



interclima+elec
du 9 au 12 février 2010 Paris Porte de Versailles

« Smart Grid et Compteurs communicants : Quelles conséquences sur la gestion de la consommation et de la production d'énergie pour les bâtiments du 21^{ème} siècle? »



Une comparaison intéressante...

Si Graham Bell pouvait voir les réseaux de télécommunications actuels, il est peu probable qu'il reconnaisse son invention...



Si Thomas Edison pouvait voir les réseaux électriques actuels, il serait certainement surpris du peu de modifications apparues!



Les fondamentaux du réseau électrique (1)

- ❑ L'électricité se stocke très mal pour un coût (énergétique et financier) très élevé
 - ❑ L'électricité consommée en pointe possède un contenu carbone très fort
 - ❑ La demande et l'offre ont chacune leur caractéristique propre
 - La demande dépend des usages, de la date et de l'heure, des conditions météo...
 - L'offre dépend de la disponibilité des moyens de productions, eux-mêmes dépendants de plusieurs facteurs (météo, stocks hydriques, maintenance...)
- **Il faut sans cesse adapter les caractéristiques de l'offre, et du réseau pour répondre à la demande.**

Les fondamentaux du réseau électrique en France (2)

- ❑ Actuellement 70% des logements neufs sont chauffés à l'électricité
- ❑ La moitié du chauffage électrique européen est français
- ❑ La puissance de pointe augmente plus vite (+40%) que la demande en base (+19%)

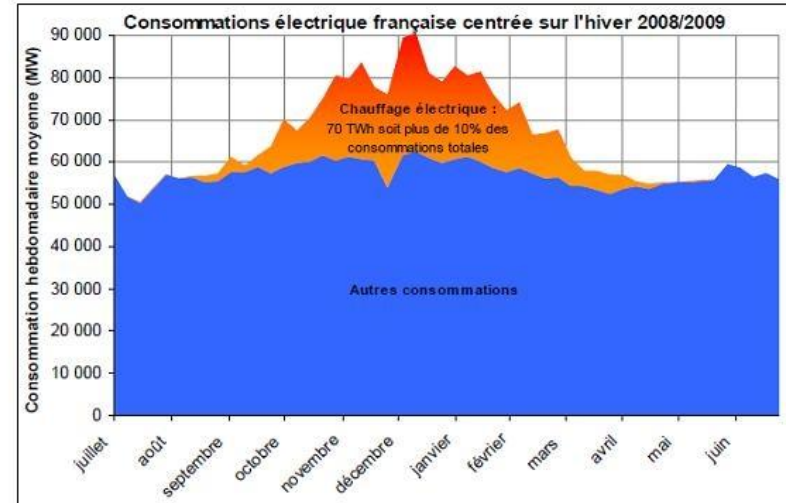
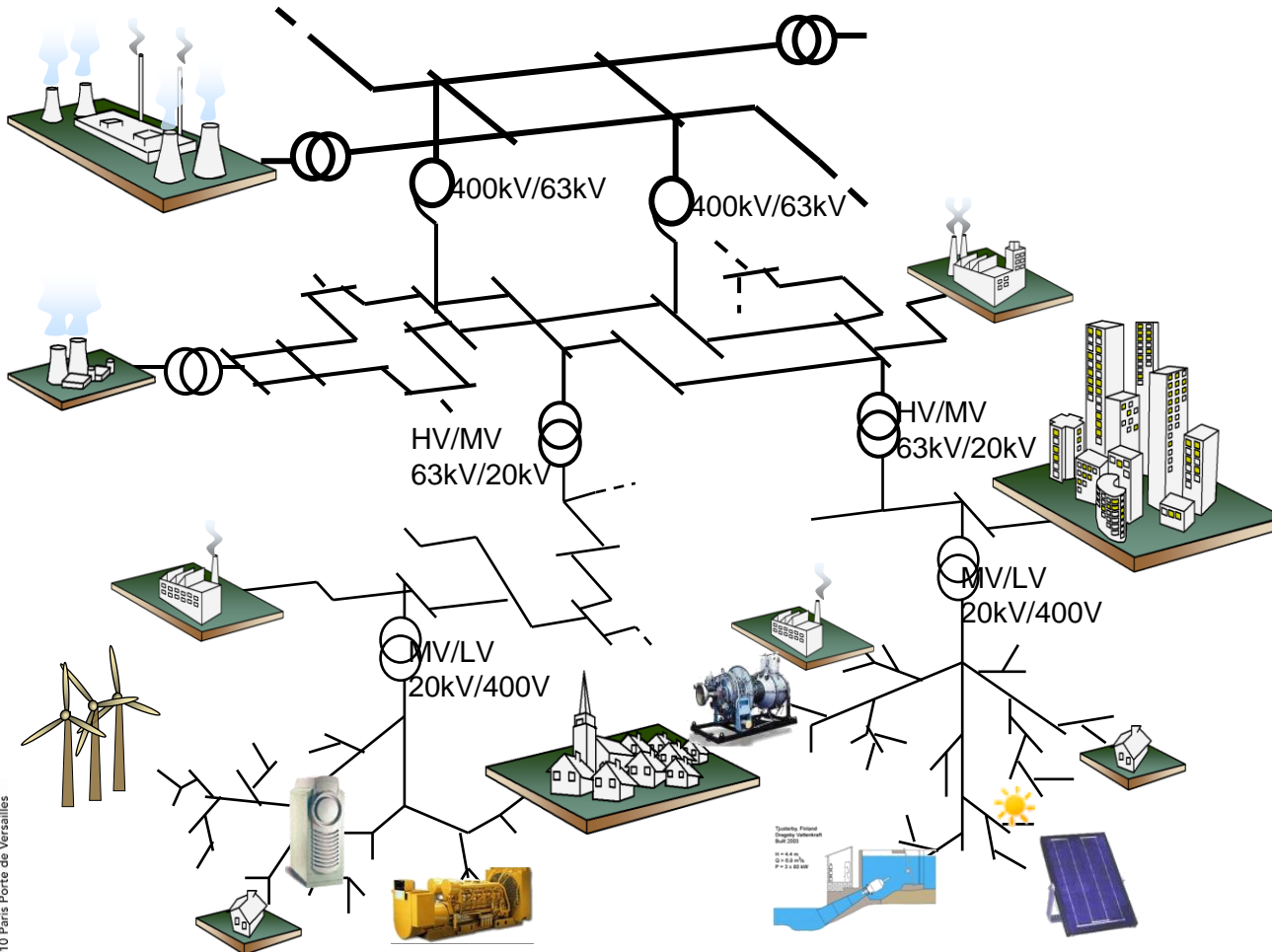


Figure 7 : variation saisonnière de la consommation d'électricité en France liée au chauffage électrique
 Source : Données RTE, analyse association négaWatt

- ❑ Des records de consommation battus chaque hiver
- ❑ Un gradient thermique atteignant 2 100 MW/°C soit environ 2 tranches nucléaires à mettre en marche pour chaque degré en moins l'hiver.

