



Conférence :
Smart Grids : entre mythes & réalités

Hôtel de l'industrie
21/06/2018

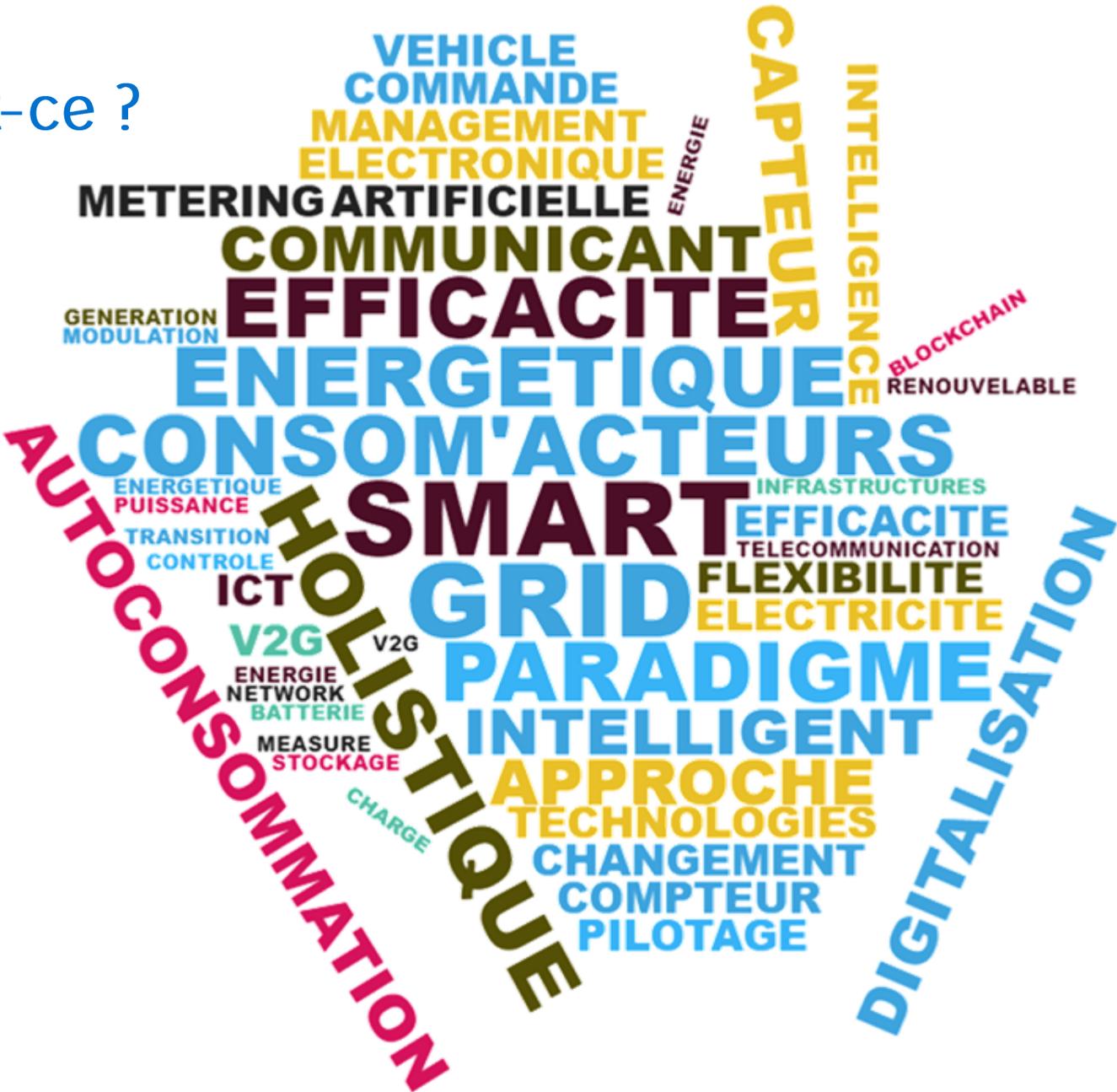


Arnaud BANNER – Directeur Technique

Définition

1

Smart Grid : Qu'est-ce ?



Smart Grid : un peu de sémantique

SMART

1. Terme anglais utilisé pour qualifier une personne élégante, et raffinée. Syn: Chic
2. Terme anglais utilisé pour qualifier un élément ou système qui possède les ressources électroniques ou informatiques nécessaires pour traiter, de manière autonome, des données recueillies ou reçues, et pour pouvoir utiliser l'information afin de commander des actions.

GRID

1. Réseau électrique
2. Terme anglais utilisé pour décrire l'ensemble d'ouvrages électriques assurant la production, le transport et la distribution de l'électricité.

SMART GRID

Système électrique capable d'intégrer de manière intelligente les actions des différents utilisateurs, consommateurs et/ou producteurs afin de maintenir une fourniture d'électricité efficace, durable, économique et sécurisée

Smart Grid : Architecture

L'architecture des réseaux intelligents se compose de trois niveaux :

- > Infrastructure classique d'ouvrages électriques
Centrales, postes, lignes, transformateurs, etc.
- > Architecture de télécommunication
Fibre optique, GPRS, Courants Porteurs en Ligne, etc.
- > Applications et de services
Systèmes de dépannage à distance ou des programmes automatiques de réponse à la demande d'électricité utilisant une information en temps réel.



