IEEE PES, La Défense 30 Avril 2009

Programme de recherche pour préparer la distribution 2015

joseph.maire@edf.fr

EDF R&D

Le portefeuille des Défis 2007-2009

NOTRE PLANÈTE

- L'eau : anticiper les contraintes climatiques sur une ressource partagée
- Toujours mieux caractériser les impacts environnementaux de nos installations

LES RÉSEAUX

- Préparer la distribution de 2015

NOTRE OPTIMISATION

- Anticiper le nouveau paysage énergétique
- Optimisation de notre production dans le marché : refonder méthodes et outils
- Trouver de nouvelles flexibilités entre consommation, production et stockage

LES CLIENTS

- Maison et bâtiment : développer technologies et services pour l'efficacité énergétique
- Industrie : développer efficacité des usages et usages nouveaux de l'électricité

LA PRODUCTION

- Pouvoir assurer 60 ans à nos centrales nucléaires
- Intégrer les nouvelles technologies pour une exploitation plus performante
- Innover dans les énergies renouvelables et le stockage

SIMULER POUR DÉCIDER

Pourquoi un défi sur les réseaux de distribution ?

Optimisation de la ressource énergétique

Réduction des émissions de gaz à effet de serre

Optimisation des actifs (vieillissement et apparition de nouvelles contraintes)

Maintien ou amélioration de la qualité de service avec plus de contraintes.

Intégration de la flexibilité intrinsèque limitée des actifs réseau

1) **Préparer les évolutions de la conduite du réseau de distribution.**
2) **Mieux connaître le vieillissement des matériels pour mieux gérer leur durée de vie !**
3) **Vers des réseaux de distribution plus actifs : quels problèmes et quelles solutions ?**
4) **Nouvelles technologies de l'information et des communications et métiers du distributeur.**
5) **Un volet anticipation pour accompagner le projet AMM**

La vision des réseaux de distribution demain

Applications

Réseau autocicatrisant
(Localisation de défaut et reconfiguration, congestion et contrôle de tension)

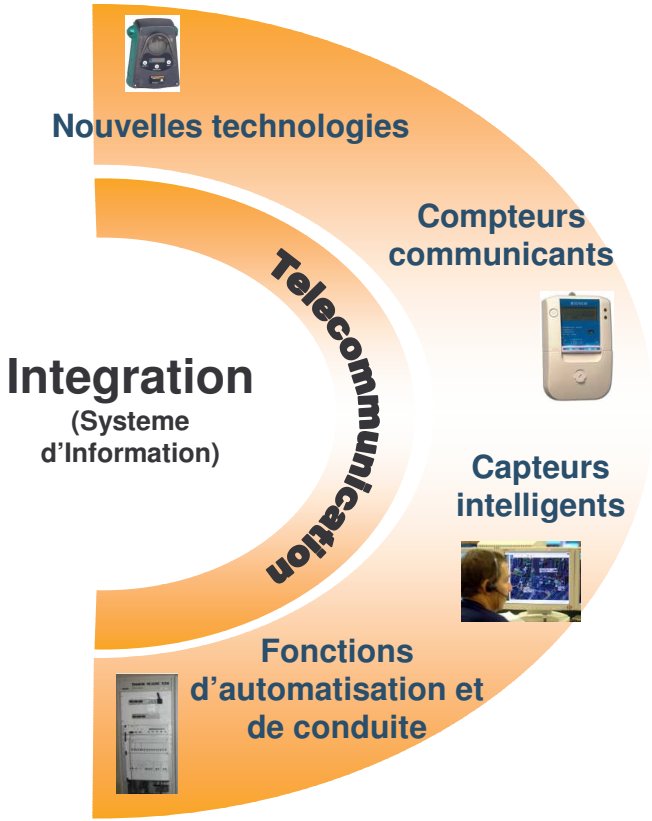
Intégration des énergies locales et des ENR (participation au fonctionnement)

Gestion de la durée de vie des actifs

Pilotage de la consommation
Tarification « temps réel »

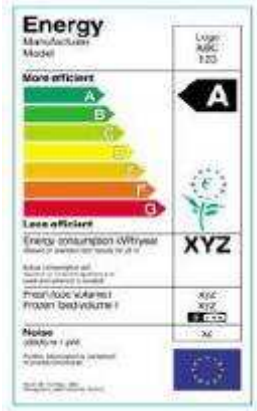
Participation au marché de l'énergie

Technologies prometteuses



Davantage d'électricité pour moins de CO_2

Efficacité énergétique et substitutions fossile ⇨ électricité



Réseaux

Energies renouvelables

Nucléaire

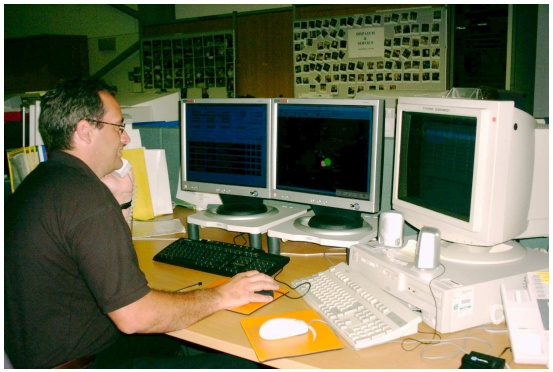
Merci de votre attention …

Et à votre disposition pour répondre aux questions ….

Préparer les évolutions de la conduite.

Pourquoi ?

- un levier pour la qualité de fourniture ;
- un levier pour réduire les coûts d'exploitation ;
- un point de passage pour l'intégration des énergies locales ;
- …

