (nucléaire, thermique, hydraulique, éolien, solaire).

Activités régulées



3

3 LA DISTRIBUTION

ERDF assure sa mission de service public en distribuant l'électricité à tous les consommateurs via deux échelles de tension : la haute tension A(1) et la basse tension A(2). ERDF assure l'exploitation, le développement et l'entretien des réseaux électriques HTA et BT.

Activités en concurrence



4

4 LA FOURNITURE D'ÉLECTRICITÉ

Ouverte totalement à la concurrence depuis le 1^{er} juillet 2007.

(1) HTA : haute tension A (20 000 V)

(2) BT : basse tension (230 V/400 V)

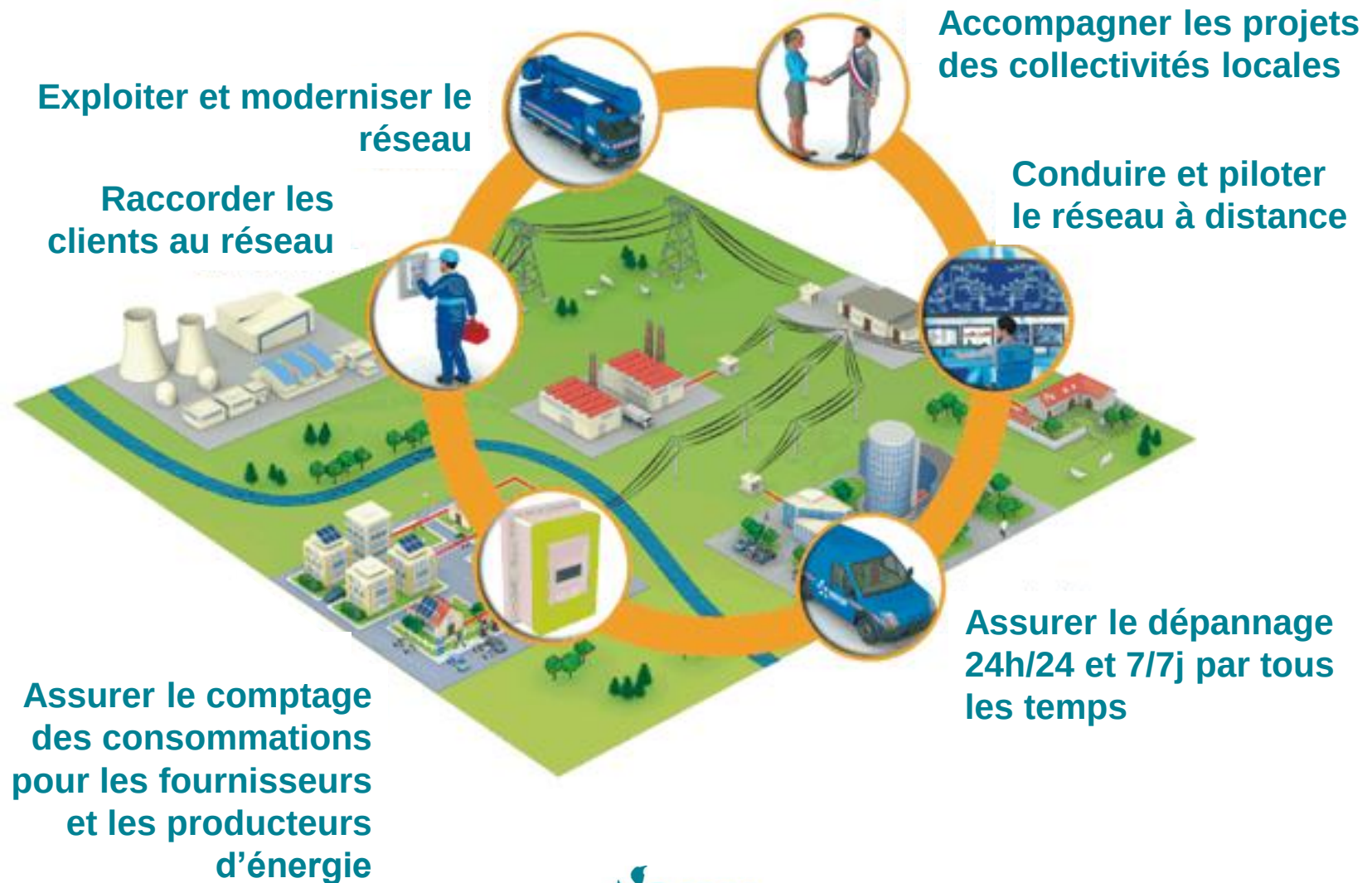


5

5 LES CLIENTS

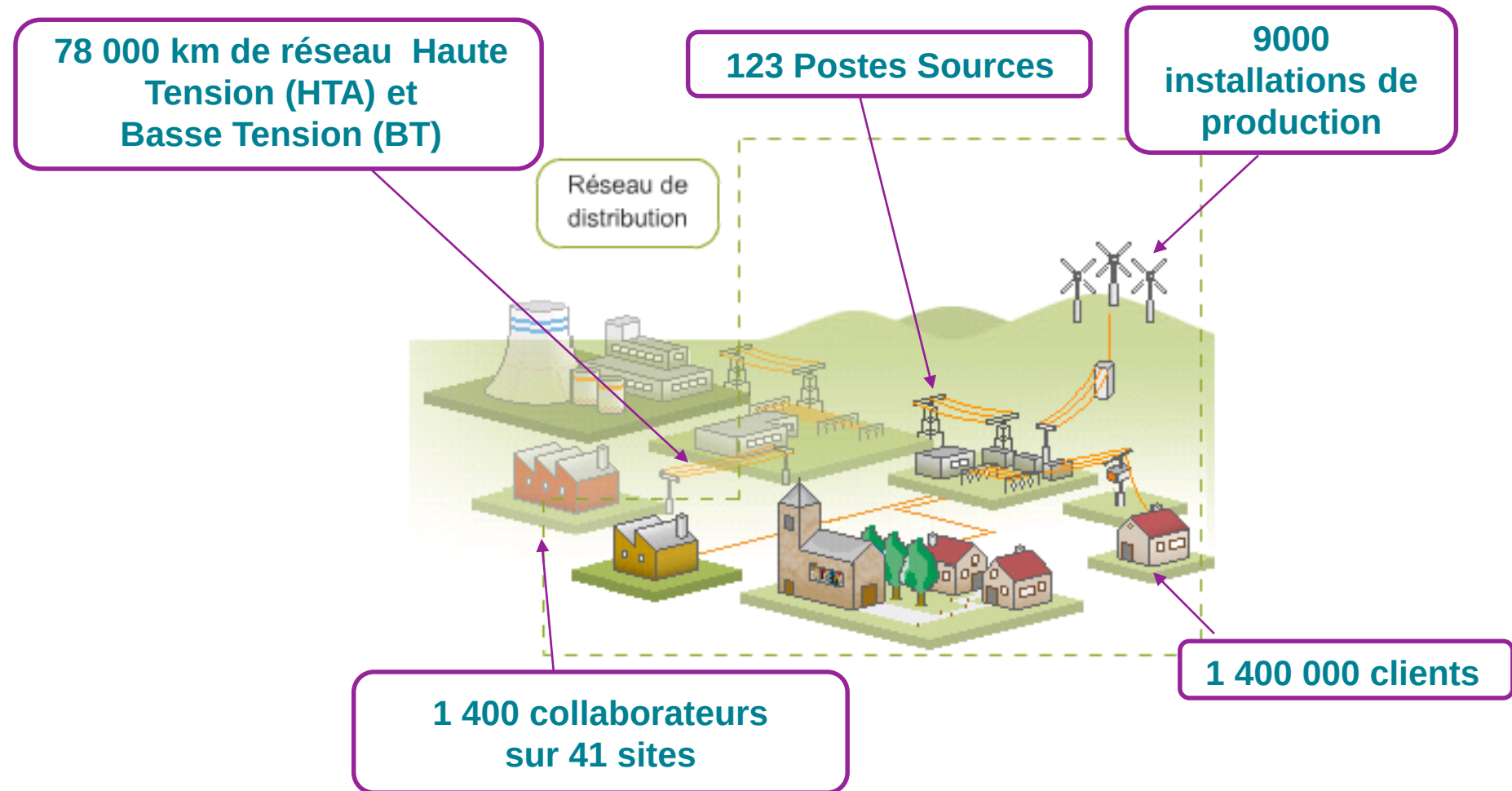


LA PLACE D'ERDF AU SEIN D'UN SYSTÈME ÉLECTRIQUE COMPLEXE





ERDF EN RÉGION CENTRE – VAL DE LOIRE





L'ACTIVITÉ HUMAINE RESPONSABLE DES PHÉNOMÈNES MÉTÉO EXTRÊMES



Le Point.fr - Publié le 06/09/2013

Des scientifiques ont analysé les causes de douze événements climatiques d'intensité exceptionnelle en 2012. Leurs conclusions sont alarmantes.