Contexte

2

Nouveaux objectifs, usages et nouvelles énergies

Nouveaux objectifs

Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte

Objectifs

Donner un cadre à l'action conjointe des citoyens, des entreprises, des territoires et de l'Etat, en donnant des objectifs à moyen et long termes.



-40 % d'émissions de gaz à effet de serre en 2030 par rapport à 1990



-30 % de consommation d'énergies fossiles en 2030 par rapport à 2012



Porter la part des énergies renouvelables à **32%** de la consommation finale d'énergie en 2030 et à **40%** de la production d'électricité



Réduire la consommation énergétique finale de **50% en 2050** par rapport à 2012



-50 % de déchets mis en décharge à l'horizon 2025



Diversifier la production d'électricité et baisser à **50%** la part du nucléaire à l'horizon 2025

Nouveaux objectifs, usages et nouvelles énergies

Nouveaux objectifs

Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

Objectifs

Une programmation pluriannuelle de l'énergie qui tient compte des incertitudes techniques et économiques.

Deux scénarios ont été retenus:

1. Un **scénario de référence** d'évolution des besoins énergétiques associé à la fourchette haute de développement des énergies renouvelables, qui place la France sur la trajectoire lui permettant d'atteindre les objectifs de la loi de transition énergétique pour la croissance verte à l'horizon 2030.
2. Une variante fondée sur des **hypothèses moins favorables** d'évolution des besoins énergétiques, qui illustre la prise en compte des incertitudes associées à la consommation d'énergie et la nécessité, si ce scénario se réalise, de modifier radicalement la trajectoire d'évolution de la consommation et de la production après 2023 pour atteindre les objectifs de la loi en 2030.

Nouveaux objectifs, usages et nouvelles énergies

Nouveaux usages

- > Évolution de la consommation
- > Autoconsommation
- > Apparition de nouveaux usages → voiture électrique
- > Réseaux électriques non dimensionnés pour les nouveaux usages



Evolution du mix énergétique

- > Evolution du mix énergétique :
 - > Arrêt des centrales thermiques
 - > Essor des énergies renouvelable (et intermittentes)
 - > Démantèlement nucléaire ?



Le GRID n'est-il pas déjà SMART ?

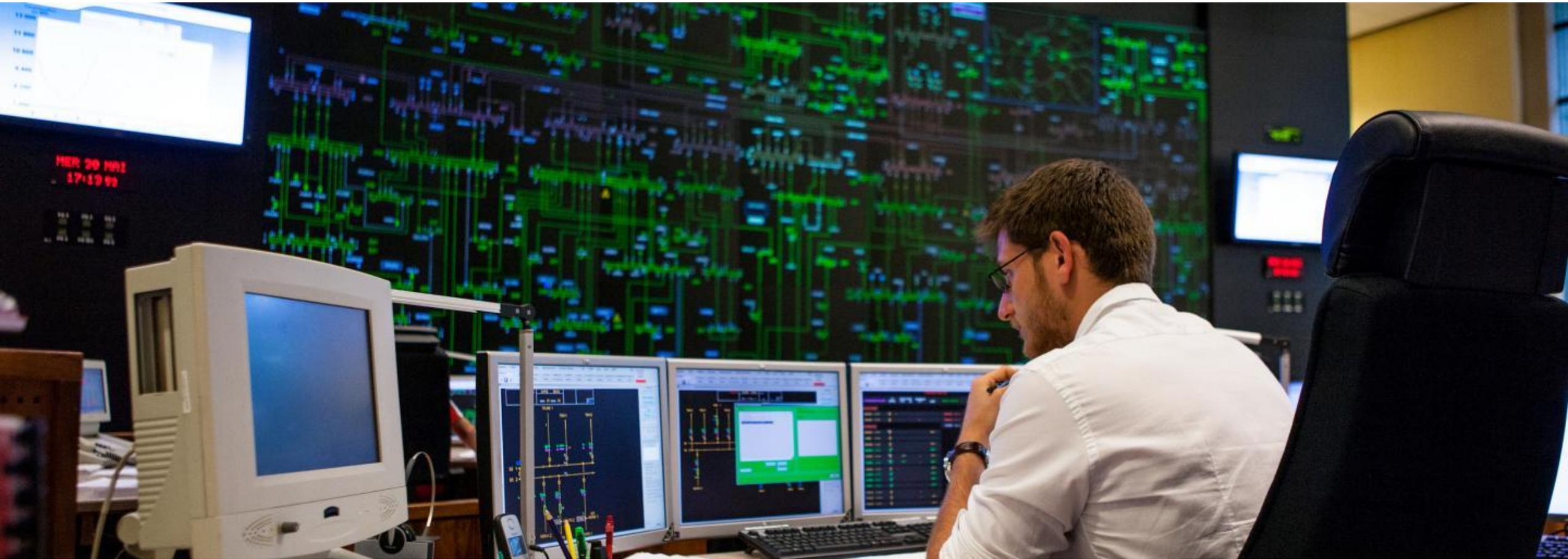
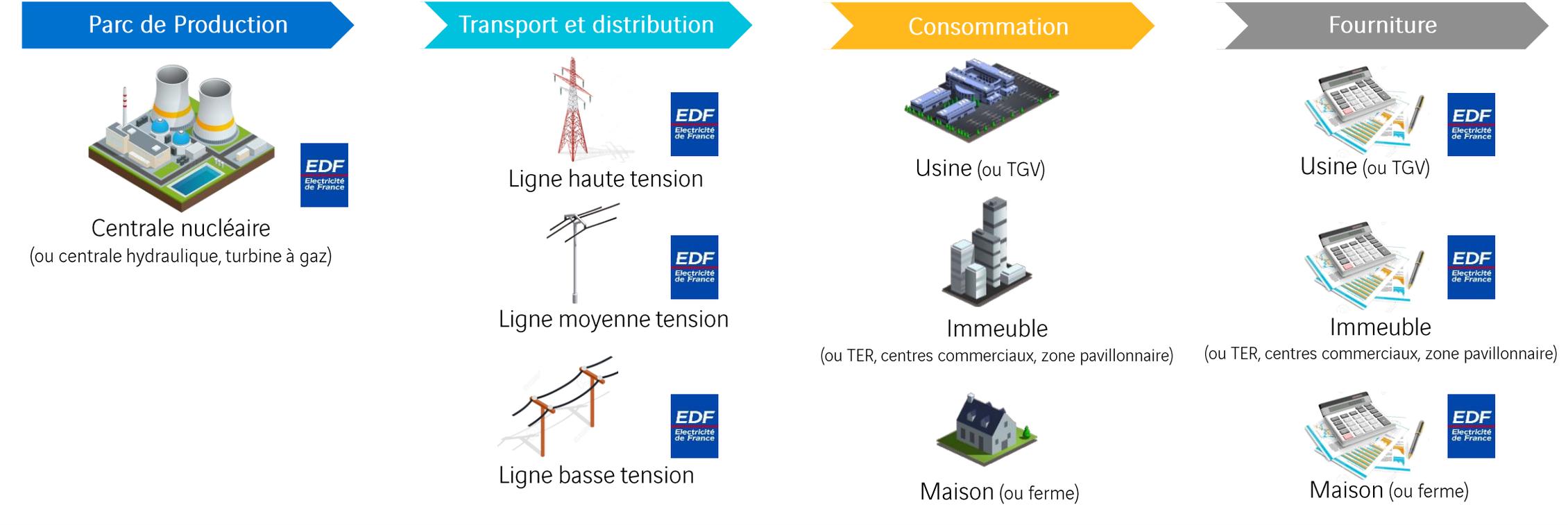