Un changement de paradigme



- Réseaux vieillissants
- Risque de pannes
- Coût et acceptabilité
- Évolution des réseaux
- Production décentralisée
- Production ENR

Source: G2ELAB

Un contexte favorisant une (r)évolution

- Libéralisation** du marché énergétique
- Relance des **investissements** en Europe
- Volonté de solutions **économiques** en émissions de CO₂
- Hausse continue** de la consommation électrique
- Essor prévu de la **voiture électrique** « plug-in »
- Accroissement de la **complexité**
- Progrès et généralisation des **TIC**

L'évolution Smart Grid : Convergence du physique et du numérique

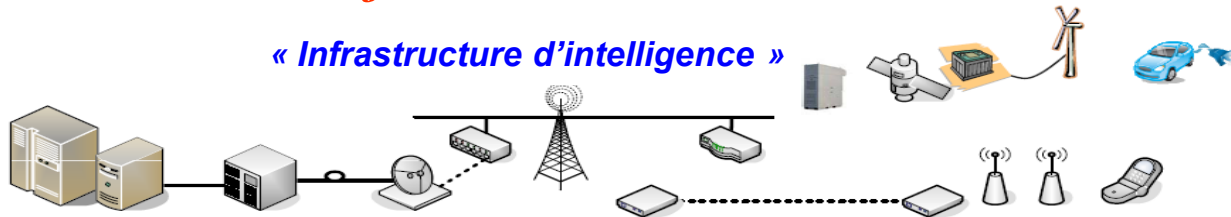


« Infrastructure électrique »



... intégration de deux infrastructures

« Infrastructure d'intelligence »

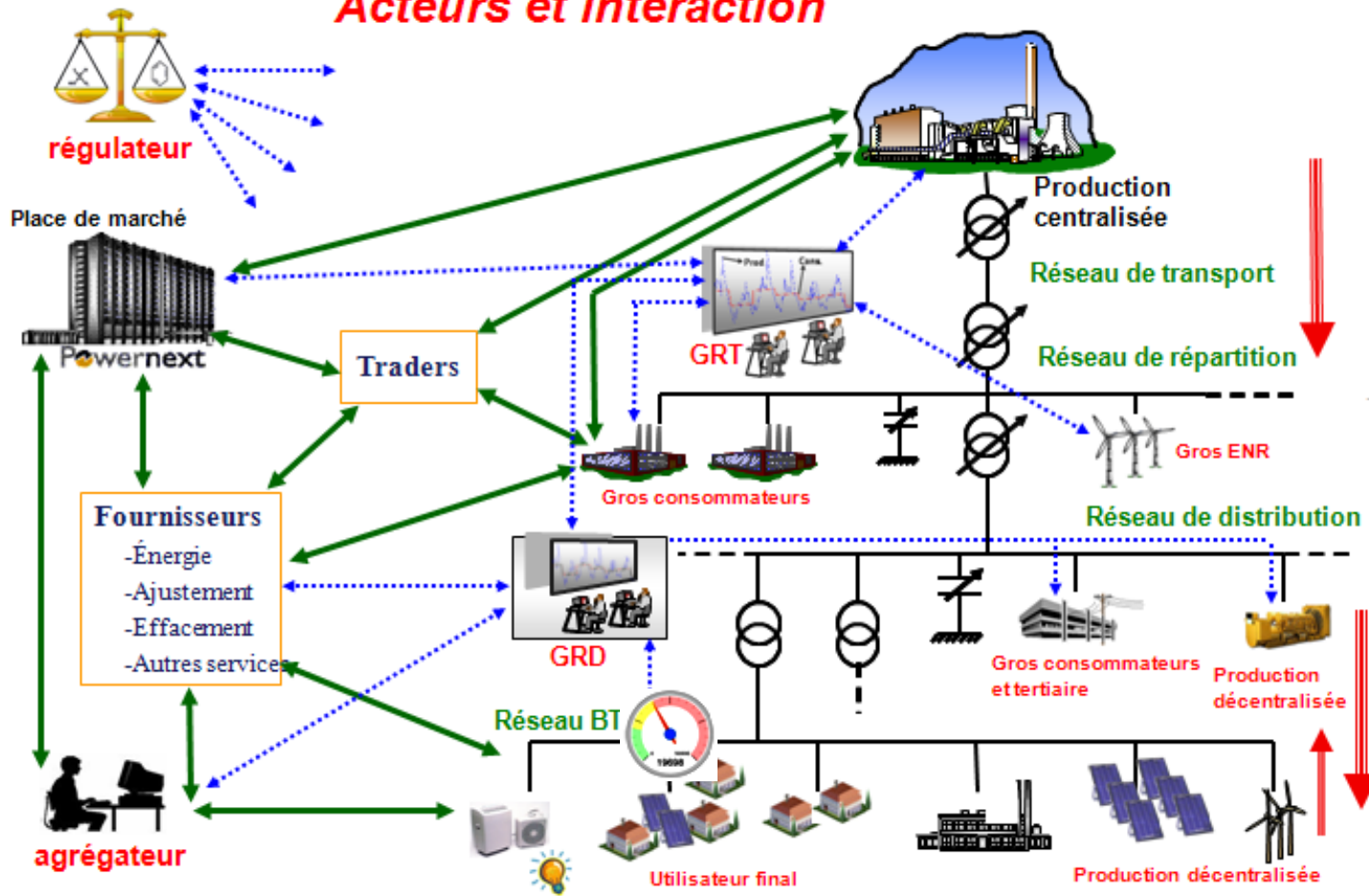


Les SmartGrids:

- Produits et services innovants
- Pilotage et monitoring intelligents
- Technologies d'auto-cicatrisation

Les acteurs du Smart Grid

Acteurs et interaction



- Contrat de fourniture/achat d'électricité
- Flux physiques
- Flux d'information

Source: G2ELAB

Le compteur communicant

□ 3 fonctions:

- **Mesurer** : La quantité d'énergie consommée
- **Aider à facturer** : En fonction d'une grille tarifaire
- **Communiquer vers l'aval ET vers l'amont** :
 - La consommation
 - La grille tarifaire
 - La maintenance réseau



...Le compteur n'est « intelligent » que s'il est inséré dans un environnement intelligent! Il ne traite pas l'information pour prendre des décisions, piloter et gérer des équipements .