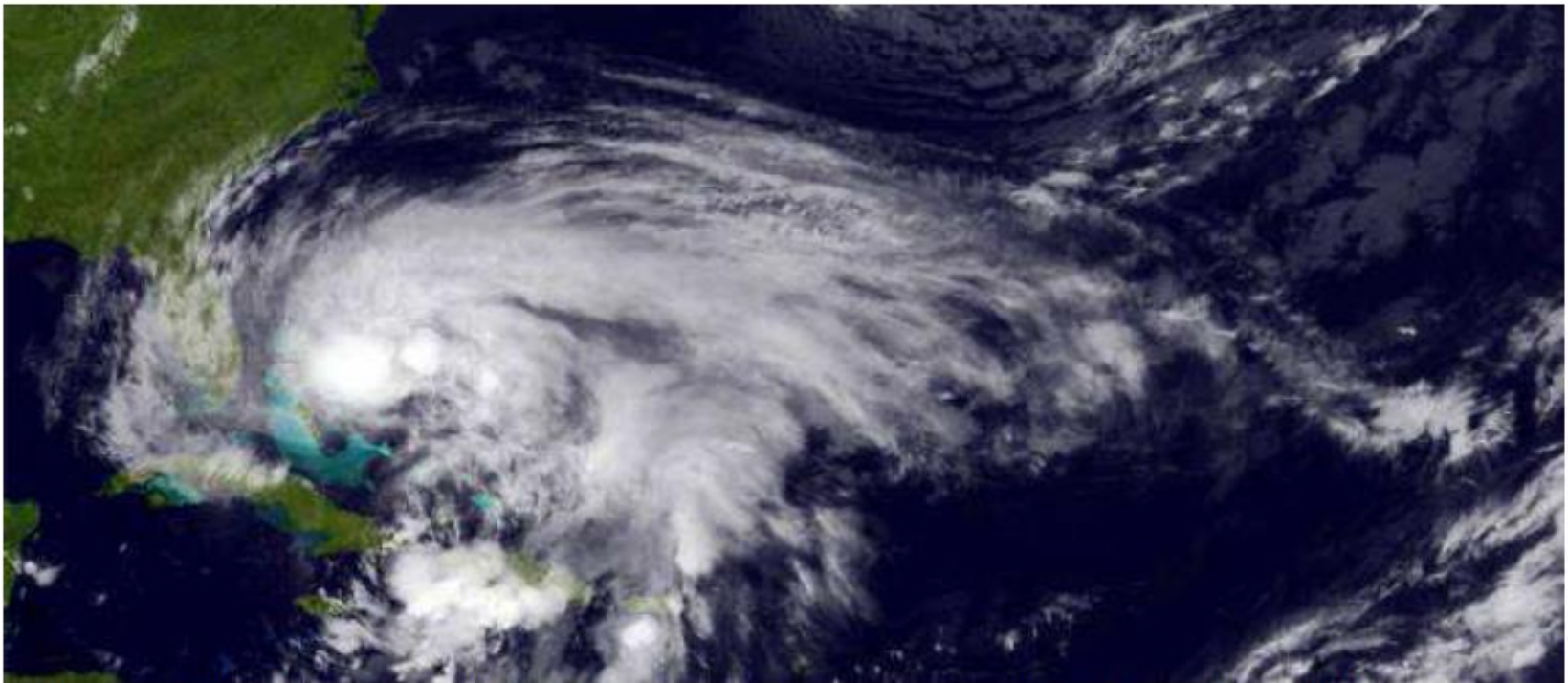


Photo satellite de l'ouragan Sandy, qui a ravagé les Caraïbes et une partie des États-Unis en 2012. © Maxppp



L'ACTIVITÉ HUMAINE RESPONSABLE DES PHÉNOMÈNES MÉTÉO EXTRÊMES

Climat Août 2014 a été le mois d'août le plus chaud dans le monde depuis 1880

Août 2014 a été le mois d'août le plus chaud depuis le début des relevés de température. Le 18 septembre, l'Agence américaine pour la protection de l'environnement (EPA) a déclaré que le mois d'août 2014 était le plus chaud de l'histoire de la température moyenne mondiale. La température moyenne mondiale de l'air, de la mer et atmosphérique. La température moyenne mondiale de l'air, de la mer et atmosphérique des terres s'est élevée à 15,6 degrés Celsius, soit 0,75 degré au-dessus de la normale (15,6 degrés). Toutes les années (13) comptent parmi les quinze plus chaudes depuis 1880 et les trois plus chaudes du monde ont été 2010, 2005 et 1998. – (AFP.)

La catastrophe de Vanuatu, nouvelle alerte au dérèglement climatique

Le Monde 17 mars 2015



LA CAUSE : L'EFFET DE SERRE



REPUBLIQUE FRANÇAISE

Ministère de l'écologie, du
développement durable
et de l'énergie

PROJET DE LOI

relatif à la transition énergétique pour la croissance verte

NOR : DEVX1413992L/Bleue-1

TITRE I^{ER}

DEFINIR LES OBJECTIFS COMMUNS POUR REUSSIR LA TRA
ENERGETIQUE, RENFORCER L'INDEPENDANCE ENERGIE
DE LA FRANCE ET LUTTER CONTRE LE RECHAUFFEMENT C

Article 1^{er}

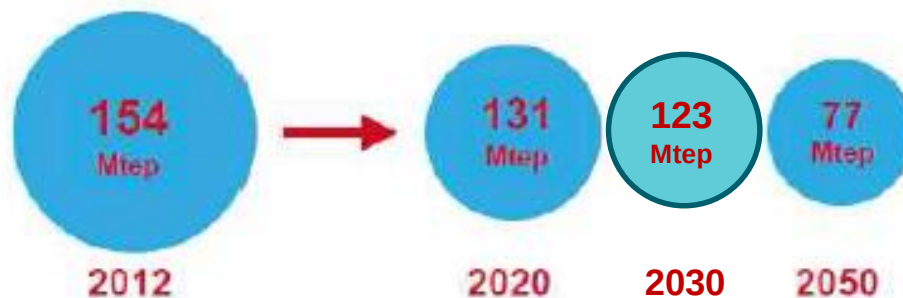
les disp



LE PROJET DE LOI « TRANSITION ÉNERGÉTIQUE » 1

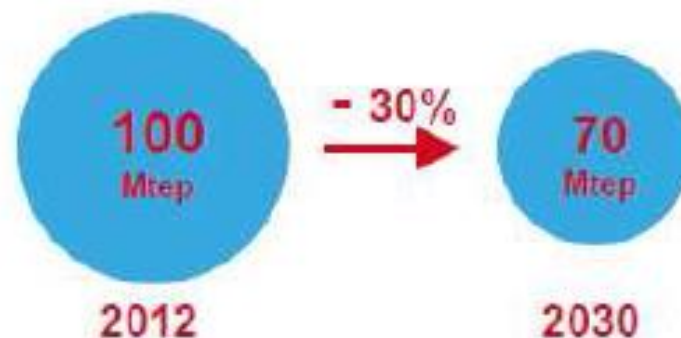
Dans 15 ans nos consommations d'énergies auront diminué de **20 %**

Consommation énergétique



Consommation d'énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon)

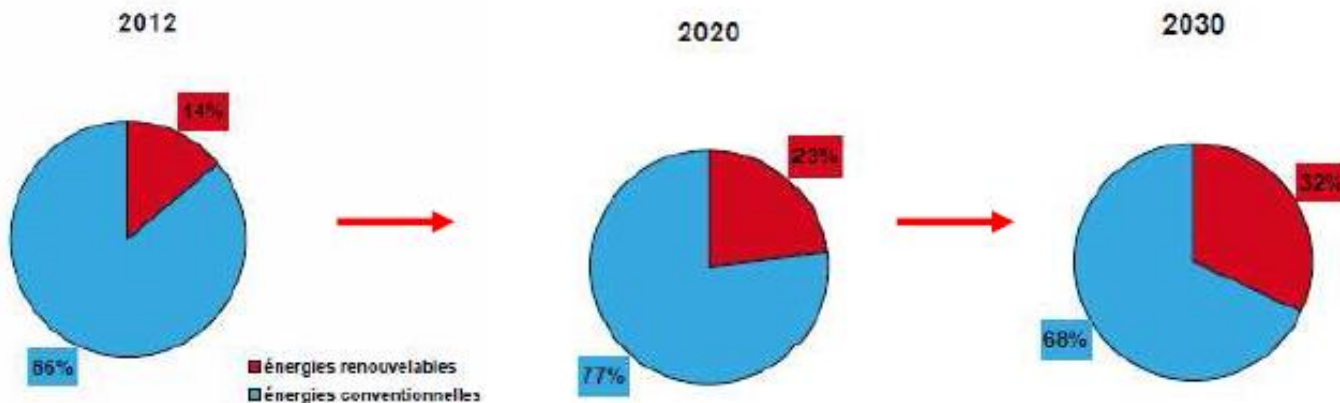
Dans 15 ans nos consommations d'énergies fossiles auront diminué de **30 %**