Photo : Centre de dispatching RTE en région parisienne

L'évolution du système électrique français

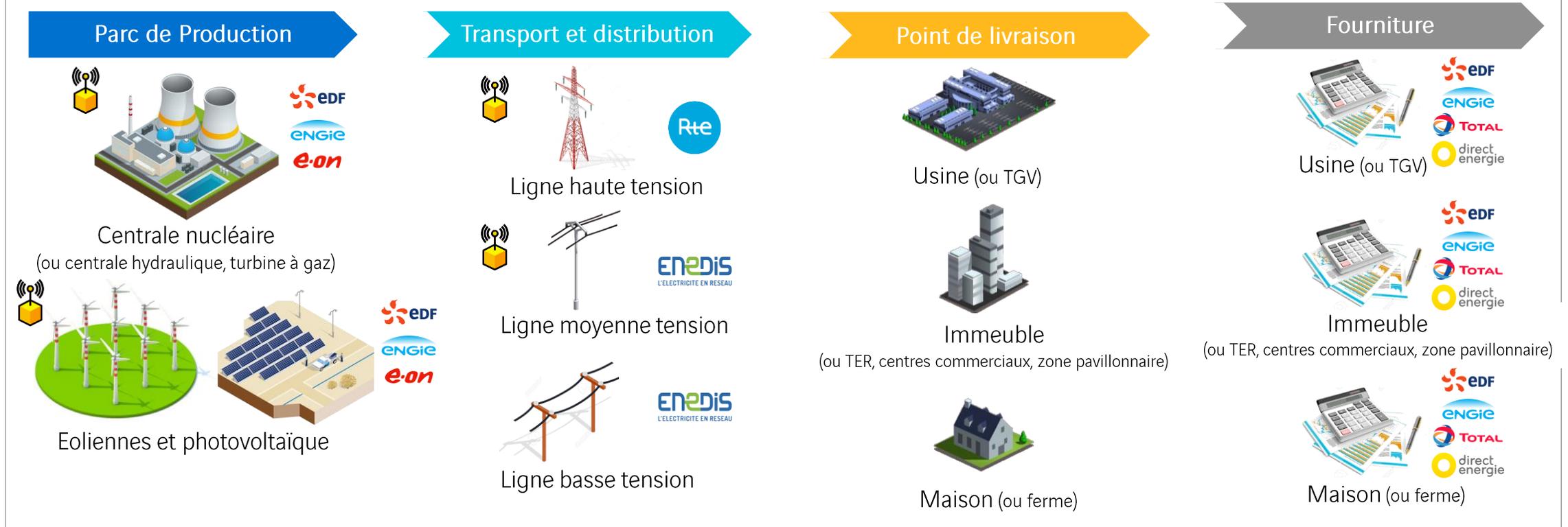
Le système électrique en 1990



- > L'électricité circule principalement dans un sens unique des producteurs aux consommateurs
- > Production dominée par le nucléaire