Le compteur communicant en France (1)

- Dénommé « **Linky** »
- Communication bi-directionnelle
- Collecte et rapatriement sur un serveur des consommations de 0h00 à 8h00
- Services sur demande la journée, réservés aux fournisseurs (modification de la puissance, coupure, alerte tension,...)
- Mise en place pilote de 300 000 compteurs (Lyon et Tours), déploiement final de 35 millions de compteurs prévus en 2013



Le compteur communicant en France (2)

- ❑ Possibilité d'étudier la consommation de la veille, sur un serveur internet
- ❑ Une sortie « TIC » au format USB. Possibilité de connecter :
 - *Une clef USB*
 - *Une afficheur déporté*
 - *Un outil de Gestion centralisée*
 - *Une « energy box » de fournisseur*
- ❑ Obtention de la consommation instantanée, des informations tarifaires

Les nouvelles fonctions proposées

❑ Dans un but de gestion et d'effacement des pics de consommation, 2 fonctions sont utiles :

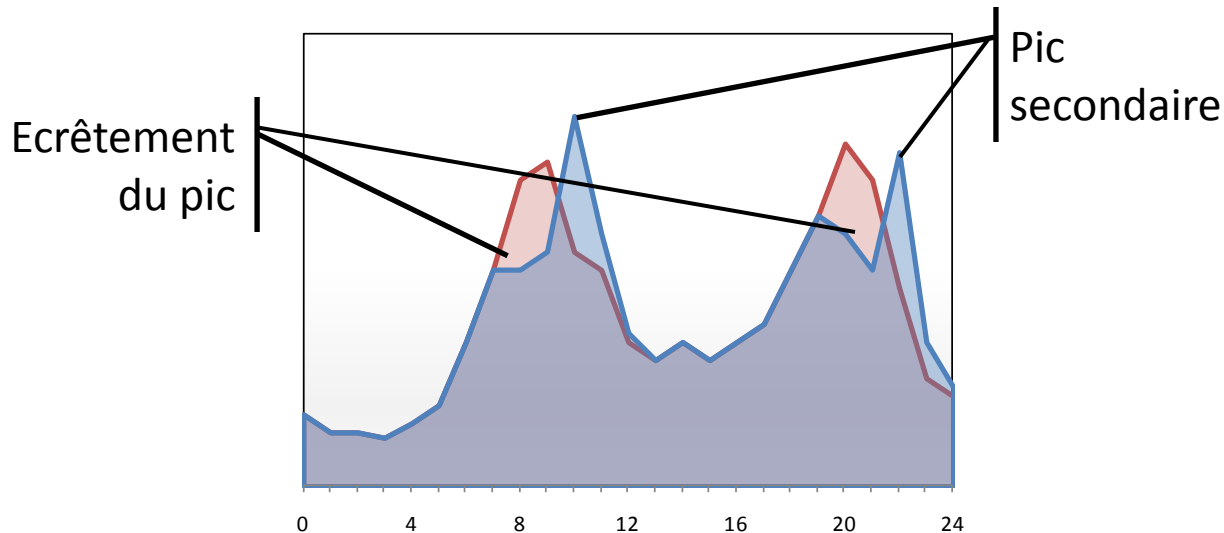
- *Grille tarifaire très précise et évolutive*
- *Limitation ponctuelle de la puissance disponible*

❑ Des outils à disposition du fournisseur pour inciter ou obliger ses clients à réduire leur consommation

➤ **Une complexité accrue de la gestion de l'électricité par les utilisateurs**

L'effacement de la demande (1)

- ❑ Consiste en l'annulation d'un usage à un moment donné
 - ❑ Usages décalables : Machines à laver, four...
 - ❑ Usages annulables : éclairage, Hi-Fi,...
 - ❑ Usages « inertiels » : Chauffage, climatisation, chauffe-eau