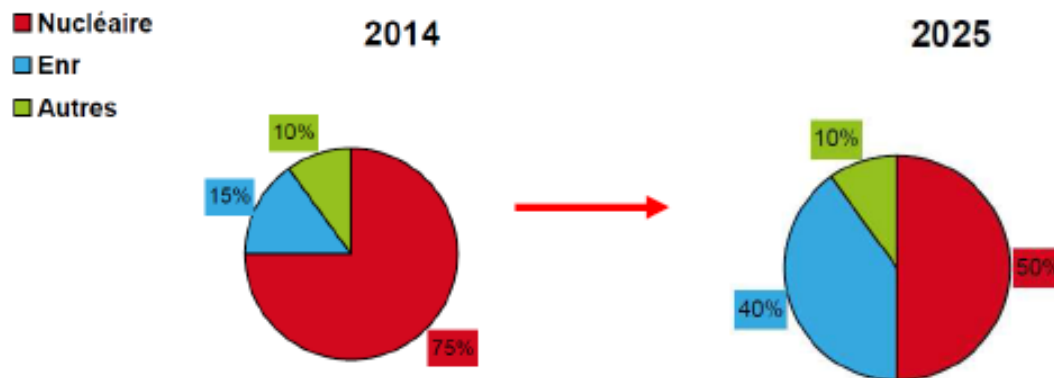


LE PROJET DE LOI « TRANSITION ÉNERGÉTIQUE » 2

Dans 15 ans, **1/3** de notre énergie sera renouvelable



La production d'électricité sera plus diversifiée



< 63,2 GW



ORIENTER LES CONSOMMATEURS VERS LES ÉNERGIES DÉCARBONÉES...

DONC DÉVELOPPER :

- ✓ *Les réseaux de chaleur*
- ✓ *L'éolien, PV, hydrolien, géothermie...*
- ✓ *Les biocombustibles*

...ET LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES !



DÉVELOPPER LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES



L'électricité est le plus court chemin de l'éolienne à la cafetière... et à la roue !

Voiture à vent





LES CONSÉQUENCES DE LA TRANSITION SUR LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

L'électricité est un vecteur universel des énergies renouvelables et décarbonées, donc de la transition énergétique.

A l'échelle mondiale, en 2050, elle constituera 32 % de l'énergie finale (17 % aujourd'hui).