L'évolution du système électrique français

Le système électrique aujourd'hui



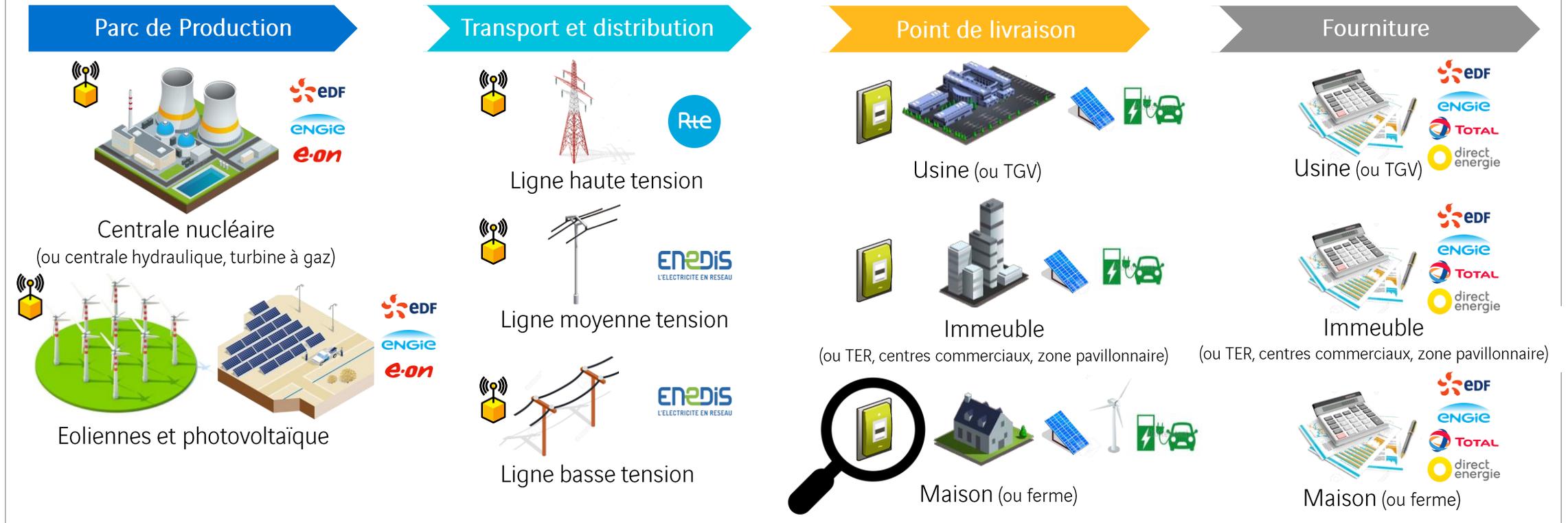
- > Intégration des moyens de production d'électricité à partir de sources renouvelables
- > Amélioration des moyens de communication
- > Communication est réservée principalement au réseau de transport

Moyen de communication qui transmet des informations aux gestionnaires de réseaux



L'évolution du système électrique français

Le système électrique en devenir



- > De nouvelles productions centralisées et décentralisées
- > Les consommateurs deviennent aussi des producteurs
- > Amélioration de la communication afin de mieux prévoir la production et la demande d'électricité

Moyen de communication qui transmet des informations aux gestionnaires de réseaux

Compteur intelligent



L'évolution du système électrique français

Le compteur intelligent communicant



Pourquoi?

- > Pour assurer ses fonctions, un réseau électrique intelligent a besoin d'une panoplie d'informations qui lui seront communiquées via le compteur communicant.
- > Le compteur communicant apparaît donc comme la première étape de la mise en place des réseaux électriques intelligents.

Avantages

- > Des factures plus précises
- > La diversifications des offres tarifaires
- > La maîtrise de la demande et des pointes de consommation → Effacement diffus
- > La détection de pannes

**Valorisation des
réseaux électriques
intelligents (RTE)**

3

Rte

Réseau électrique intelligent

Valeur économique, environnementale et déploiement d'ensemble

L'étude



- > Etude réalisée par RTE et publiée en juin 2017
- > Analyse du déploiement d'un ensemble de solutions « smart grids » :
 - > Stockage par batteries
 - > Pilotage de la demande (secteur industriel ou résidentiel)
 - > Modulation de la puissance des éoliennes

Objectifs



- > Donner un aperçu de la valeur des différentes combinaisons possibles de sources de **flexibilité** « smart grid ».
- > Evaluer leurs impact sur le réseau de transport pour atteindre les objectifs publics :
 - > Accroissement de la part des EnR
 - > Diminution de la part du nucléaire dans le mix énergétique

Réseau électrique intelligent

Valeur économique, environnementale et déploiement d'ensemble



Solutions de flexibilité

Stockage électrochimique

- > « EV-Factor » économies d'échelle → Baisse du coût des batteries
- > Remplacement des moyens de pointe (Centrales thermiques)
- > Fourniture de services Système



Effacement / modulation de consommation résidentielle

- > Pilotage de la demande résidentielle → Eau chaude sanitaire, chauffage électrique et IRVE
- > Développement de la flexibilité à travers :
 - > Dispositifs de gestion active de la demande → Heure pleine/ heure creuse
 - > Compteur communicant