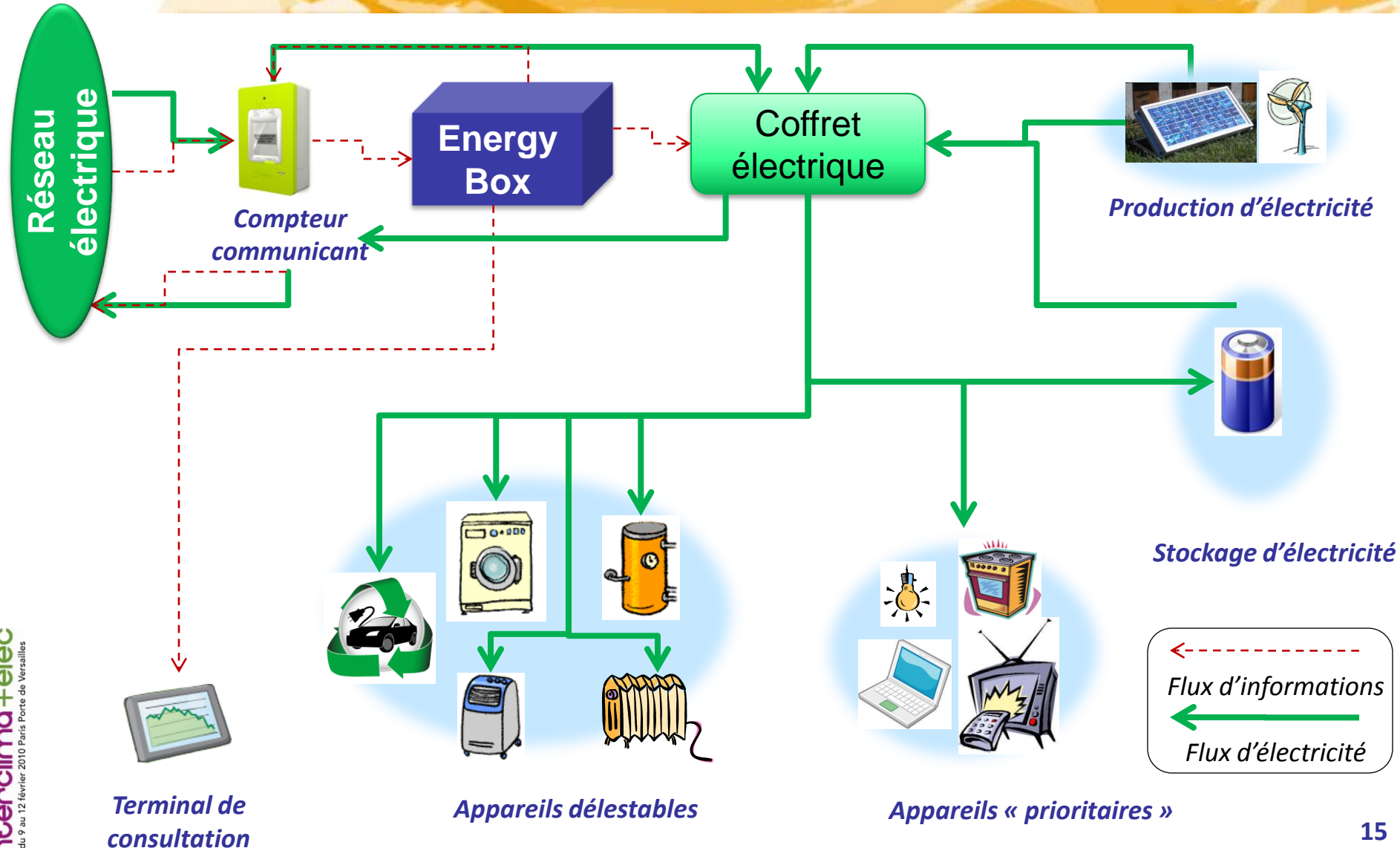


L'effacement de la demande (2)

- ❑ Différencier les usages « prioritaires » et ceux effaçables
 - ❑ Attention à l'acceptabilité des solutions par les clients
 - Automatisation MAIS l'utilisateur doit toujours avoir la possibilité de piloter lui-même l'installation
 - Financièrement motivant
 - Ecologiquement motivant
- **Nécessité de communication, d'intelligence embarquée, d'automatisation et de domotique => Energy Box**

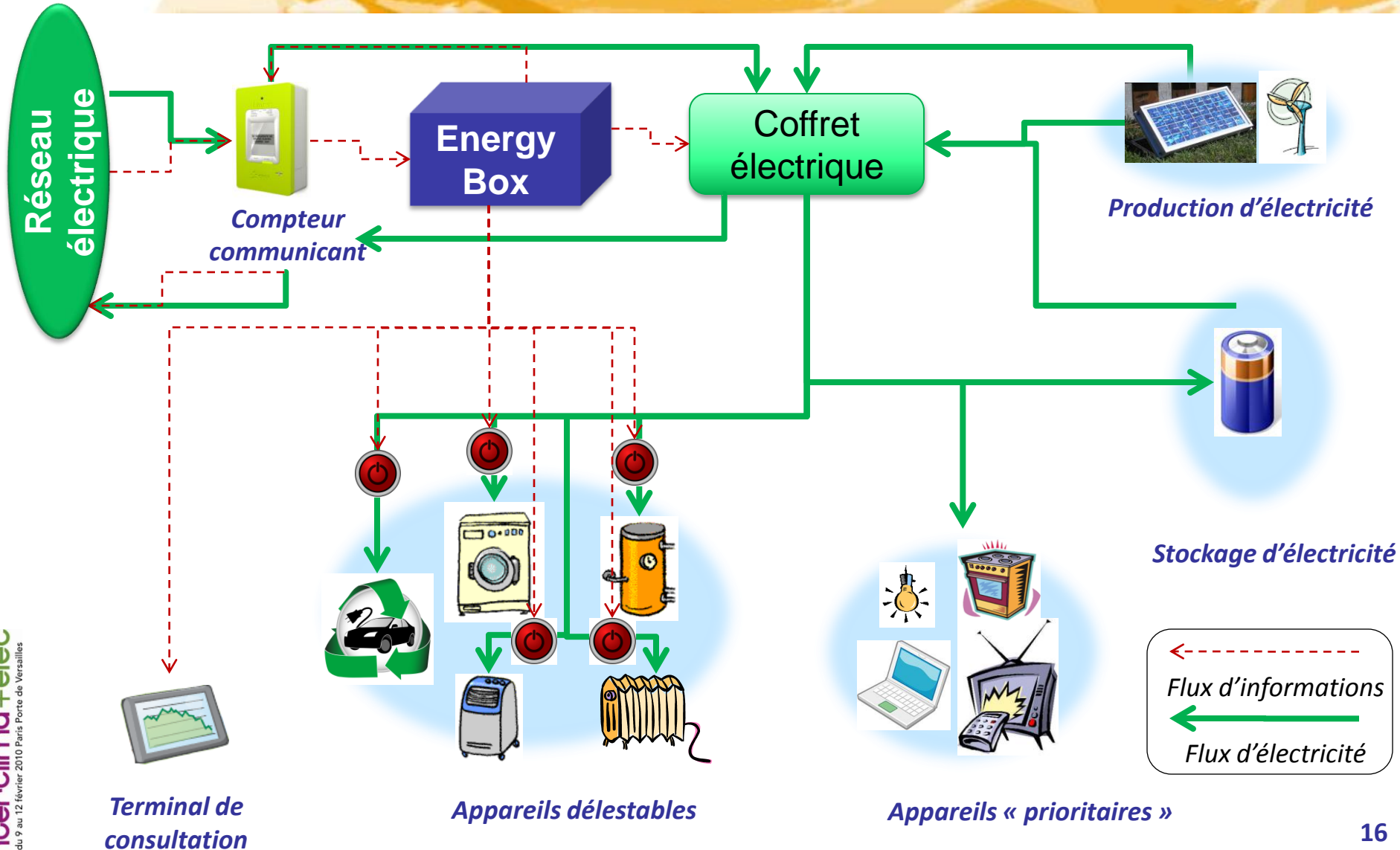
Le smart Grid chez l'utilisateur final

Effacement « à la base »