L'ÉLECTRICITÉ EST DÉCARBONÉE À 90 %



Centrales
thermiques



Centrales
biomasses/biogaz



Eoliennes



Barrages
hydrauliques



Hydroliennes



Panneaux
photovoltaïques

Production continue / concentrée

Production discontinue / déconcentrée



L'ÉLECTRICITÉ EST DÉCARBONÉE À 90 %



Centrales
thermiques



Centrales
biomasses/biogaz



Eoliennes



Barrages
hydrauliques



Hydroliennes



Panneaux
photovoltaïques

Production continue / concentrée

Production discontinue / déconcentrée



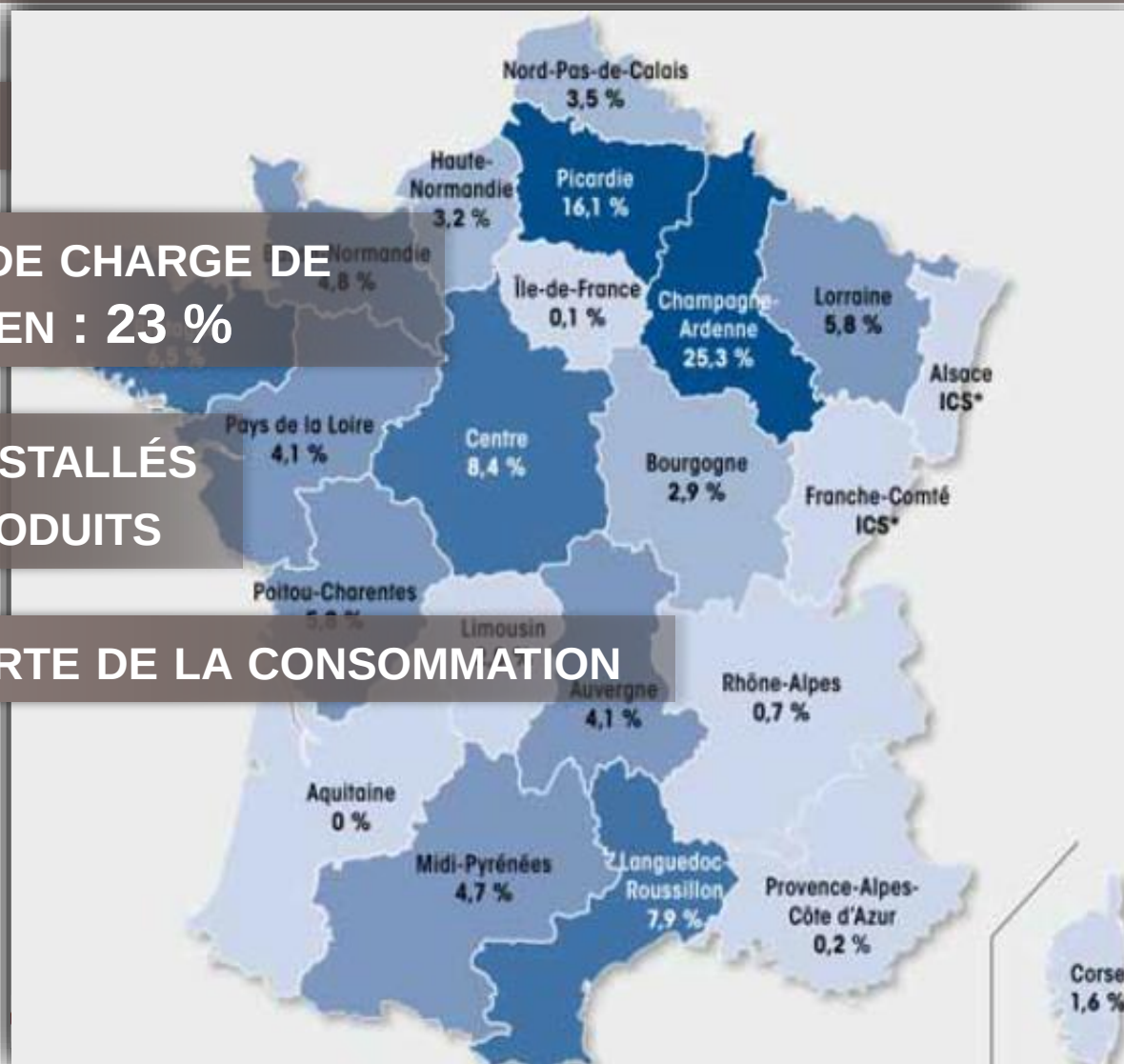
EOLIEN AU 31.12.2014

PUISSANCE

FACTEUR DE CHARGE DE
L'ÉOLIEN : 23 %

9 120 MW INSTALLÉS
17 TWh PRODUITS

PART COUVERTE DE LA CONSOMMATION





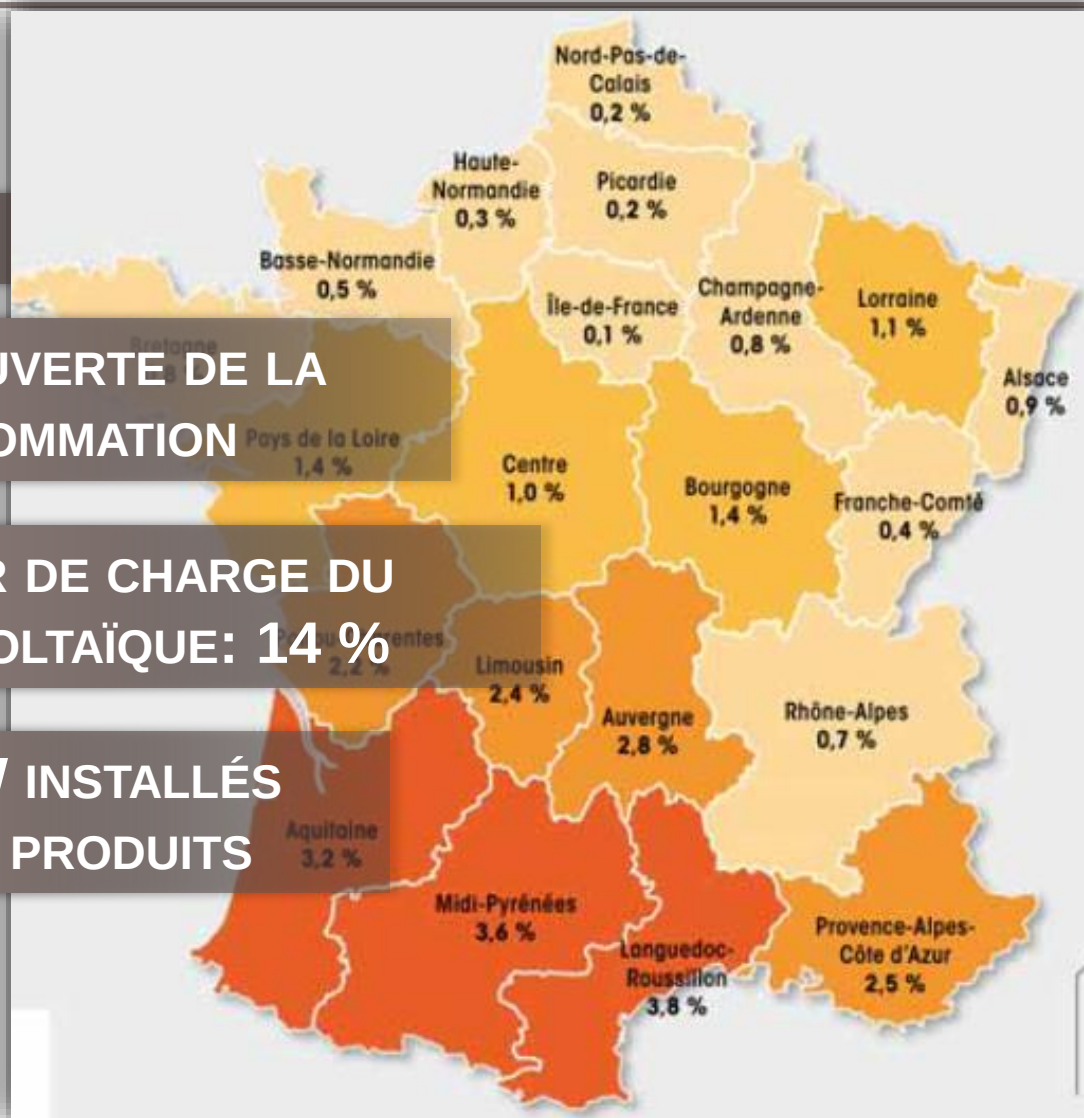
PHOTOVOLTAÏQUE AU 31.12.2014

PUISSANCE

PART COUVERTE DE LA
CONSOMMATION

FACTEUR DE CHARGE DU
PHOTOVOLTAÏQUE: 14 %

5 292 MW INSTALLÉS
5,9 TWh PRODUITS





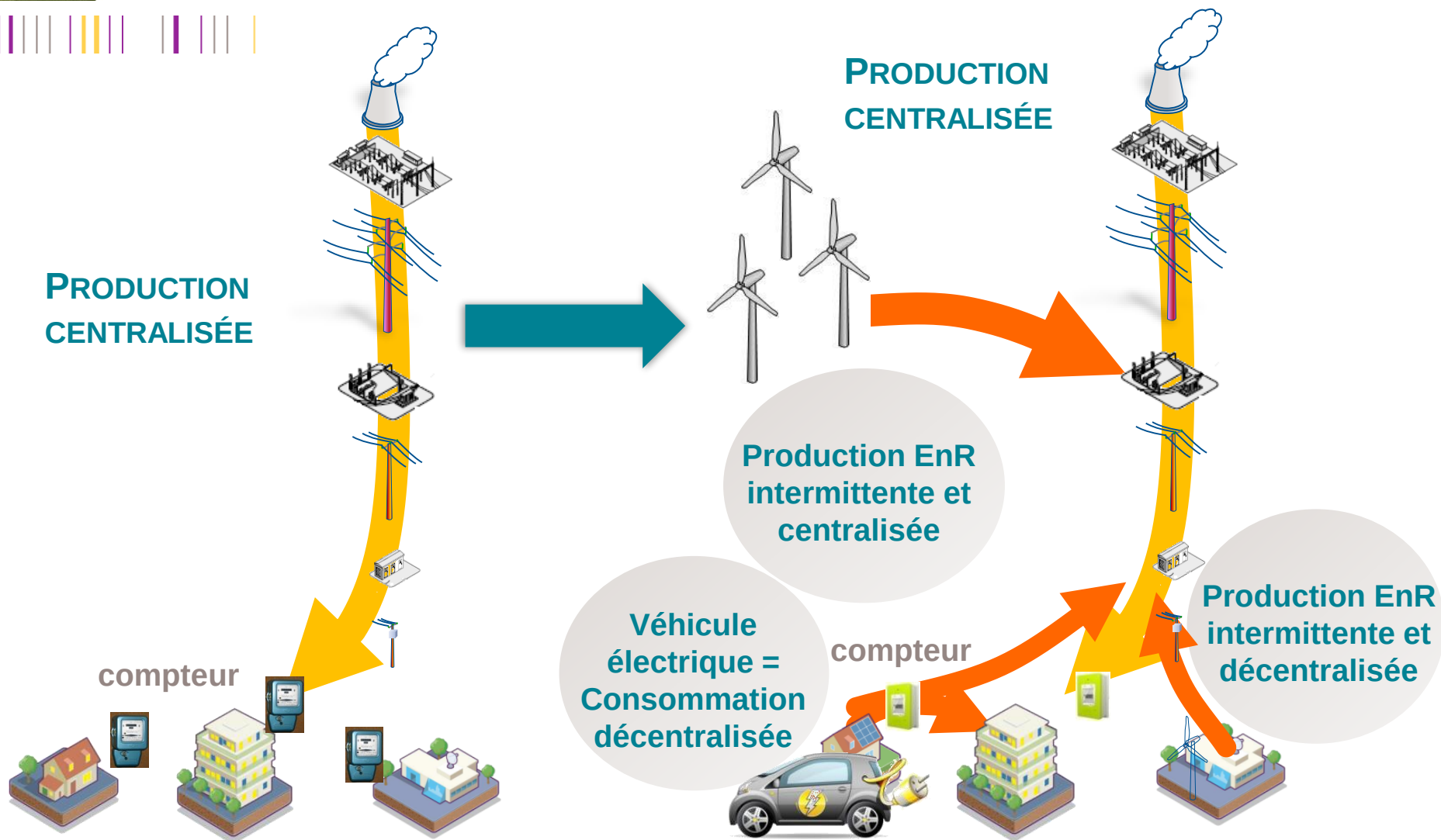
LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE RÉVOLUTIONNE LE RÉSEAU !



Une production centralisée



LA DÉCONCENTRATION RÉVOLUTIONNE LE RÉSEAU !





ADAPTER LES RÉSEAUX AU MIX-ÉNERGÉTIQUE, C'EST



- ✓ **Restructurer, renforcer, automatiser les réseaux**
- ✓ **Gérer l'intermittence des productions éoliennes et photovoltaïques grâce aux techniques :**
 - **de stockage de l'énergie**
 - **d'effacement des pointes de consommation**
- ✓ **Déployer les systèmes de contrôle et de comptage communicants (Linky)**

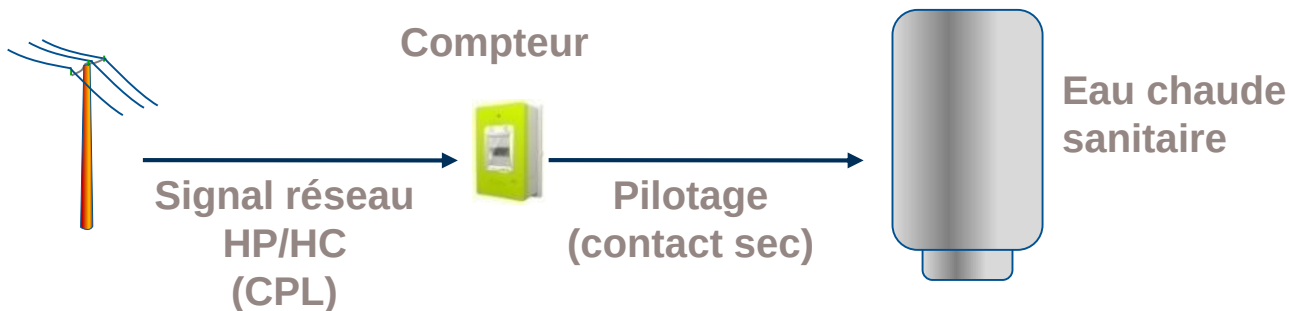
L'ENSEMBLE DE CES TECHNIQUES DE GESTION DES RÉSEAUX SONT REGROUPÉES SOUS L'APPELLATION DE SMART GRIDS



SCOOP !