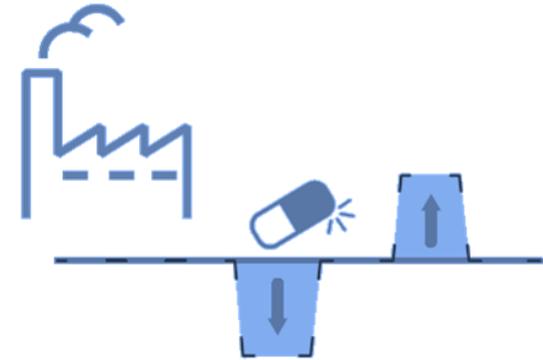
Réseau électrique intelligent

Valeur économique, environnementale et déploiement d'ensemble

Solutions de flexibilité

Effacement / modulation de consommation industrielle et tertiaire

- > Contribution à la sécurité d'approvisionnement.
- > Volume d'effacement : **2 200 MW**, dont 300 MW réservés aux sites de puissance souscrite inférieure ou égale à 1 MW.
- > Cette trajectoire est cohérente avec l'atteinte des objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (6 GW d'effacements en 2023).



Modulation de la puissance des éoliennes

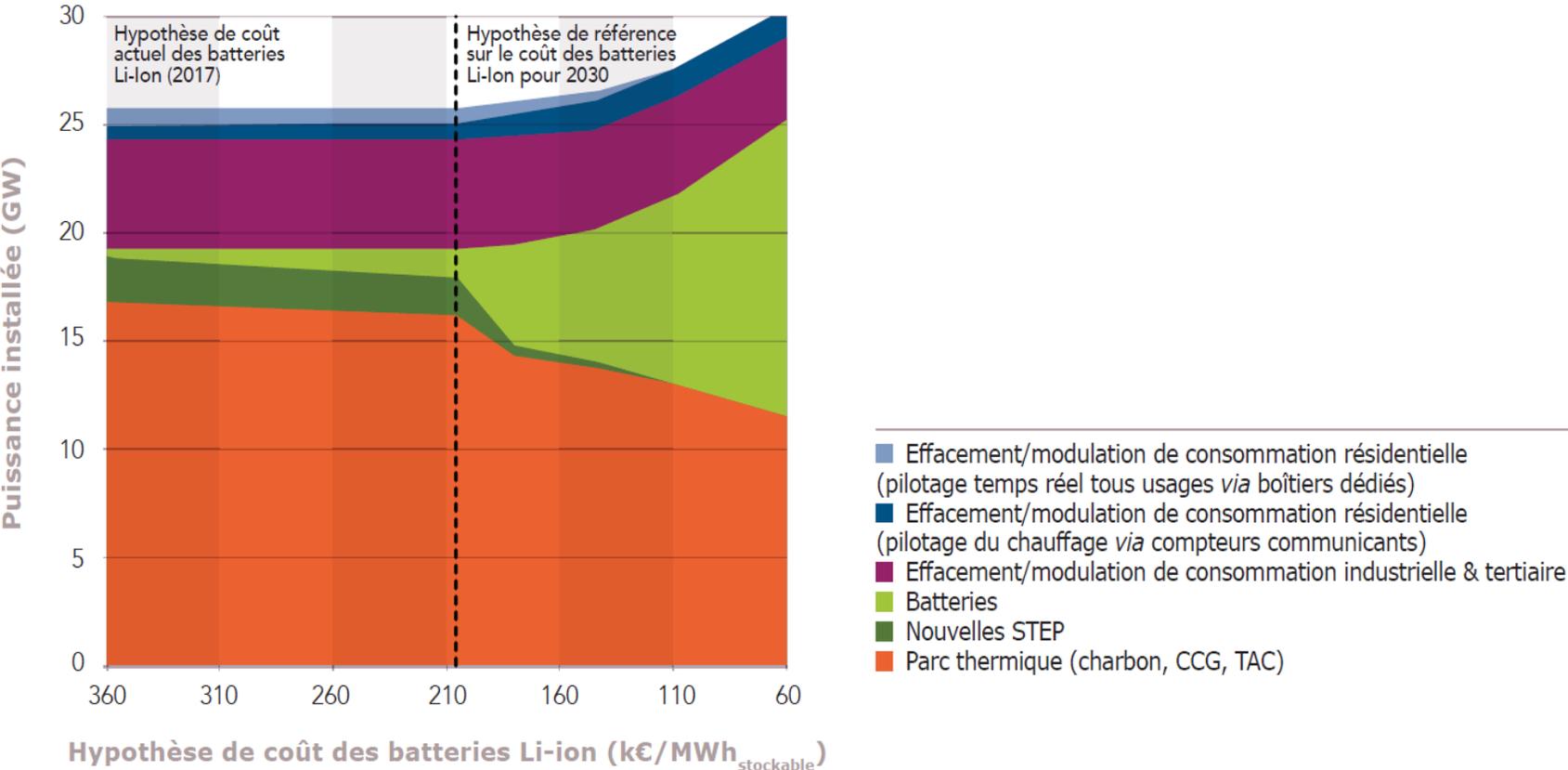
- > Solution incontournable pour accompagner la croissance des EnR
- > Arbitrage économique entre la valeur de l'énergie écrêtée et les coûts de renforcement du réseau.
- > Les bénéfices résultent des coûts de réseau évités → 25 M€/an à l'horizon 2030
- > Les volumes d'énergie écrêtée sont extrêmement faibles
- > Participation aux réserves d'équilibrage et à l'ajustement à la baisse