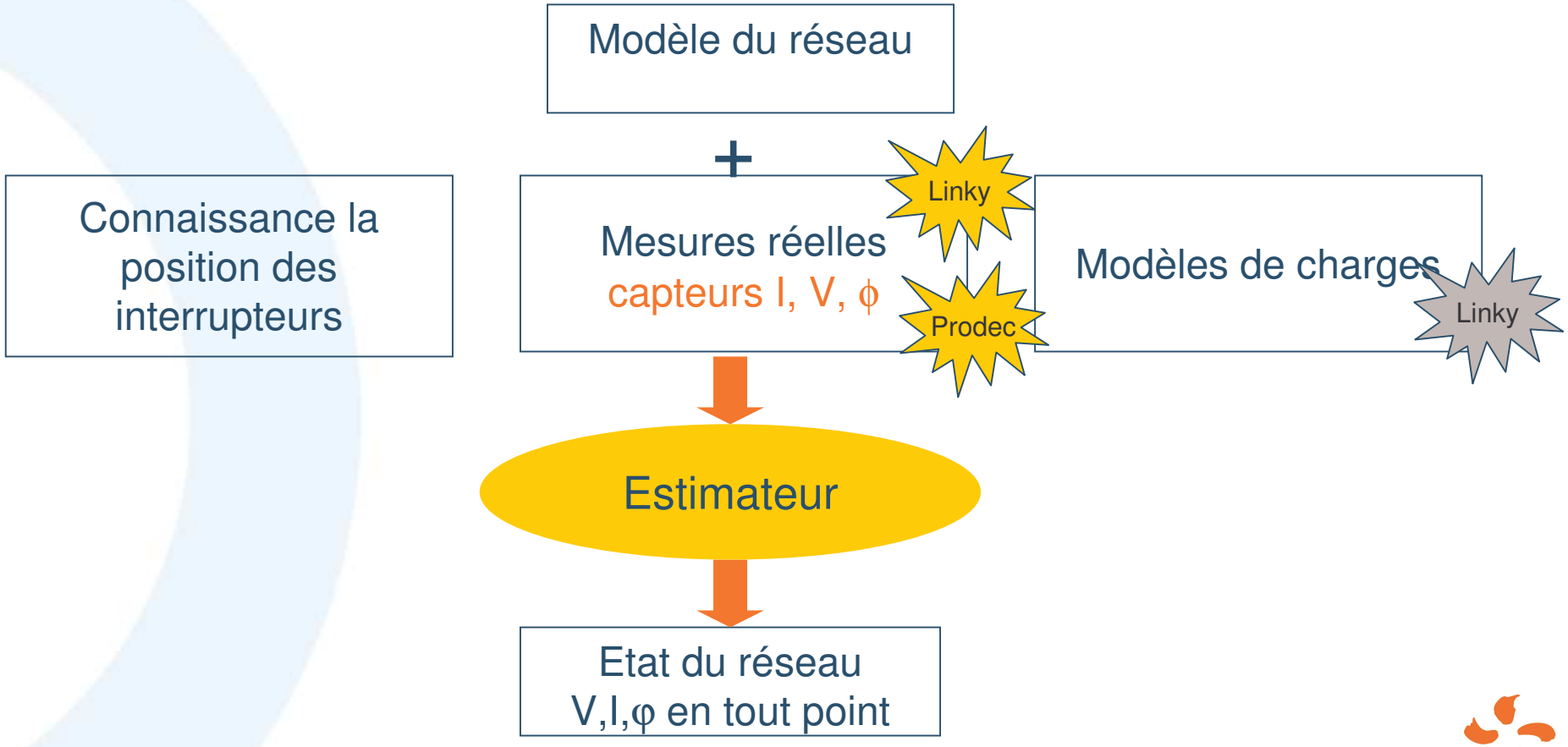


Comment ?

- En améliorer la connaissance de l'état du réseau / estimation d'état ;
- En développant de nouvelles fonctions avancées de conduite : contrôle de la tension, reconfiguration ;
- En utilisant les synergies avec les autres métiers du distributeur ;
- En améliorant les leviers d'actions sur le réseau y compris en introduisant de nouveaux acteurs.

L'estimation d'état : un élément clé de l'automatisation

- **Principe : calcule l'état du réseau en tout point (V,I,P,Q)**



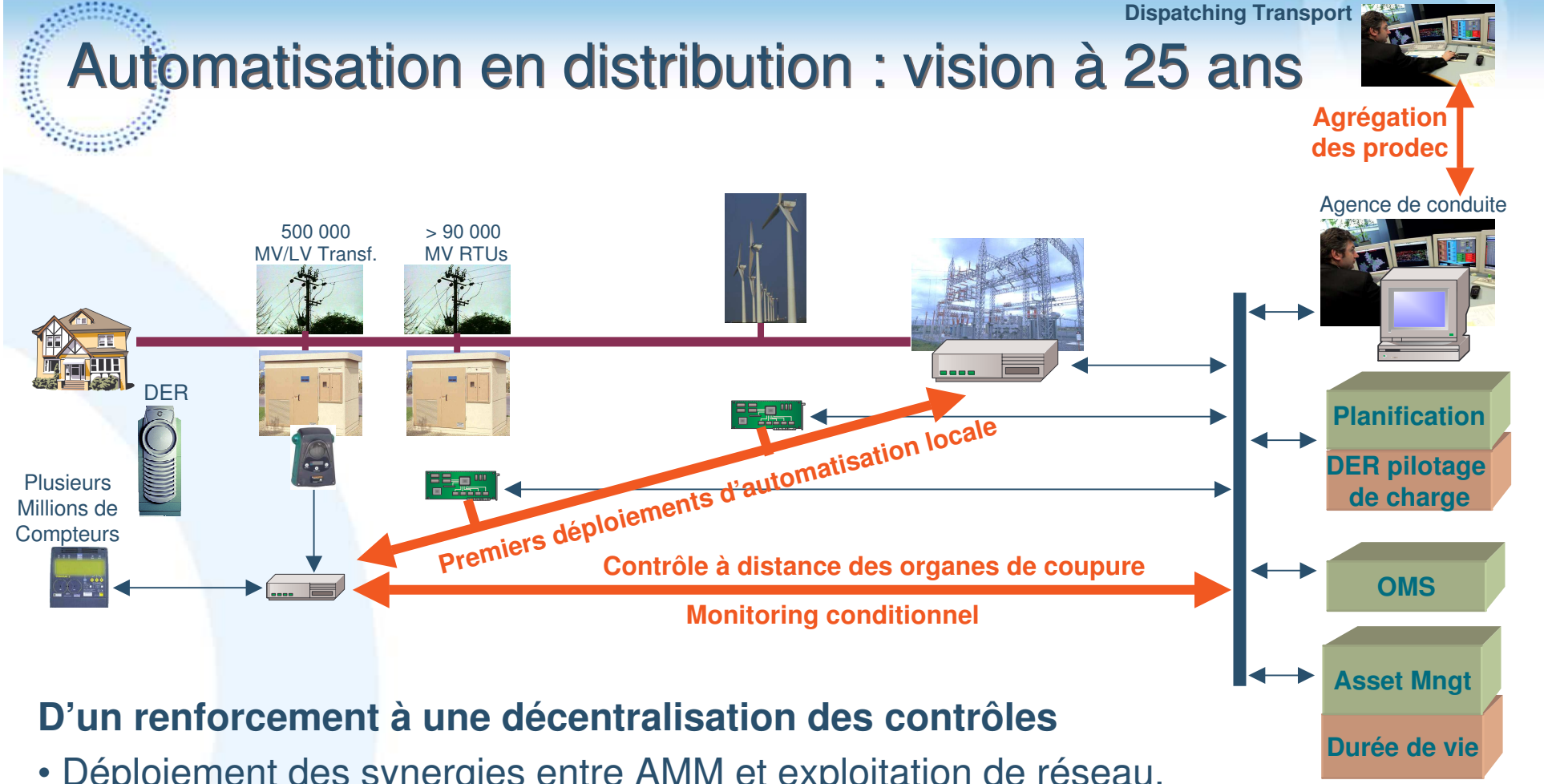
- **A chaque fonction, son estimation…**