La France fait du « Smart Grid » depuis plus de 40 ans !

Le pilotage Heures Pleines/Heures Creuses des chauffe-eau, c'est déjà du Smart Grid



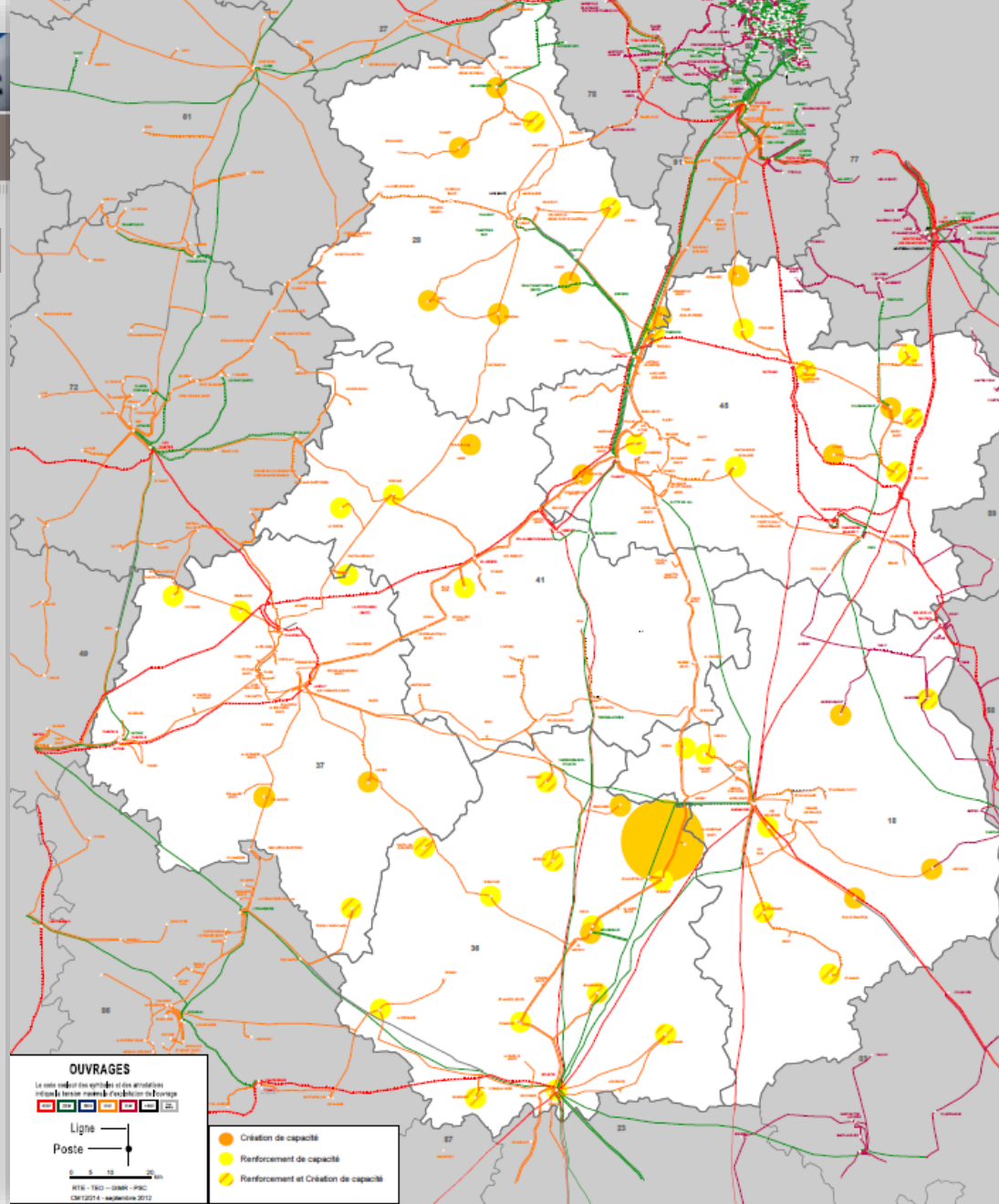


ADAPTER LES RÉSEAUX AU MIX-ÉNERGÉTIQUE, C'EST



- ✓ **Restructurer, renforcer, automatiser les réseaux**
- ✓ Gérer l'intermittence des productions éoliennes et photovoltaïques grâce aux techniques :
 - de stockage de l'énergie
 - d'effacement des pointes de consommation
- ✓ Déployer les systèmes de contrôle et de comptage communicants (Linky)

L'ENSEMBLE DE CES TECHNIQUES DE GESTION DES RÉSEAUX SONT REGROUPÉES SOUS L'APPELLATION DE SMART GRIDS



- Création de capacité
- Renforcement de capacité
- Renforcement et Création de capacité

POUR
COLLECTER
LES ENR

À L'HORIZON
2020



ADAPTER LES RÉSEAUX AU MIX-ÉNERGÉTIQUE, C'EST



- ✓ Restructurer, renforcer, automatiser les réseaux
- ✓ **Gérer l'intermittence des productions éoliennes et photovoltaïques grâce aux techniques :**
 - de stockage de l'énergie
 - d'effacement des pointes de consommation
- ✓ Déployer les systèmes de contrôle et de comptage communicants (Linky)

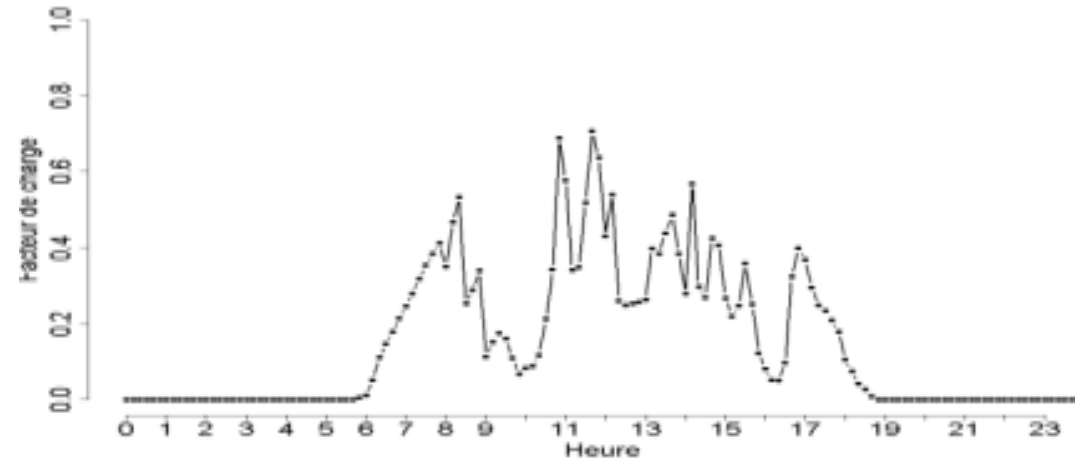
L'ENSEMBLE DE CES TECHNIQUES DE GESTION DES RÉSEAUX SONT REGROUPÉES SOUS L'APPELLATION DE SMART GRIDS



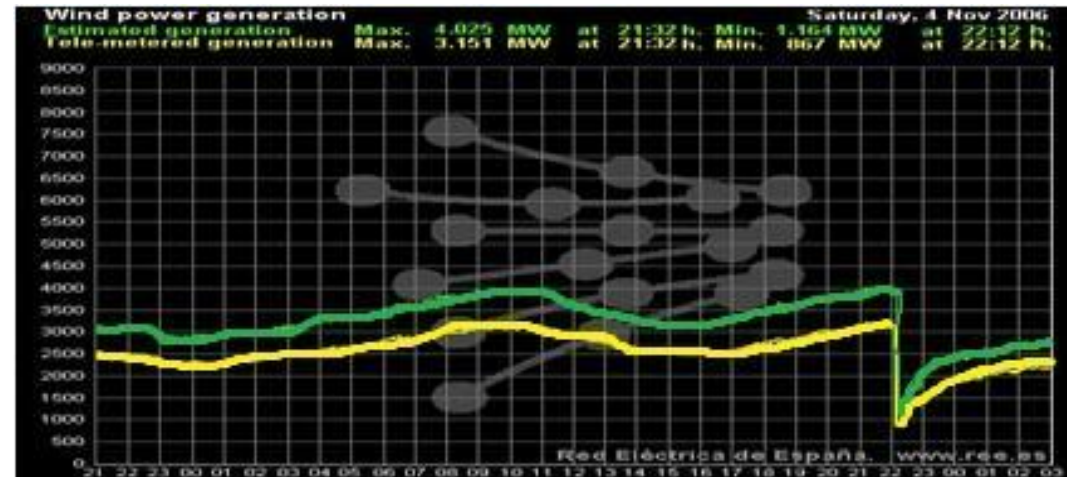
LES CONTRAINTES DE L'INTERMITTENCE



Intermittence



...et prévisibilité



Exemple: 2 800 MW d'éolien perdus
brusquement en Espagne (REE/04-11-06)