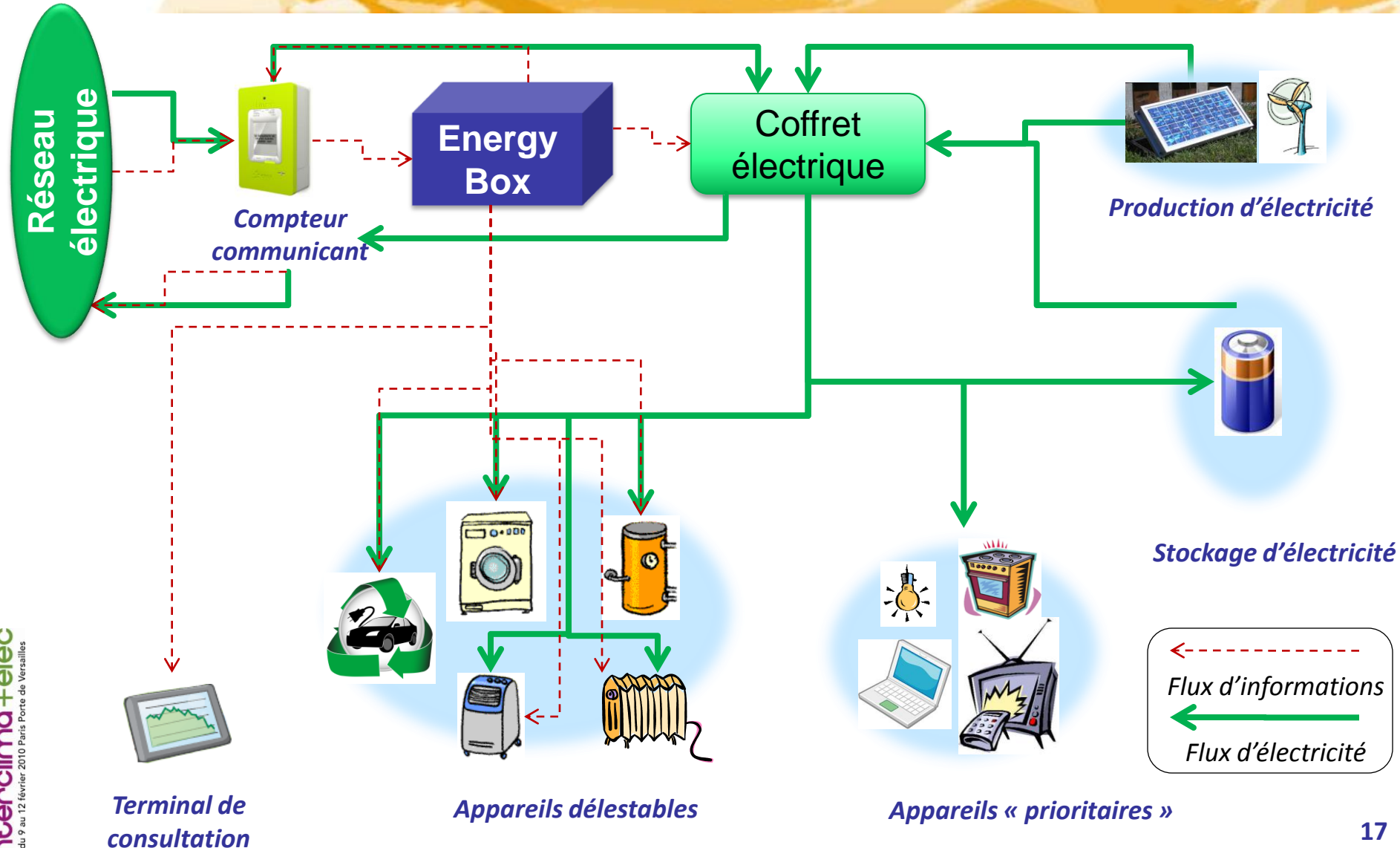
Le smart Grid chez l'utilisateur final

Effacement « à la prise »