Réseau Electrique Intelligent

Valeur économique, environnementale et déploiement d'ensemble

Niveaux économiquement pertinents de déploiement des solutions « smart grids » et des moyens de production thermique pour différentes hypothèses de coûts des batteries Li-Ion dans le scénario Nouveau Mix 2030



Source : RTE

Valorisation des réseaux électriques intelligents (Enedis)

4

ENEDIS

L'ELECTRICITE EN RESEAU

ADEeF 
Association des Distributeurs d'Electricité en France

Valorisation socio-économique des Smart Grids

Contribution des gestionnaires de réseau public de distribution

L'étude



- > Etude réalisée par l'ADEME, l'ADEeF, Enedis en 2017
- > Analyse des fonctions « smart grid » :
 - > Auto-cicatrisation dynamique du réseau
 - > Fonctions de gestion prévisionnelle
 - > Régulation centralisée de la tension
 - > Régulation locale dynamique du réactif
 - > Flexibilités de production
 - > Ecrêtement

Objectifs



- > Eclairer les pouvoirs publics et la filière sur les fonctions smart grids.
- > Apporter des éléments de valorisation économique, les logiques de déploiements et le rôle des acteurs du domaine dans la transition énergétique au niveau du réseau public de distribution.

Valorisation socio-économique des Smart Grids

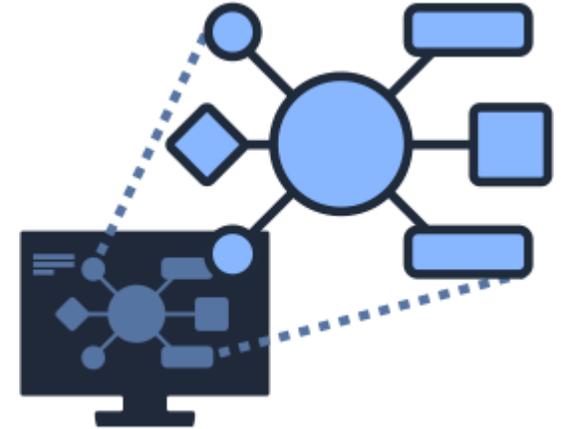
Contribution des gestionnaires de réseau public de distribution

Solutions de flexibilité

Gestion prévisionnelle

Via des outils de prévision et simulation elle permet de :

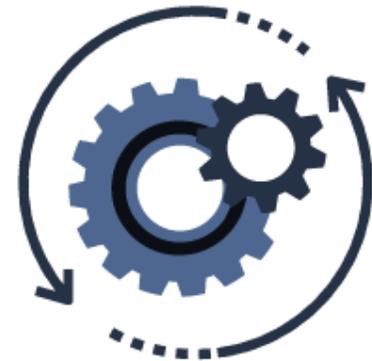
- > Optimiser la planification de travaux de maintenance du réseau
- > Réduire de 10% l'énergie non injectée à l'horizon de 2030



Auto-cicatrisation dynamique des incidents

Via les automatismes de résolution des incidents il est possible de :

- > Localiser et isoler un défaut → Mise en œuvre rapide d'un schéma de reprise
- > Gérer de façon optimale les incidents
- > Réduire la non qualité générée par les incidents
- > Amélioration de la qualité de fourniture
- > Réduire l'énergie non distribuée (END)



Valorisation socio-économique des Smart Grids

Contribution des gestionnaires de réseau public de distribution

Solutions de flexibilité

Réglage centralisé dynamique de la tension

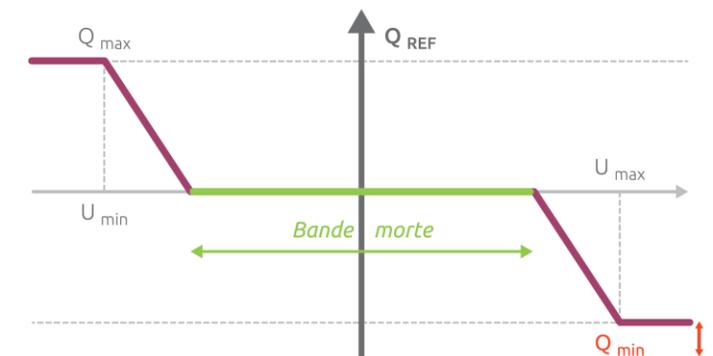
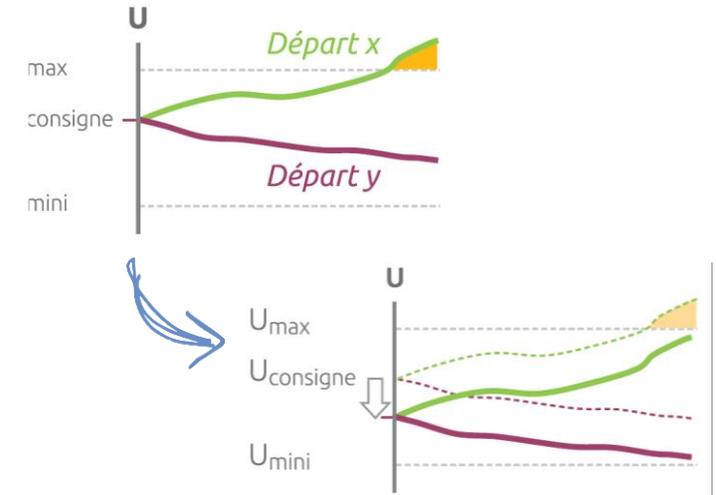
Le réglage de la tension de consigne au poste source se fait de façon dynamique. Cette fonction permet de:

- > Eviter des excursions de tension sur des départs HTA
- > Moins de besoin de travaux sur le réseau
- > Plus d'insertion de production renouvelable
- > Meilleure prise en compte des spécificités locales du réseau

Régulation locale dynamique de la puissance réactive (HTA)

En modulant l'absorption de la puissance réactive :

- > Accroître la capacité d'accueil des départs HTA existants avec maîtrise des impacts sur le réseau
- > Réduction des pertes réseau (par rapport à $\tan \phi$)
- > Solliciter les installations uniquement en périodes de contraintes



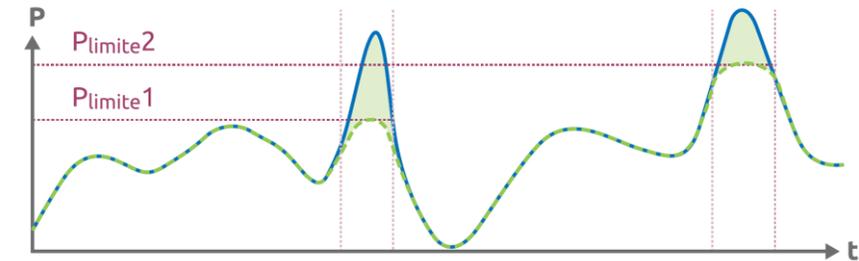
Valorisation socio-économique des Smart Grids

Contribution des gestionnaires de réseau public de distribution

Solutions de flexibilité

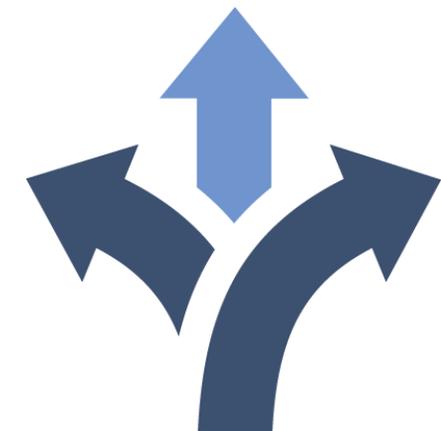
Ecrêtement de production HTA

- > Accroître la capacité d'accueil des réseaux existants
- > Limiter les coûts d'insertion de la production renouvelables
- > Meilleure insertion des producteurs HTA avec maîtrise de leur impact sur le réseau
- > Moduler à la baisse le niveau d'injection des producteurs en cas de contraintes sur le RPD