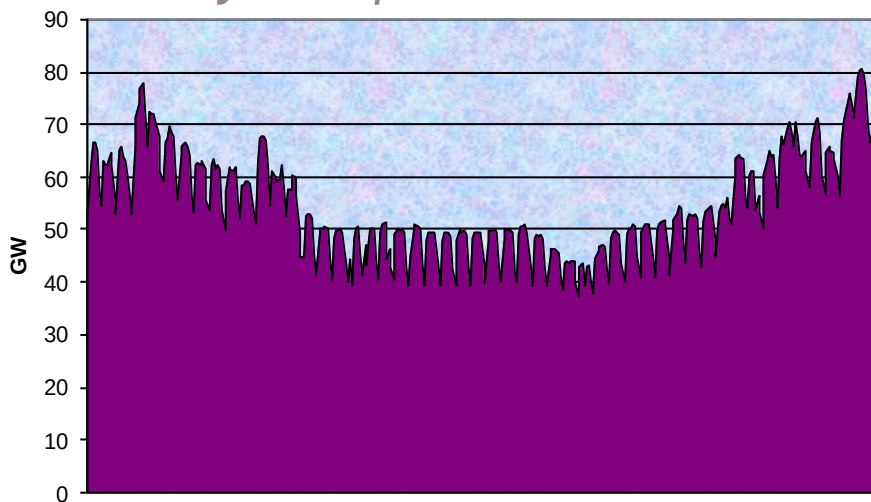
L'INSERTION MASSIVE D'ÉNERGIES INTERMITTENTES



Demande électrique en France

AVANT insertion

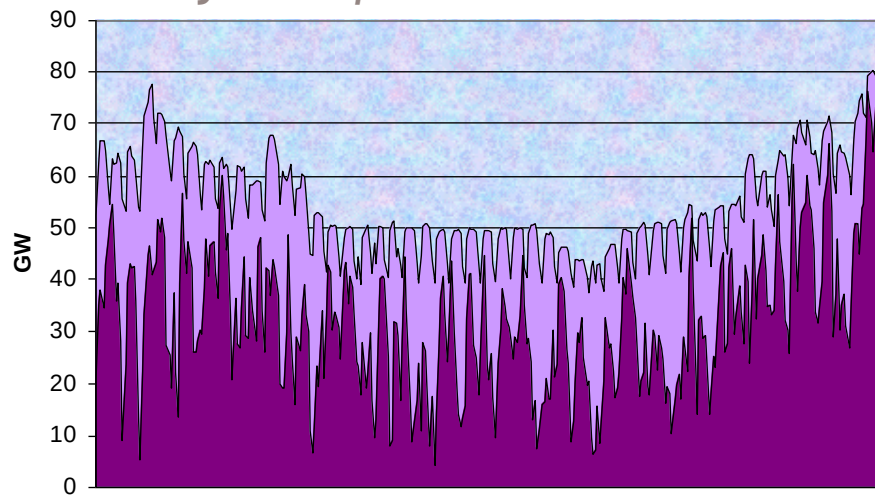
Moyenne quotidienne 2007



Demande électrique résiduelle

Simulation APRES insertion de 30% d'éolien

Moyenne quotidienne 2007



Cela affecte donc la structure de l'ensemble du système :

Un parc avec moins de moyens de base et plus de moyens flexibles (thermique en semi-base et pointe).

Un équilibre offre - demande plus difficile

Risques de surcharge, stabilité, *black-out*



ADAPTER LES RÉSEAUX AU MIX-ÉNERGÉTIQUE, C'EST



- ✓ Restructurer, renforcer, automatiser les réseaux
- ✓ Gérer l'intermittence des productions éoliennes et photovoltaïques grâce aux techniques :
 - **de stockage de l'énergie**
 - d'effacement des pointes de consommation
- ✓ Déployer les systèmes de contrôle et de comptage communicants (Linky)

L'ENSEMBLE DE CES TECHNIQUES DE GESTION DES RÉSEAUX SONT REGROUPÉES SOUS L'APPELLATION DE SMART GRIDS



LA PROBLÉMATIQUE DU STOCKAGE

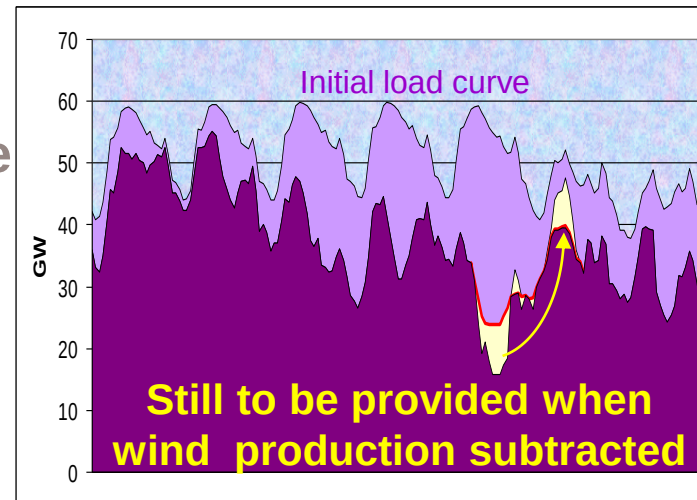


Le stockage → une ressource potentielle face à l'intermittence de la production locale

Consensus sur l'intérêt du stockage

Des coûts encore très élevés (ex. 2,5 M€ pour 1 MW / 7,2 MWh NaS installés) - Des ruptures attendues à moyen terme

- Ne pas oublier le **stockage thermique** !
- L'utilisation des **batteries des véhicules électriques**



Batterie NaS 1MW – 7,2 MWh. Poste source 63kV/15kV de Saint André. EDF SEI La Réunion.





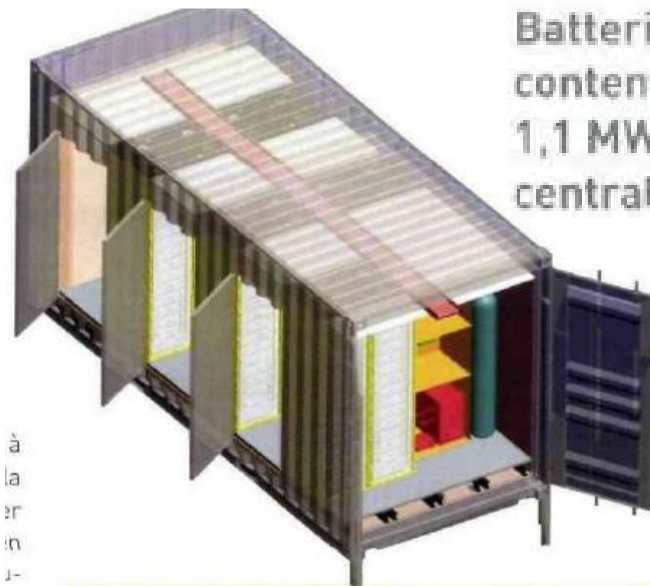
LES PROGRÈS DU STOCKAGE DE L'ÉNERGIE

L'Europe finance une batterie géante de 39 MWh pour stocker l'énergie renouvelable

la Corse innove

L'électricité est conservée sous forme d'hydrogène afin de resservir à la demande quand le soleil ne brille plus.