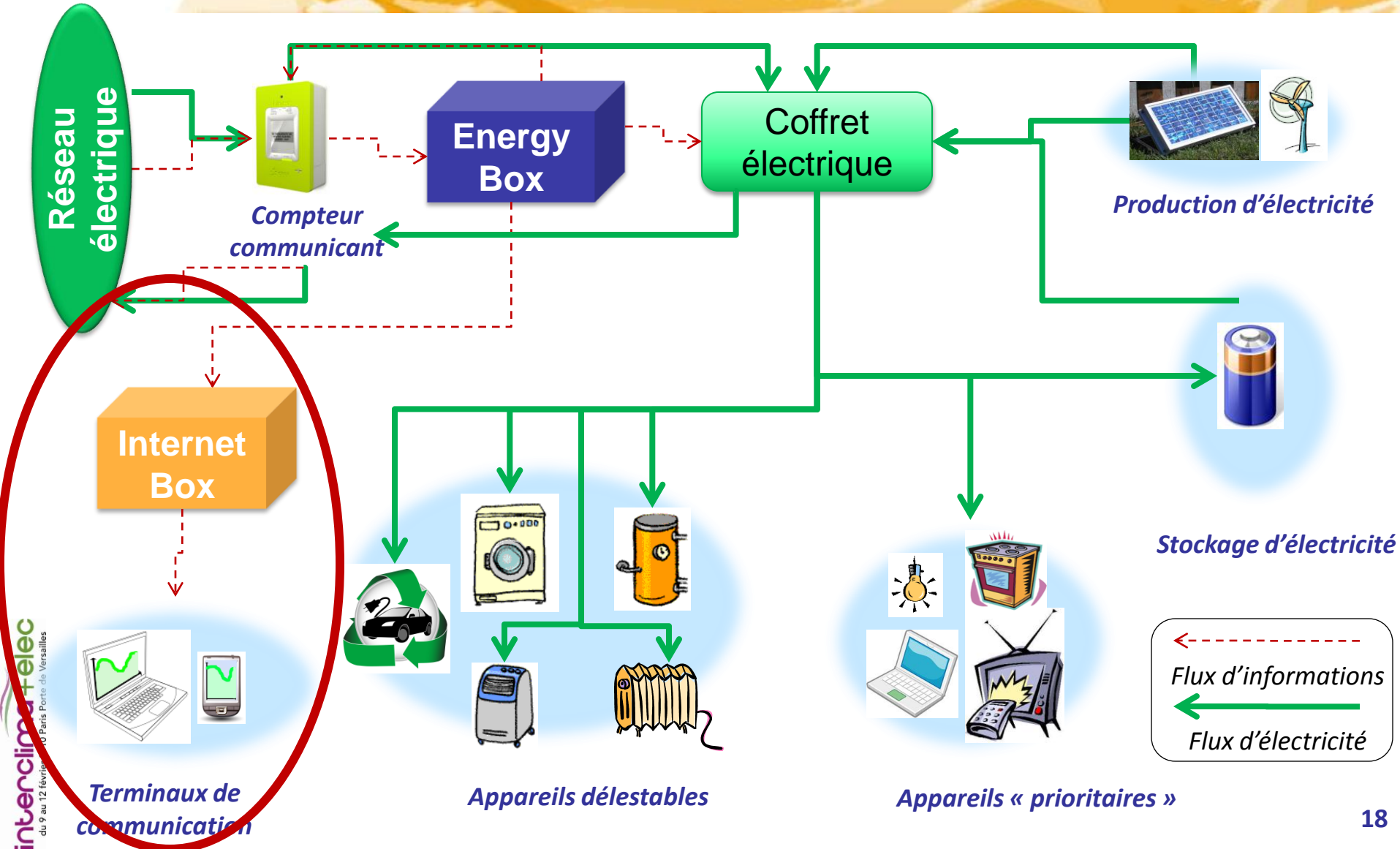
Le smart Grid chez l'utilisateur final

Equipements « communicants »