Automatisation en distribution : vision à 5 ans

Contrôles centralisés :

- Créer le maximum de valeur avec les données disponibles,
- Fonctions automatisées (FLI, rest.) Gain attendu sur le SAIDI : 5 à 10% (?)
- Intégration des unités de production reparties dans les fonctions des centres de contrôle (VVC, restauration),
- Premières synergies entre AMM et exploitation réseau
- Contribution à l'agrégation des DER et RES

Automatisation en distribution : vision à 25 ans



D'un renforcement à une décentralisation des contrôles

- Déploiement des synergies entre AMM et exploitation de réseau. Gain attendu sur le SAIDI : jusqu'à 30% ?
- Consolidation des centres de contrôles, monitoring conditionnel et gestion des actifs,
- Première décentralisation de fonction de contrôle automatisées
- Première coordination locale de flexibilité de charges et de production

Mieux connaître le vieillissement des matériels pour mieux gérer leur durée de vie !

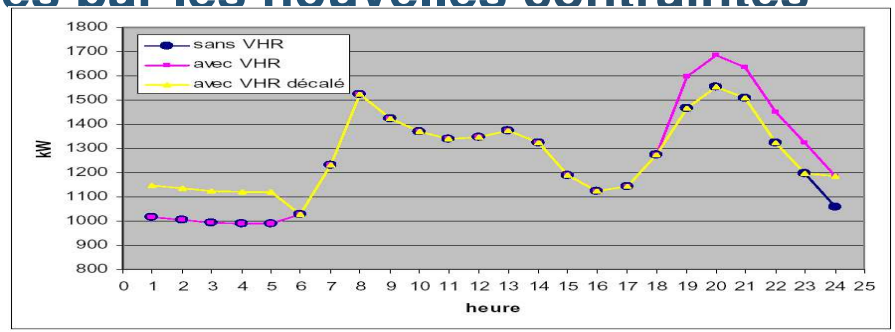
Etude sur la durée de vie et la fiabilité des matériels

- Mécanismes de vieillissement
- Diagnostic d'état
- Modélisation pour application opérationnelle
- Smart life

Asset Management

- Analyse des risques
- Health Index outil indicateur de l 'état de santé -> besoin en information/évolution des outils

Analyse des fragilités induites par les nouvelles contraintes



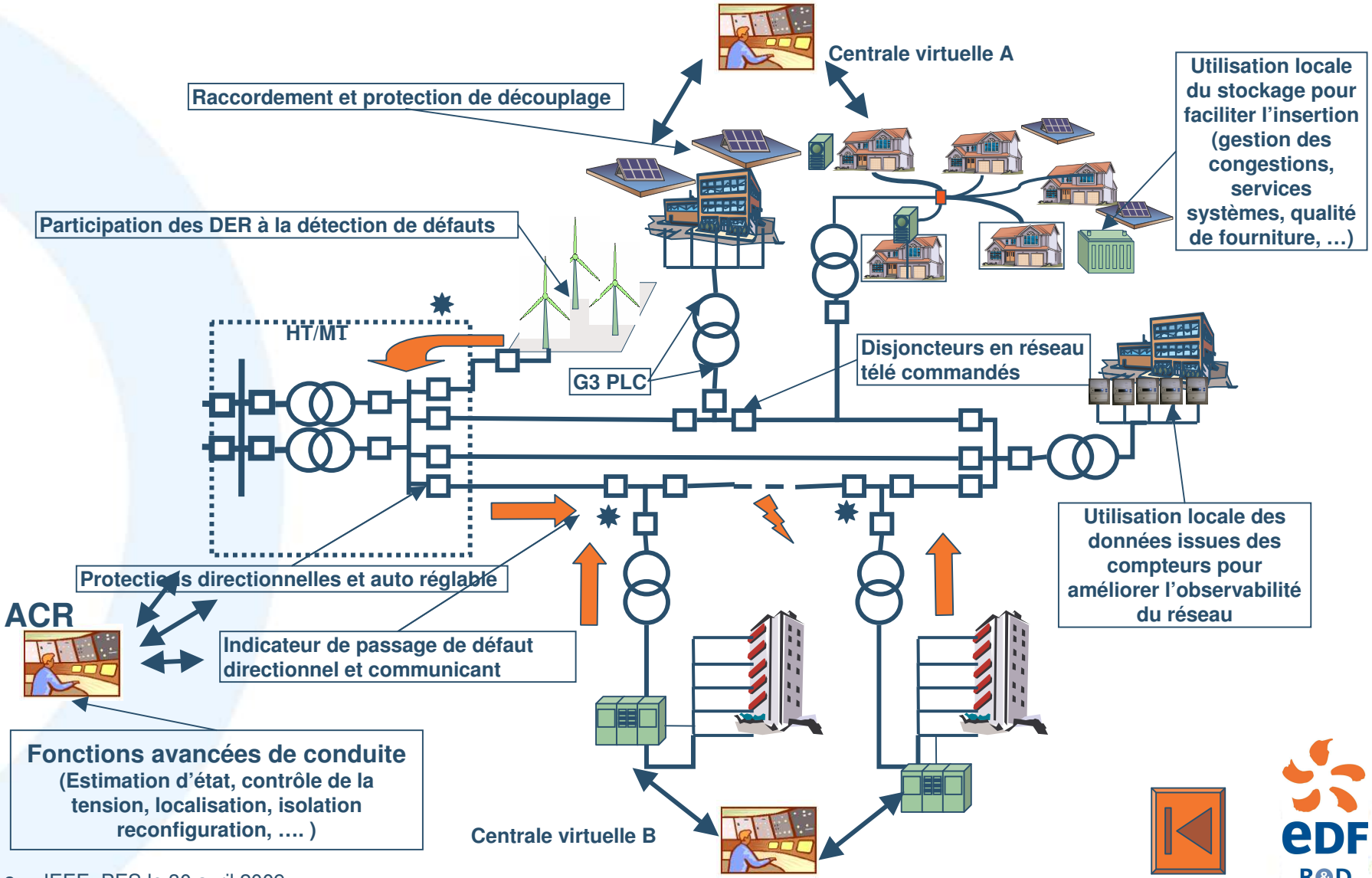
- Changement climatique
- Véhicule électrique rechargeable
- Pompe à chaleur

Vers des réseaux de distribution plus actifs - quels problèmes et quelles solutions ?