Les STEP en pointe pour le stockage



Batterie Li-ion en conteneur (560 kWh, 1,1 MW) pour centrales solaires



ADAPTER LES RÉSEAUX AU MIX-ÉNERGÉTIQUE, C'EST

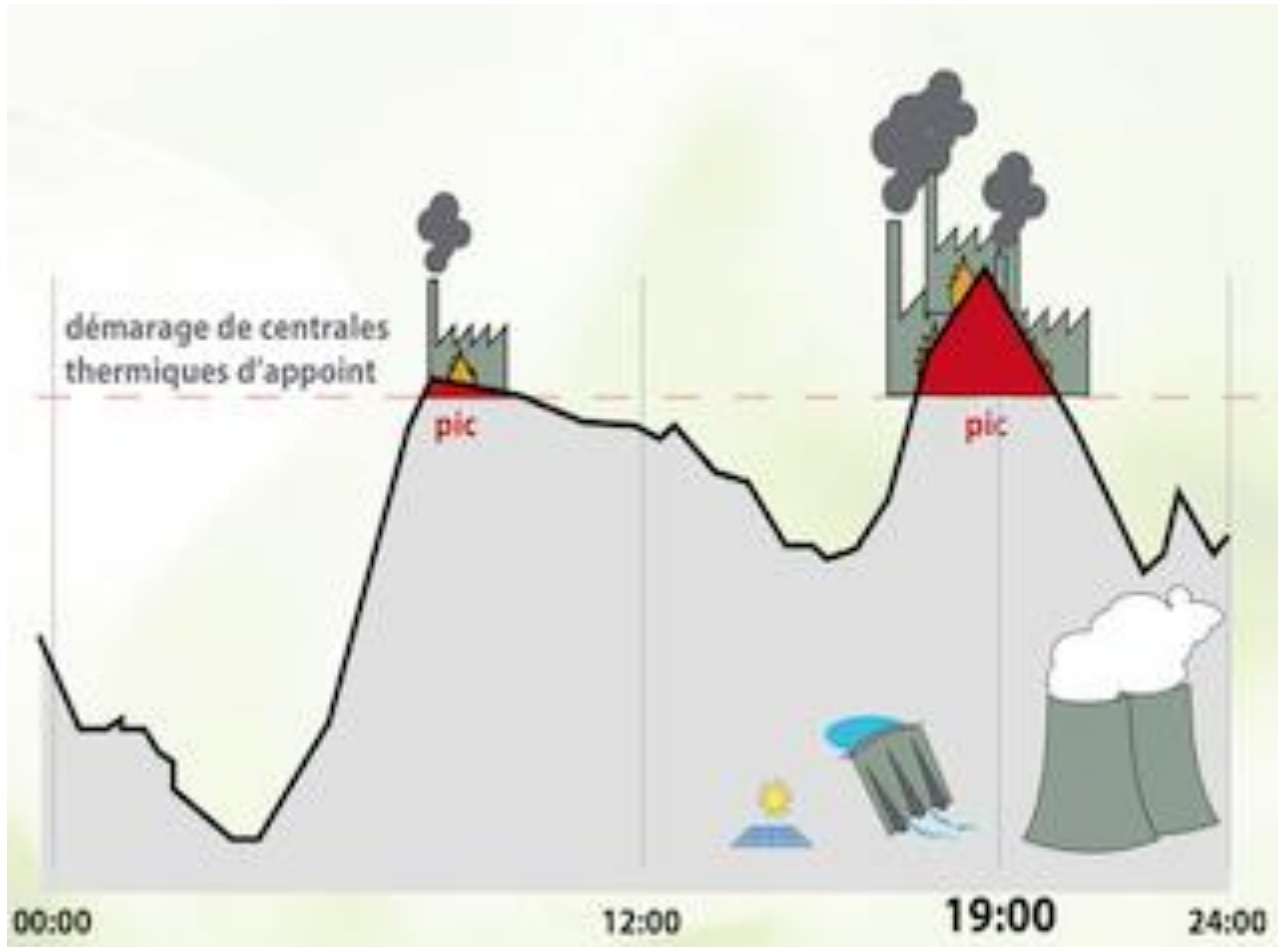


- ✓ Restructurer, renforcer, automatiser les réseaux
- ✓ Gérer l'intermittence des productions éoliennes et photovoltaïques grâce aux techniques :
 - de stockage de l'énergie
 - **d'effacement des pointes de consommation**
- ✓ Déployer les systèmes de contrôle et de comptage communicants (Linky)

L'ENSEMBLE DE CES TECHNIQUES DE GESTION DES RÉSEAUX SONT REGROUPÉES SOUS L'APPELLATION DE SMART GRIDS

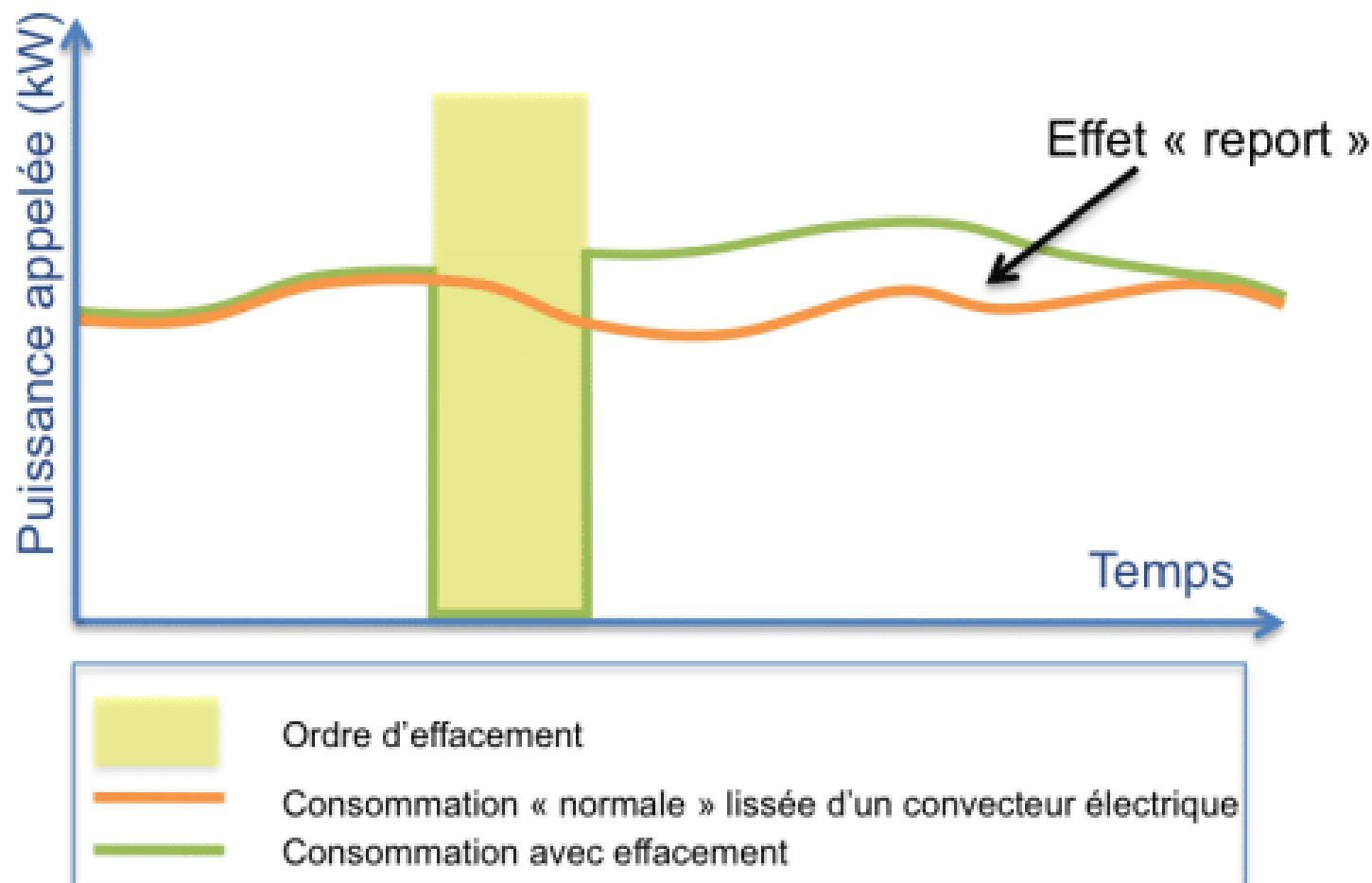


LISSAGE ET EFFACEMENT DE PUISSANCE





LISSAGE ET EFFACEMENT DE PUISSANCE





ADAPTER LES RÉSEAUX AU MIX-ÉNERGÉTIQUE, C'EST



- ✓ Restructurer, renforcer, automatiser les réseaux
- ✓ Gérer l'intermittence des productions éoliennes et photovoltaïques grâce aux techniques :
 - de stockage de l'énergie
 - d'effacement des pointes de consommation
- ✓ **Déployer les systèmes de contrôle et de comptage communicants (Linky)**

L'ENSEMBLE DE CES TECHNIQUES DE GESTION DES RÉSEAUX SONT REGROUPÉES SOUS L'APPELLATION DE SMART GRIDS



LES FONCTIONS DU COMPTEUR **Linky**



Améliorer le service quotidien

1. Des factures basées sur la **consommation réelle**
2. Une **majeure partie** des **interventions réalisées à distance** en **moins de 24 heures** sans la présence du client
3. Des **délais d'intervention réduits** en cas d'incident