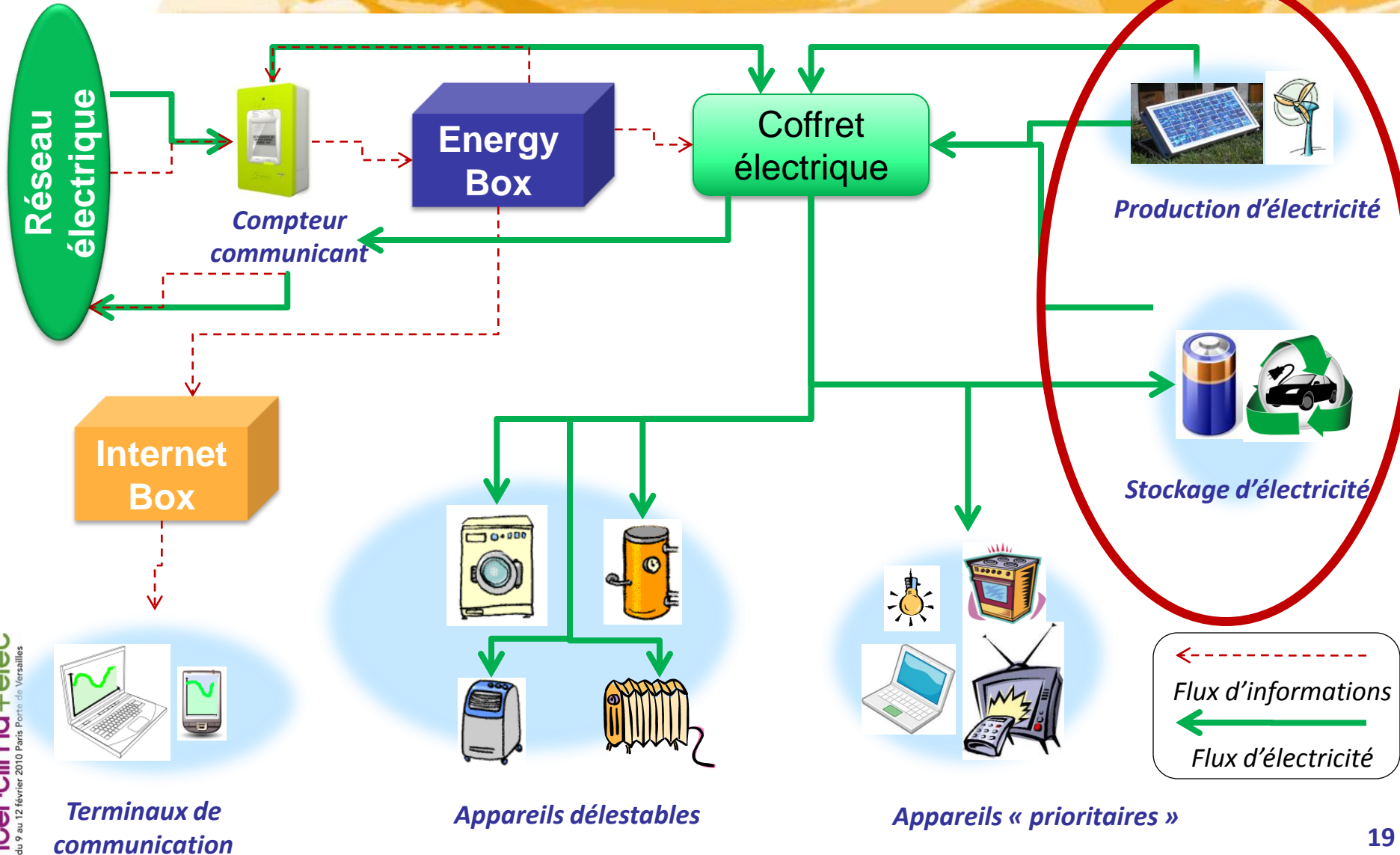
Le smart Grid chez l'utilisateur final

Convergence du traitement de l'information



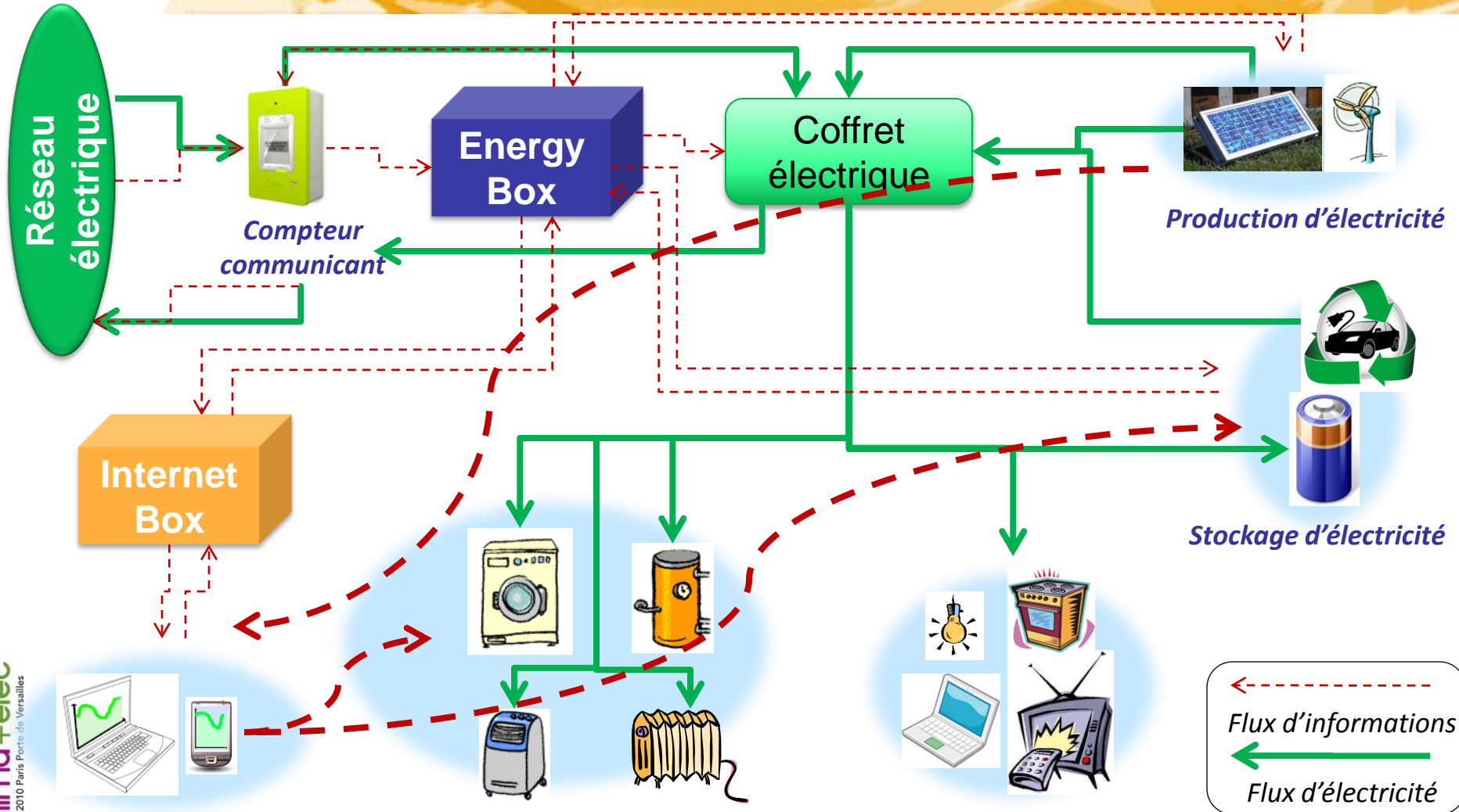
Le smart Grid chez l'utilisateur final

Convergence des usages



Le smart Grid chez l'utilisateur final

L'energy box comme « Energy Manager »



Des standards à inventer

Communication par CPL, WiFi, Bluetooth...

- *Nécessité forte d'interopérabilité, Unification des protocoles de communication (IEC 61850)*

Utilisation d'internet pour piloter et contrôler les équipements, visualisation en « temps réel »

Forte intégration des fonctionnalités

- *Vers un équipement « Micro cogénération, Stockage, energy manager, Télécommunications, sécurité » ?*

La régulation du chauffage intègre de nouvelles contraintes : *La volatilité des tarifs, l'effacement, demande de confort accrue*

De nouvelles opportunités

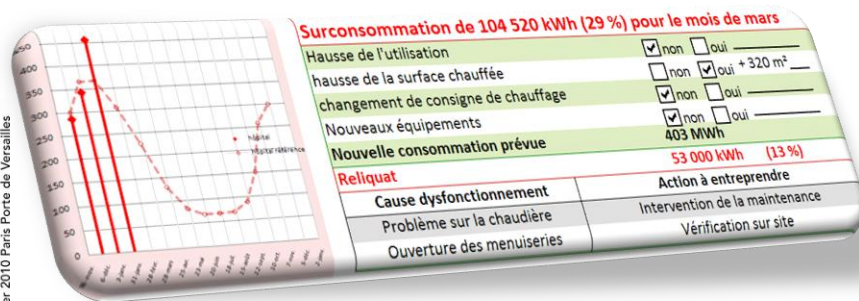
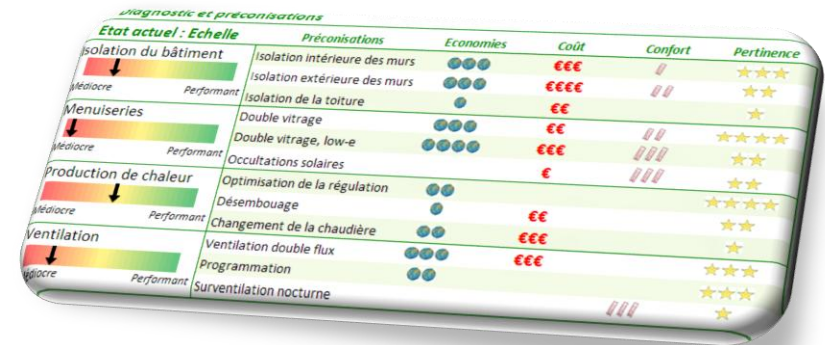
☐ Consultants en énergie