- Les principales questions soulevées par la Prodec
  - Contrôle de la tension ;
  - L'adaptation des systèmes de protection des réseaux ;
  - La maîtrise des courants de court circuit.
  - La conduite du système électrique : participation aux services systèmes.
  - La congestion des ouvrages ;
  - La planification des réseaux, ….

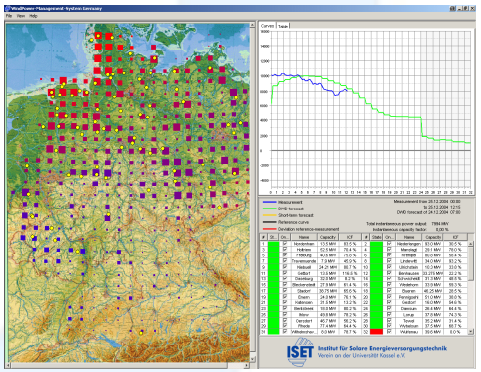
- Des réponses variées :
  - De l'adaptation du système …
  - … à l'évolution vers de nouveaux modes d'organisation

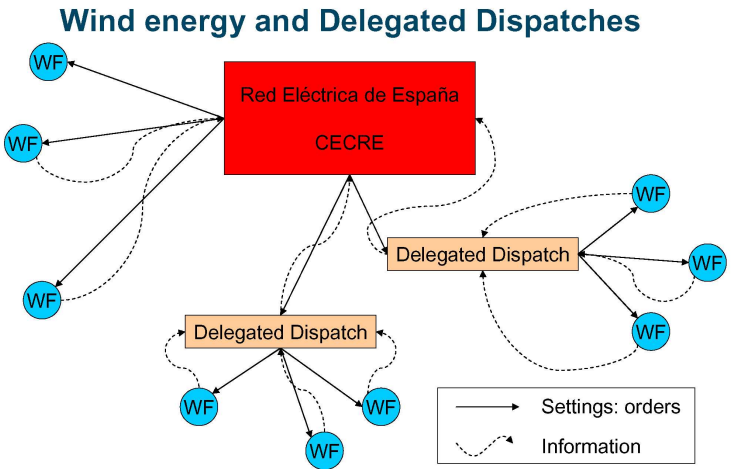
Un réseau plus intelligent et automatisé favorisant l'accueil de la production locale !



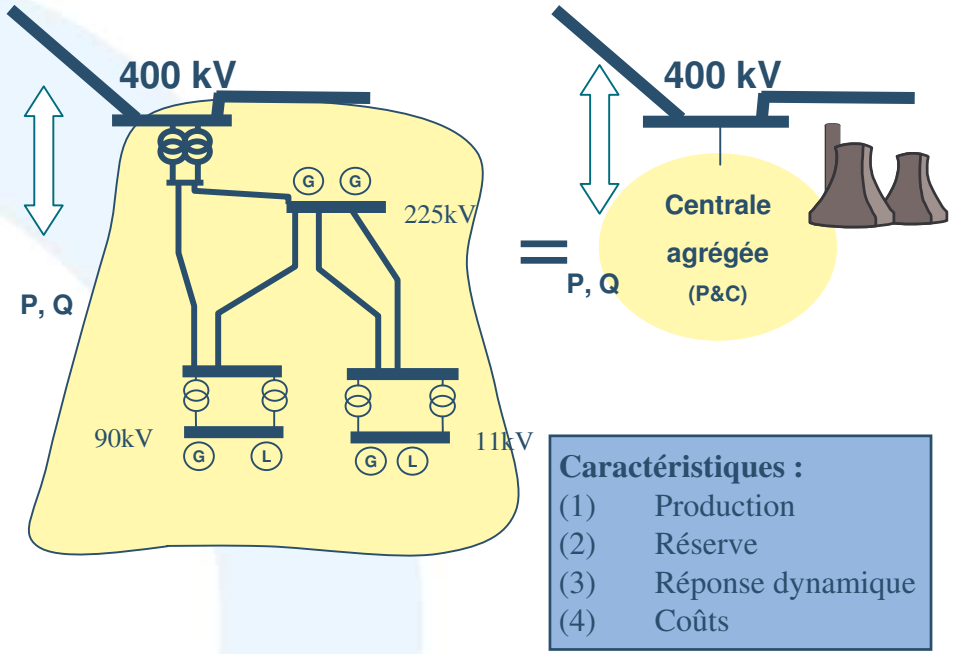
De la conduite de « centrales » EnR …

- **Conduite et prévision centralisées pour transformer les fermes éoliennes en « centrales » éoliennes**
  - **Résoudre les contraintes réseaux :**
    - **Fourniture de service systèmes, gestion des congestions, prévision, …**
  - **Indispensable au delà d'un certain taux de pénétration**
    - **Au niveau du gestionnaire de réseau de transport (Allemagne, Espagne)**
    - **Au niveau des producteurs (ex: Espagne)**
  - **Mais difficultés possibles dues à la structure du parc**
    - **Allemagne : parc diffus en distribution, monitoring et conduite délicats**
    - **Espagne : grandes fermes raccordées en transport, facilite le suivi et donne des possibilités de conduite**