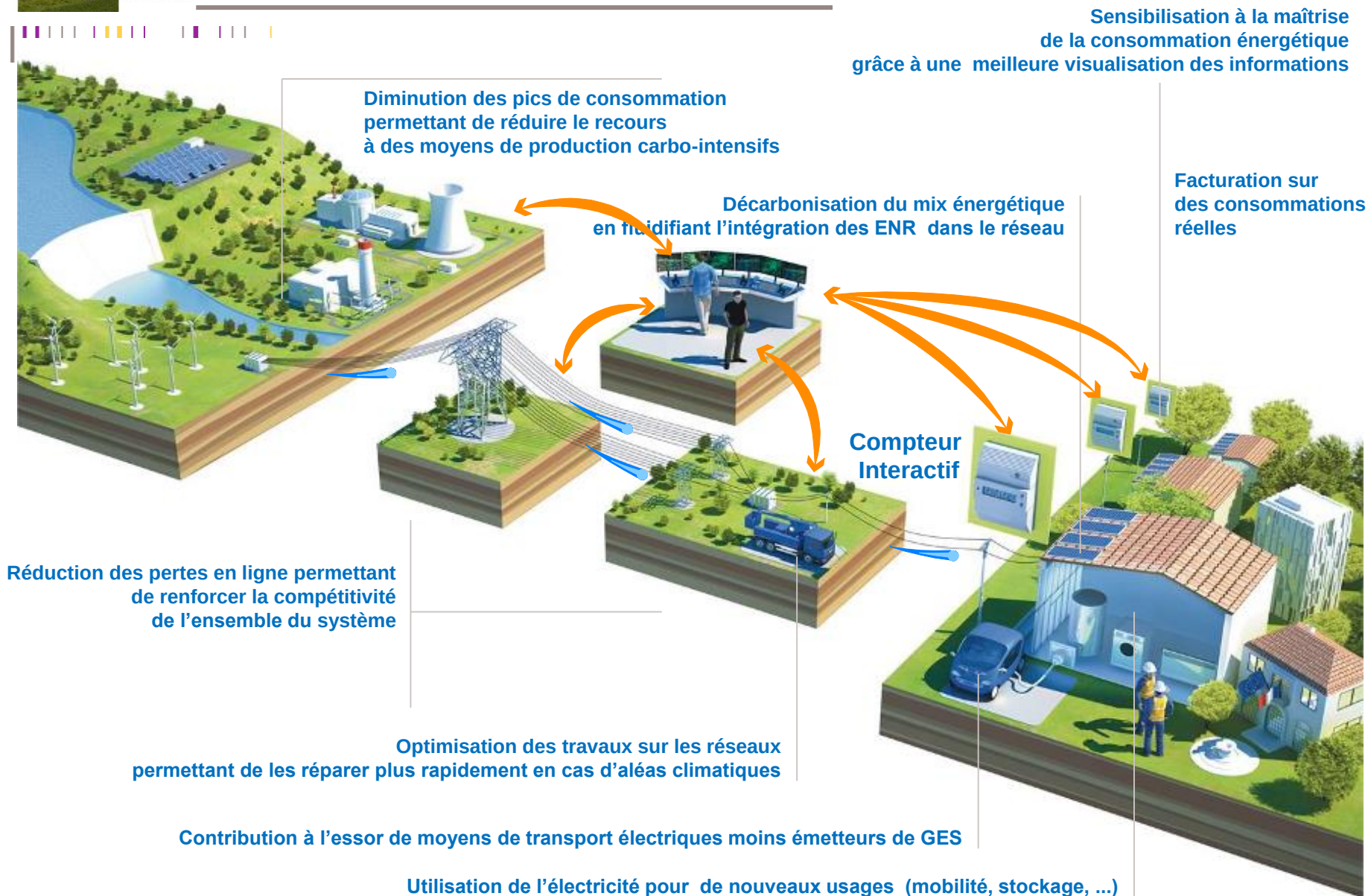
Accompagner la transition énergétique

4. Une **intégration** facilitée des **nouveaux usages** (véhicule électrique, énergies renouvelables)
5. Un **accès sécurisé à des informations** permettant de suivre et comprendre sa consommation
6. Un **pilotage d'appareils** de la maison pour **maîtriser** les **consommations** et le **budget**
7. Un **outil simple et unique** pour aider au développement de **l'effacement**





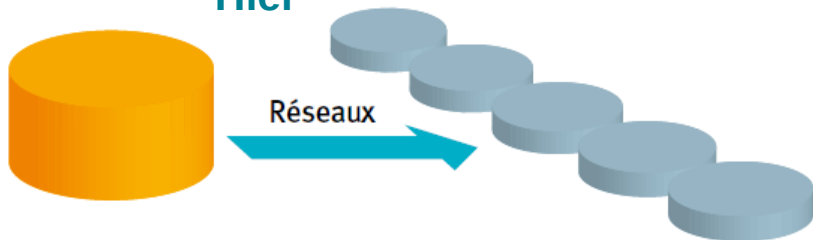
LE RÉSEAU ÉLECTRIQUE AU CŒUR DE LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE





La révolution numérique des réseaux électriques

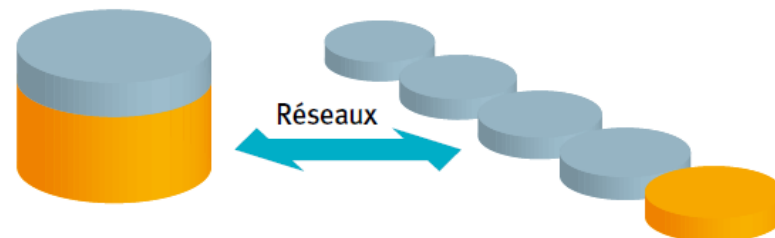
Hier



Production centralisée
et prédictible

Consommation peu contrôlable

Aujourd'hui et demain



Accueil de la production
intermittente et décentralisée

Consommation
de plus en plus contrôlable

Des réseaux électriques Bi-directionnels, Évolutifs et Interopérables

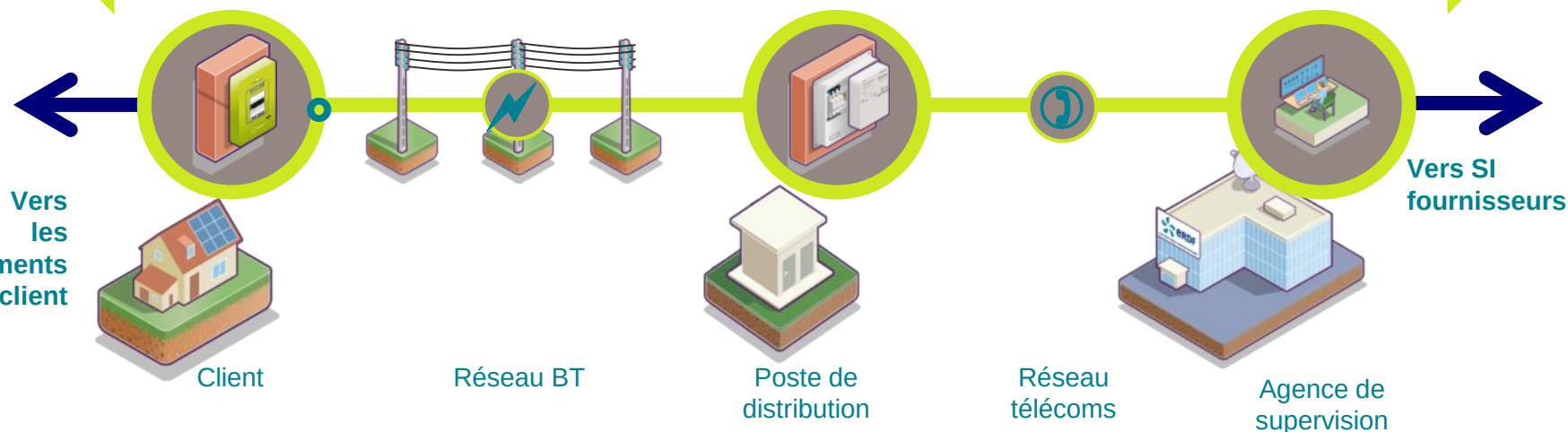
Compteur interactif

CPL

Concentrateur

GPRS

SI ERDF



Vers
les
équipements
du client

Client

Réseau BT

Poste de
distribution

Réseau
télécoms

Agence de
supervision

Vers SI
fournisseurs



MERCI DE
VOTRE
ATTENTION

POURQUOI LES SMART GRIDS ?

Jean-François Quinchon
Directeur ERDF Région Centre



Retrouvez nous sur www.erdf.fr/
ou sur Twitter @erdf_centre