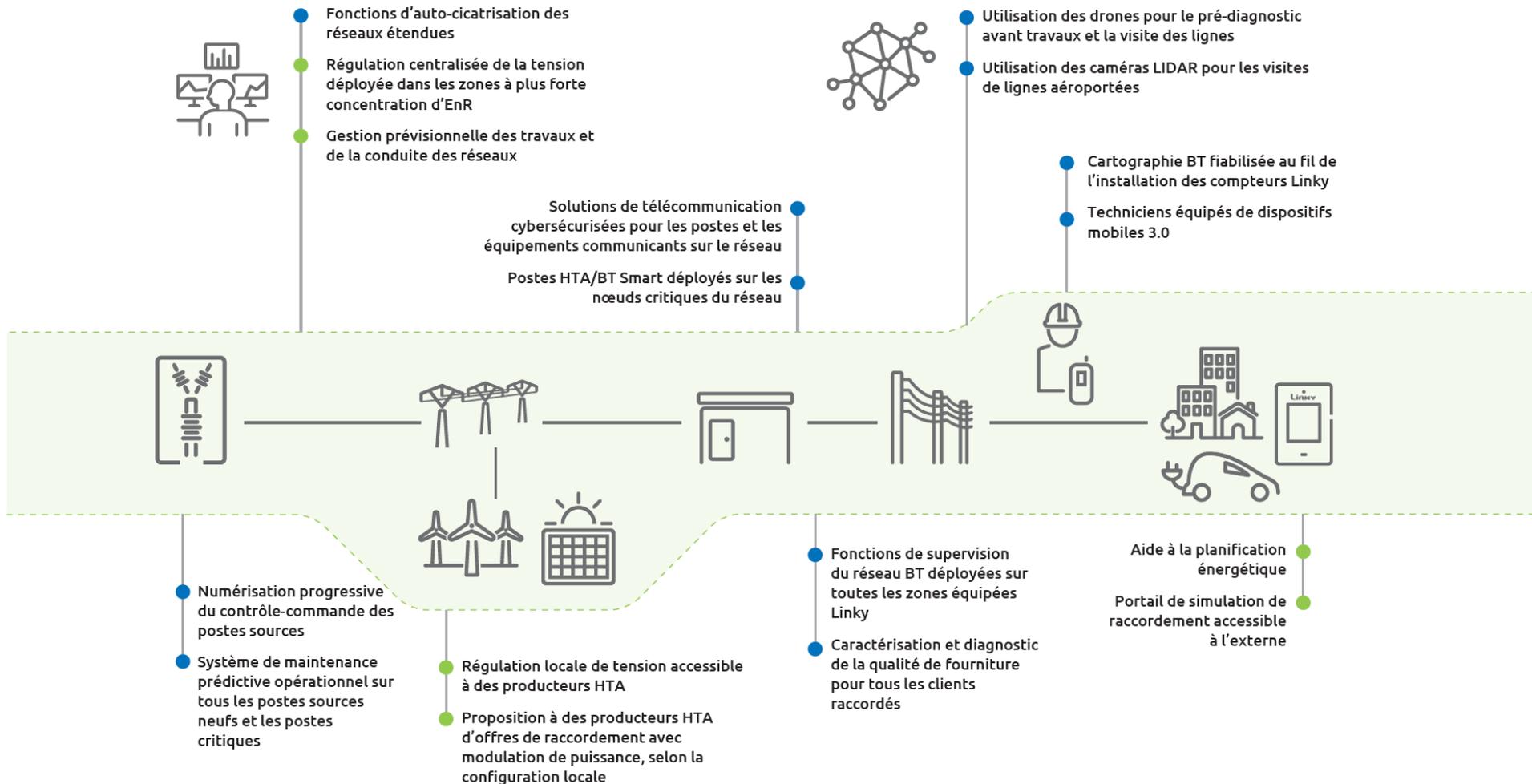


Flexibilités pour des contraintes de soutirage

- Via les outils de prévision, de planification et de conduite du gestionnaire de réseau de distribution :
- > Meilleur optimum coût-qualité en intervenant en complément/ alternative aux solutions usuelles
 - > Amélioration de la qualité de fourniture en apportant des capacités de reprises supplémentaires
 - > Court délais de mobilisation pour la gestion des incidents

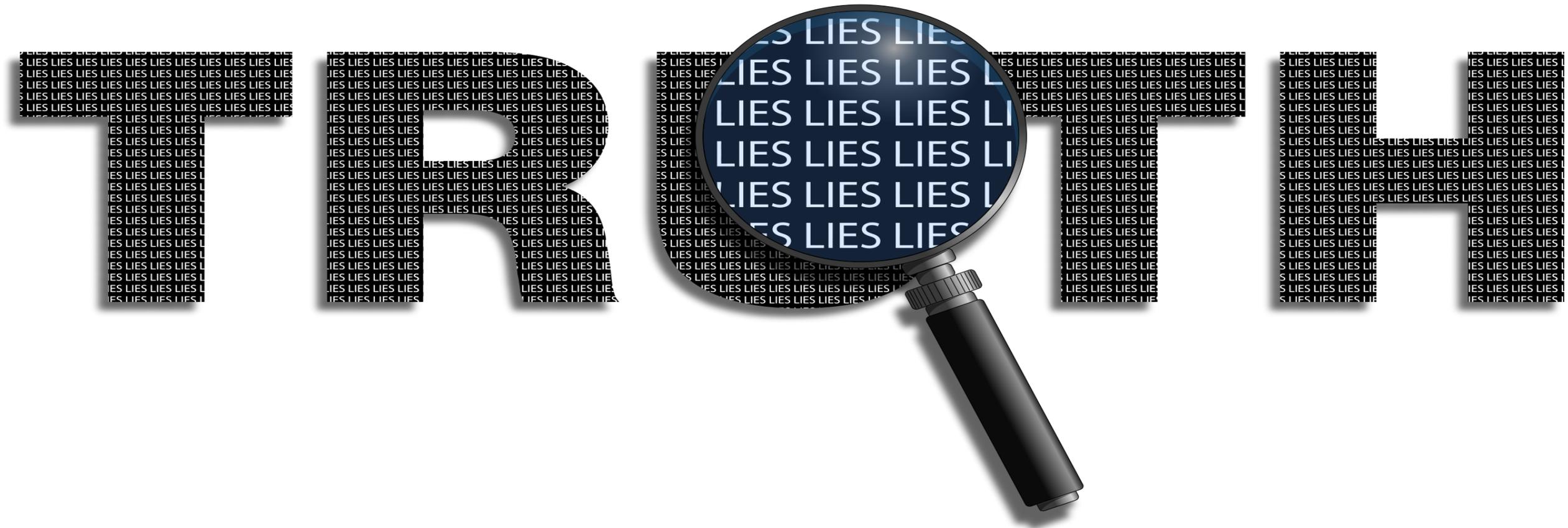


- **Enedis modernise son infrastructure de réseau à tous les niveaux pour renforcer la performance du réseau de distribution**
- **Enedis met en place un ensemble de nouvelles solutions pour accompagner les acteurs du système électrique et les territoires dans la transition énergétique**



A retener

5



En savoir plus:

https://www.rte-france.com/sites/default/files/rei_synthese-commune_2017.pdf

VALORISATION SOCIO-ÉCONOMIQUE DES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES INTELLIGENTS

Synthèse commune des contributions



Juillet 2017

Conclusion

Contrôle-Commande et Flexibilité

Les solutions « SMART GRIDS » sont principalement des solutions de Contrôle-Commande avancées et de Flexibilité du réseau électrique.

PERSPECTIVES

D'ici 2030, l'ensemble des fonctions "smart grids" évaluées pourraient apporter jusqu'à **400 M€/an** pour la collectivité et des dizaines de M€ /an pour le réseau public de transport et de distribution .



Merci pour votre attention





Conférence :
Smart Grids : entre mythes & réalités

Hôtel de l'industrie
21/06/2018



Arnaud BANNER – Directeur Technique