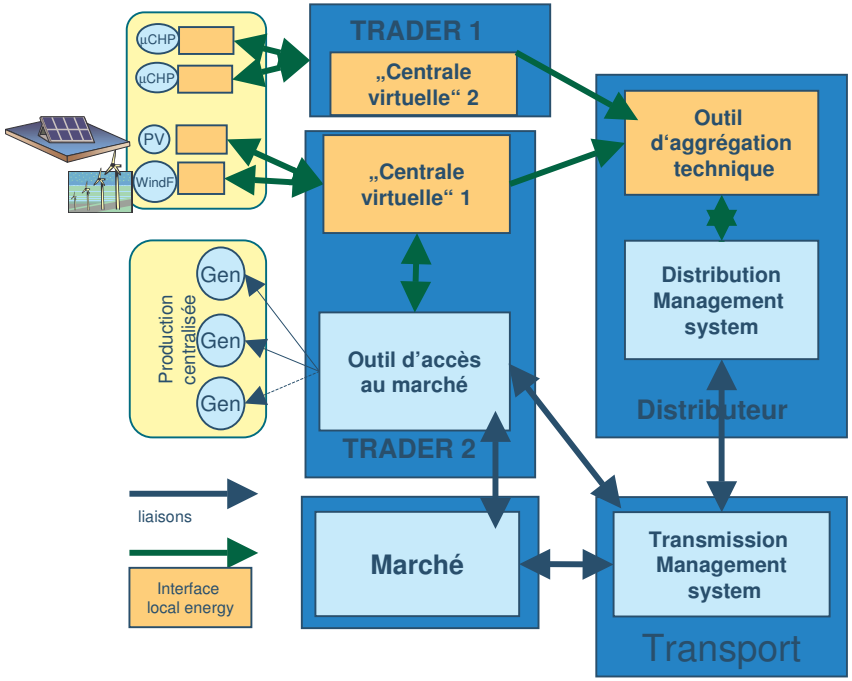




… vers l'agrégation des productions locales …



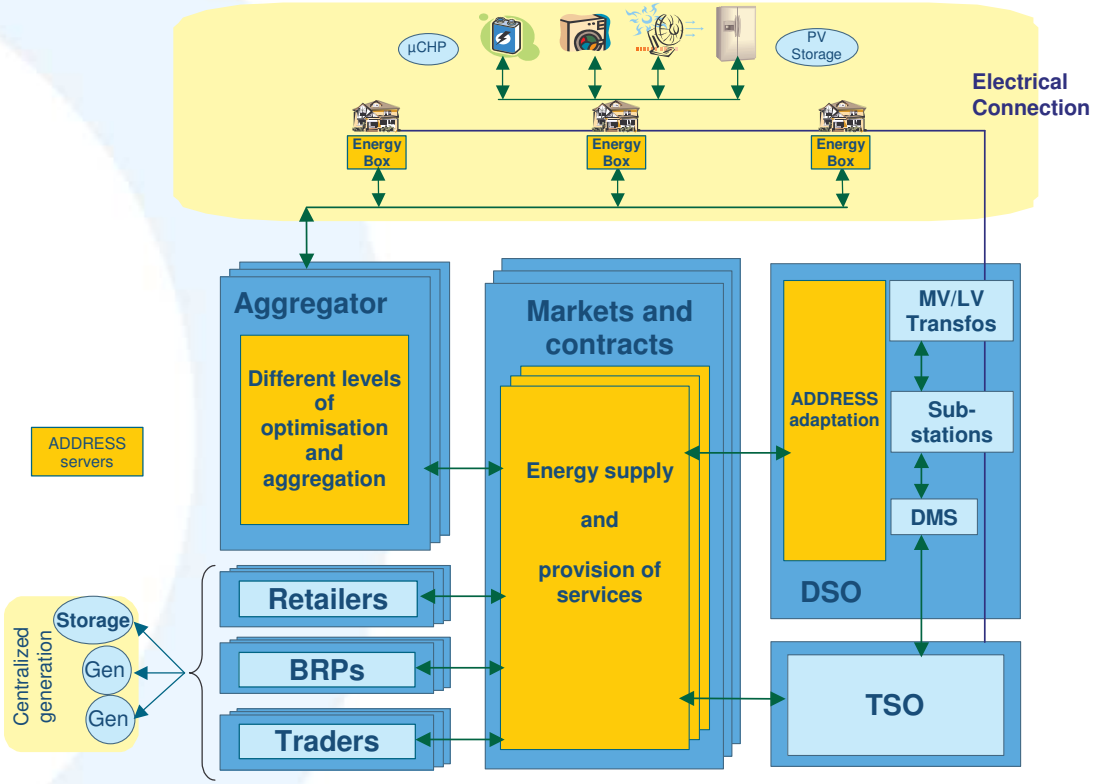
Caractéristiques :
(1) Production
(2) Réserve
(3) Réponse dynamique
(4) Coûts



- L'agrégation locale de <u>production</u> développée par FENIX permet de :
  - Atteindre la taille nécessaire pour accéder au marché dans une perspective de diminution à terme des obligations de rachat
  - Concevoir des infrastructures (données et communication) permettant d'intégrer les productions locales dans la conduite du système électrique et des réseaux dans une approche gagnant-gagnant

… et l'agrégation de charge.

- address - Active Distribution networks with full integration of Demand and distributed energy RESourceS (2008-2012)



Rendre la demande active :

Participation des clients domestiques et petit tertiaire à la fourniture de services aux acteurs des systèmes électriques

=> Contribuer au développement des EnR et à leur intégration dans les systèmes électriques

address - Projet co-financé par la Commission Européenne dans le 7e PCRD

De l'importance de la régulation…

- FENIX, ADDRESS, … supposent :
  - une nouvelle organisation des acteurs et nouveaux acteurs,
  - de nouveaux rôles,
  - de nouveaux modèles d'affaire,
  - de nouveaux mécanismes d'interaction et d'échanges entre les acteurs (tarification, concertation transport/distribution,….) ,
  - ….
- Ce qui nécessitera des évolutions de la régulation…
- … et qui posera aussi la question de la complexité des architectures et de l'acceptabilité sociétale.