- Diagnostic énergétique facilité
- Méthode d'exploitation des données à inventer
- Solutions de suivi des consommations intelligentes



Aide à la **DE**cision, **DÉ**tectio**n** et **DI**agnostic des

Dysfonctionnements pour l'énergie dans le bâtiment

Diagnostic et préconisations		Economies	Coût	Confort	Pertinence
Etat actuel : Echelle ↓ Médiocre Performant	Isolation du bâtiment				
	Isolation intérieure des murs	●●●●	€€€	///	☆☆☆
	Isolation extérieure des murs	●●●●	€€€€	///	☆☆☆
Méniseries ↓ Médiocre Performant	Isolation de la toiture	●●●●	€	///	☆☆☆
	Double vitrage	●●●●	€€	///	☆☆☆
	Double vitrage, low-e	●●●●	€€€	///	☆☆☆
Production de chaleur ↓ Médiocre Performant	Occultations solaires	●●●●	€	///	☆☆☆
	Optimisation de la régulation	●●●●	€	///	☆☆☆
	Désembouage	●●●●	€€	///	☆☆☆
Ventilation ↓ Médiocre Performant	Changement de la chaudière	●●●●	€€€	///	☆☆☆
	Ventilation double flux	●●●●	€€€	///	☆☆☆
	Programmation	●●●●	€€€	///	☆☆☆
	Surventilation nocturne	●●●●	€€€	///	☆☆☆

De nouvelles opportunités (2)

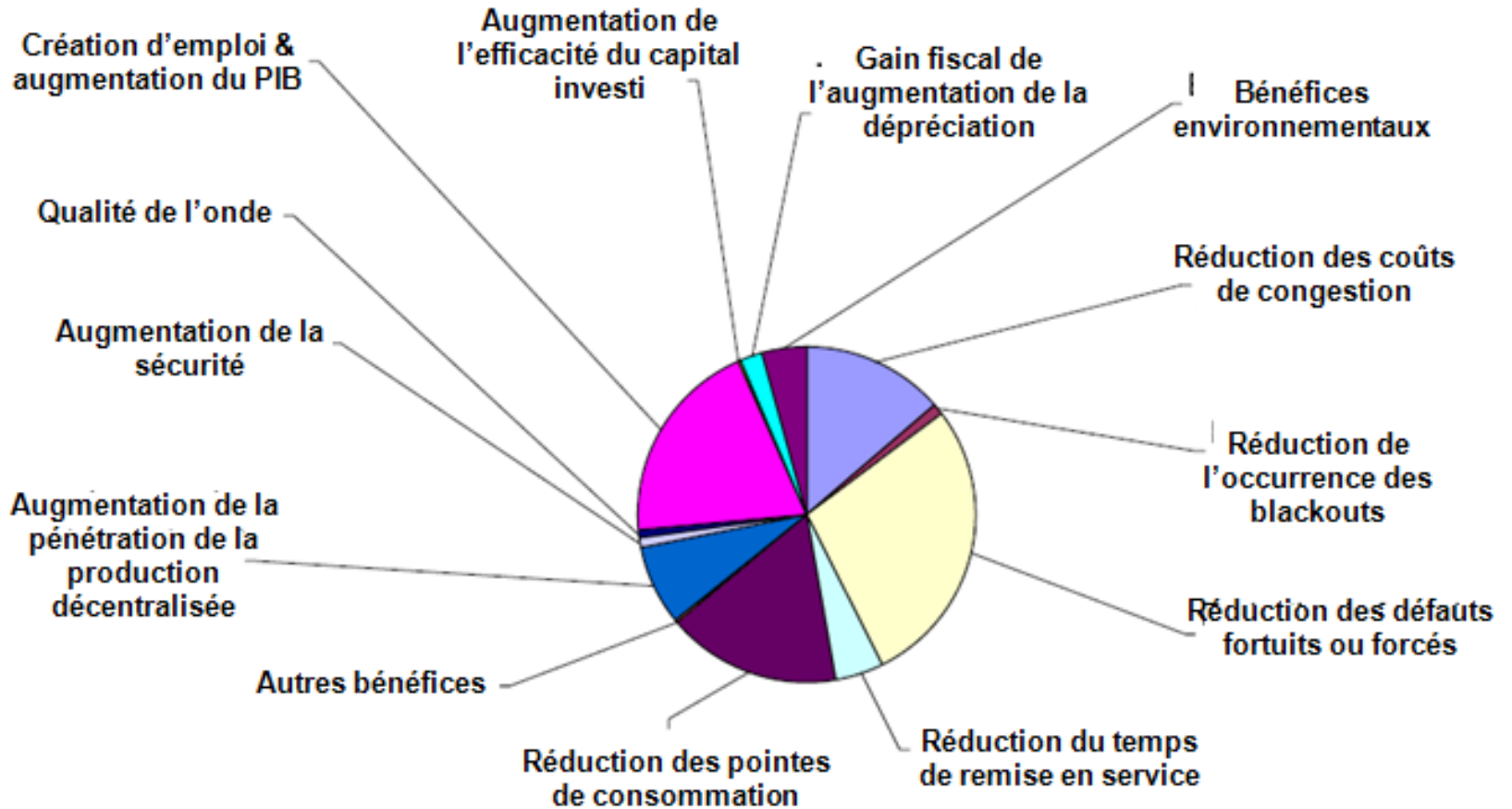
☐ La voie de la diffusion de masse de l'intelligence embarquée

- *Une maximisation des économies financières réduisant le gap pour le choix des « smart home » intégrant la domotique*
- *Une intégration des fonctionnalités toujours plus grande*
- *Des équipements communicants de plus en plus courants*

☐ Vers un contrôle de l'ambiance prenant en compte :

- *Les contraintes du réseau*
- *Les contraintes financières et environnementales*
- *Les contraintes du confort des usagers*
- *Les nouveaux équipements (production et stockage, voiture électrique)*

Retombées attendues



*Source: EPIC/SAIC, USA