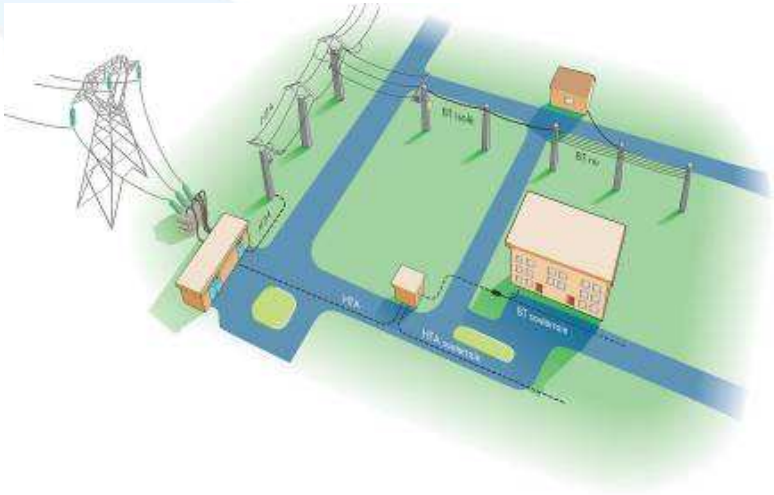
Nouvelles technologies de l'information et des communications et métiers du distributeur

- Introduction de nouvelles technologies dans les métiers du distributeur

Réseau **+**

RFID, CPL, AMM, SIG…

Capteurs, détecteurs de défauts…



Data Historian

flux de données

Web Service

IPv6

CIM

CPL

RADIO NUMERIQUE

ZIGBEE

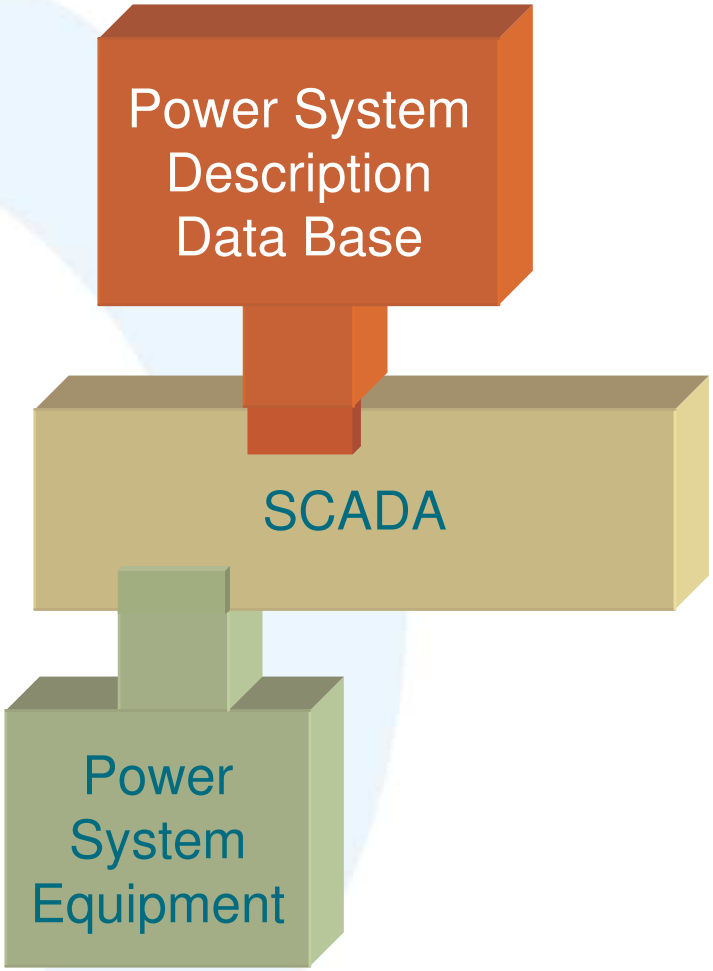
Code Barres

RFID

RESEAU CAPTEURS

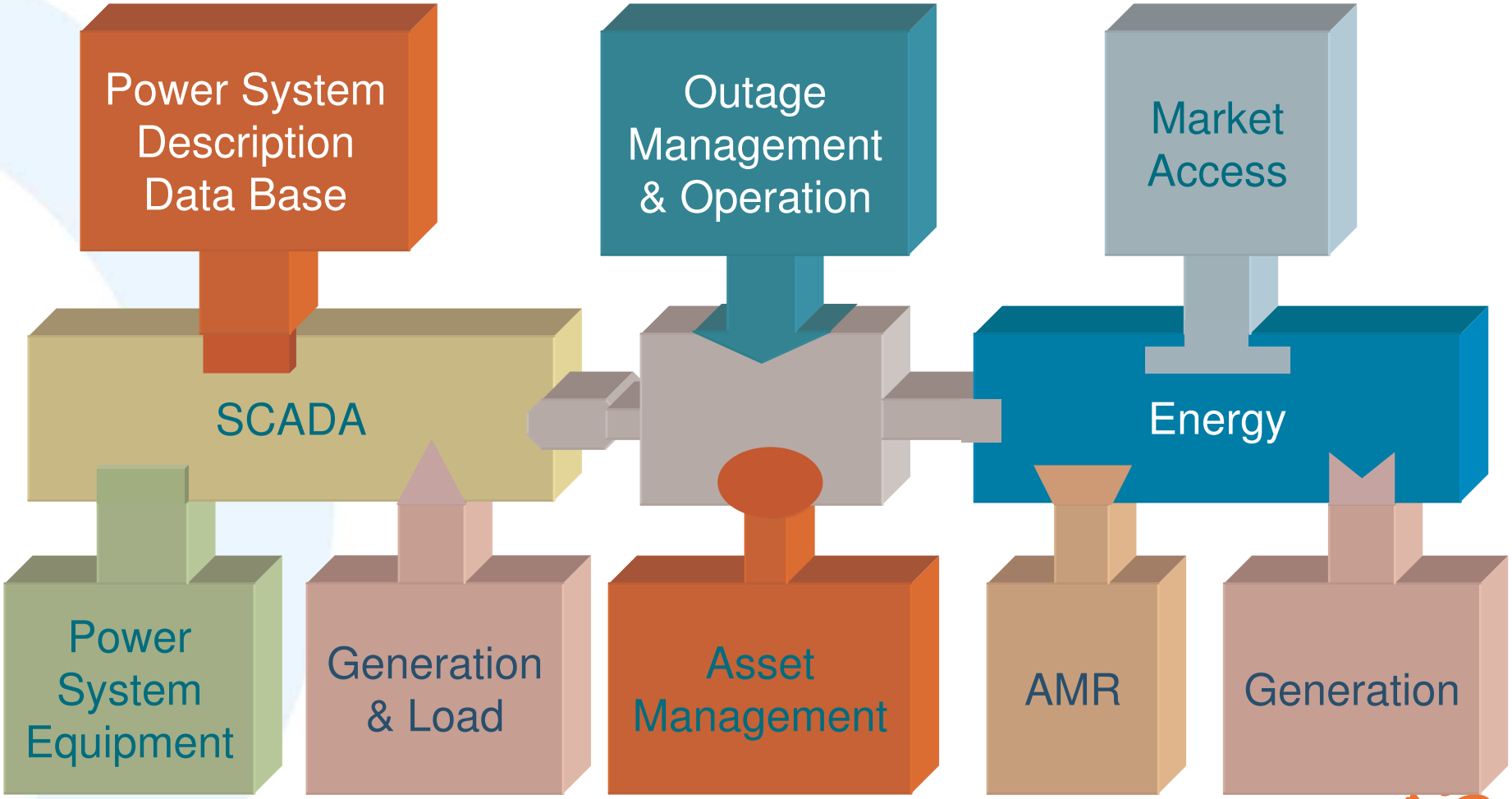
- Intégration des différentes applications logicielles du distributeur permettant d'échanger plus facilement des données pour créer de la valeur ajoutée et augmenter les performances

Défi de l'intégration des SI : la situation actuelle…



Integration of sensors, and automation into the control system

Création de valeur grace à l'intégration

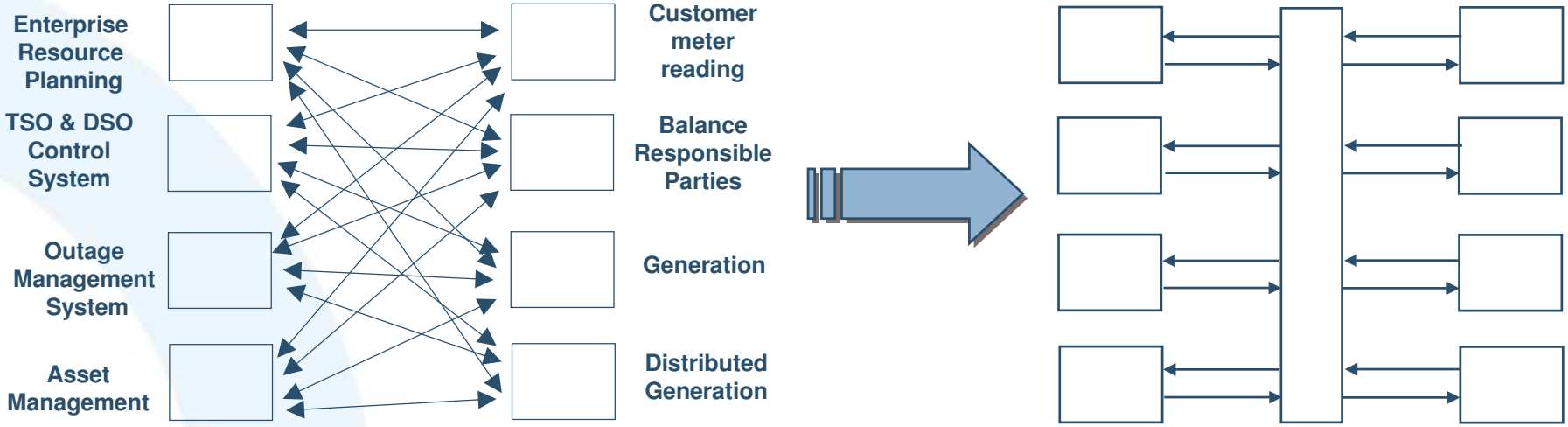


Self Healing System
Condition Monitoring

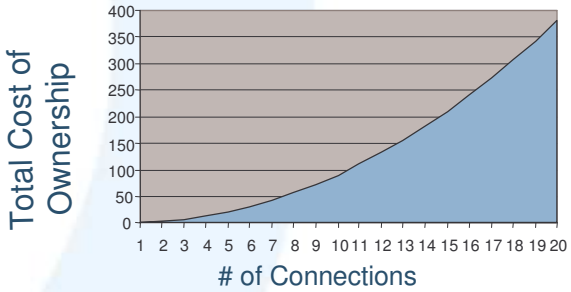
Operation
& Asset Mngt

Market participation

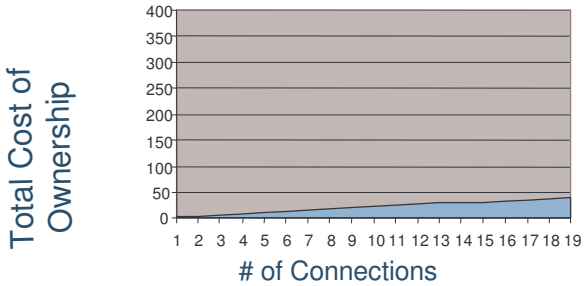
The Technical Gap: the Complexity of Processes



<many to many> growth



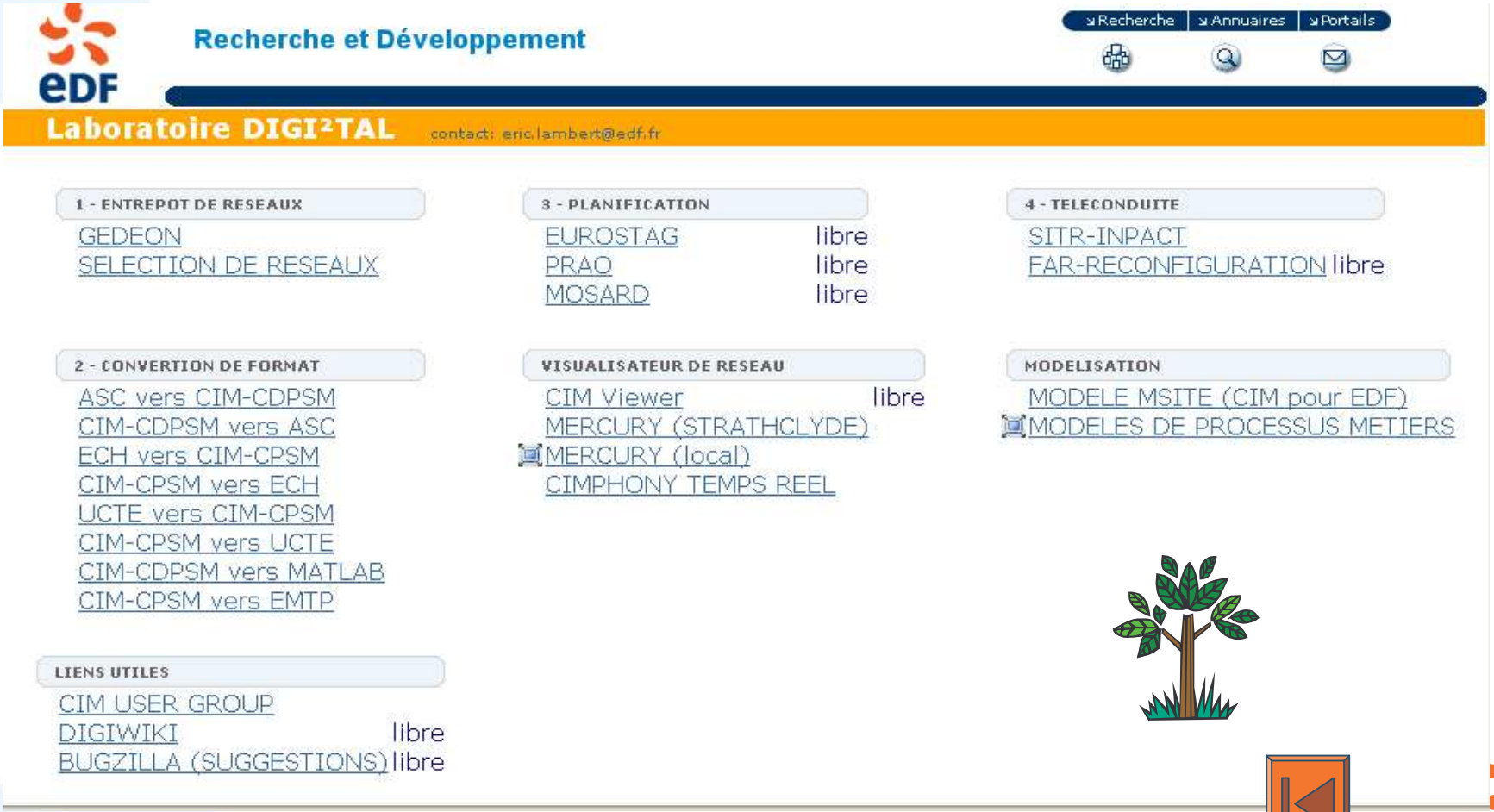
<many to one> growth



The power industry faces an integration challenge
Tools need to be more integrated at the specification and design stage

Digi²tal - Un portail d'intégration déjà opérationnel

- Site : http://digital.der.edf.fr

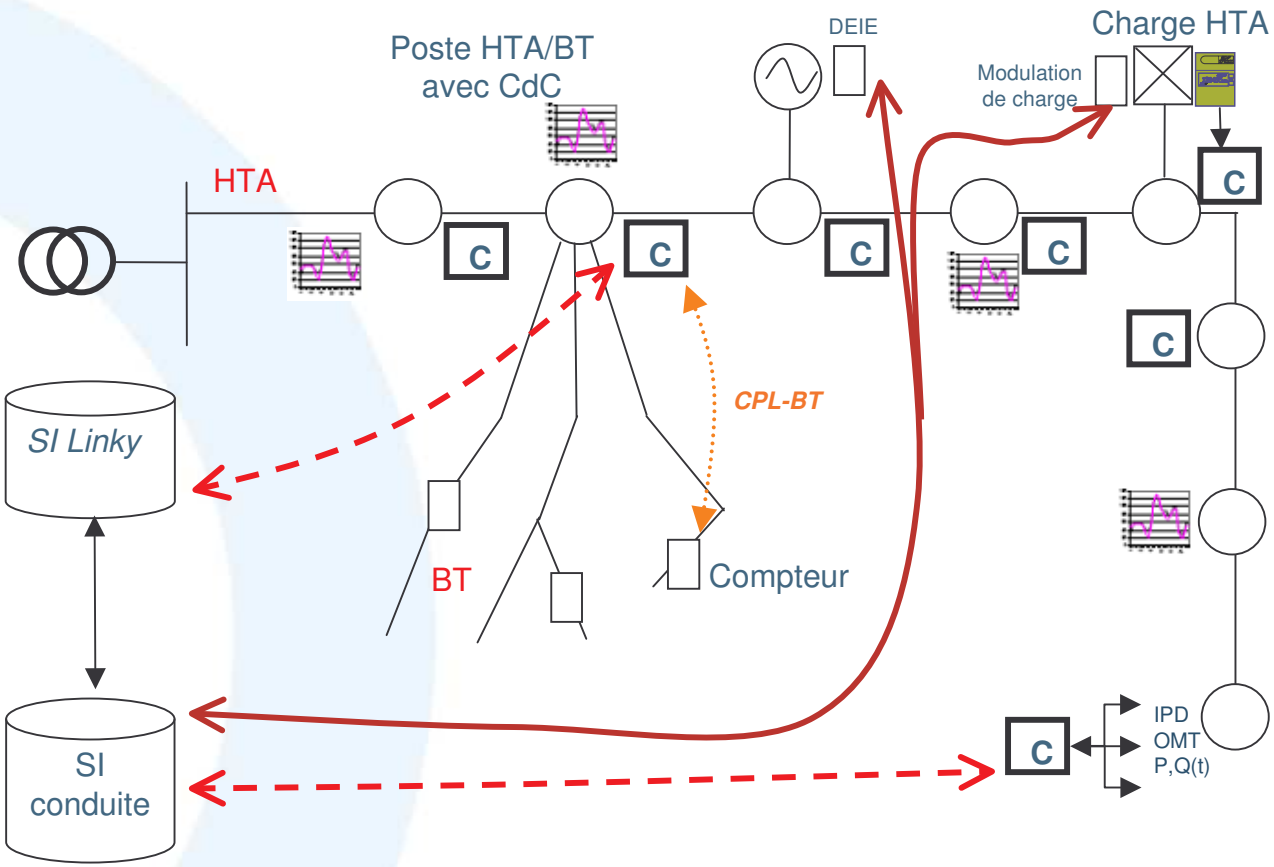


Volet anticipation comptage

En complément des travaux contribuant directement au déploiement de Linky par ERDF, il s'agit d'imaginer des évolutions possibles du projet pour en élargir les bénéfices de ce projet et profiter des éléments de retour d'expérience :

- Elargissement des bénéfices potentiel d'AMM ;
- Nouvelles perspectives Architecture, Télécom et Déploiement ;
- Nouvelles solutions matériel comptage

Quelques bénéfices potentiels de Linky



C Concentrateur

Courbe de charge obtenue par agrégation des données BT

Infrastructure de communication WAN de Linky vers les concentrateurs

Lien par CPL-BT

Liaisons dédiées hors Linky

Fonctions de conduite et applications support
Reprise, reconfiguration
Régulation de tension
Estimation d'état

Gestion du matériel

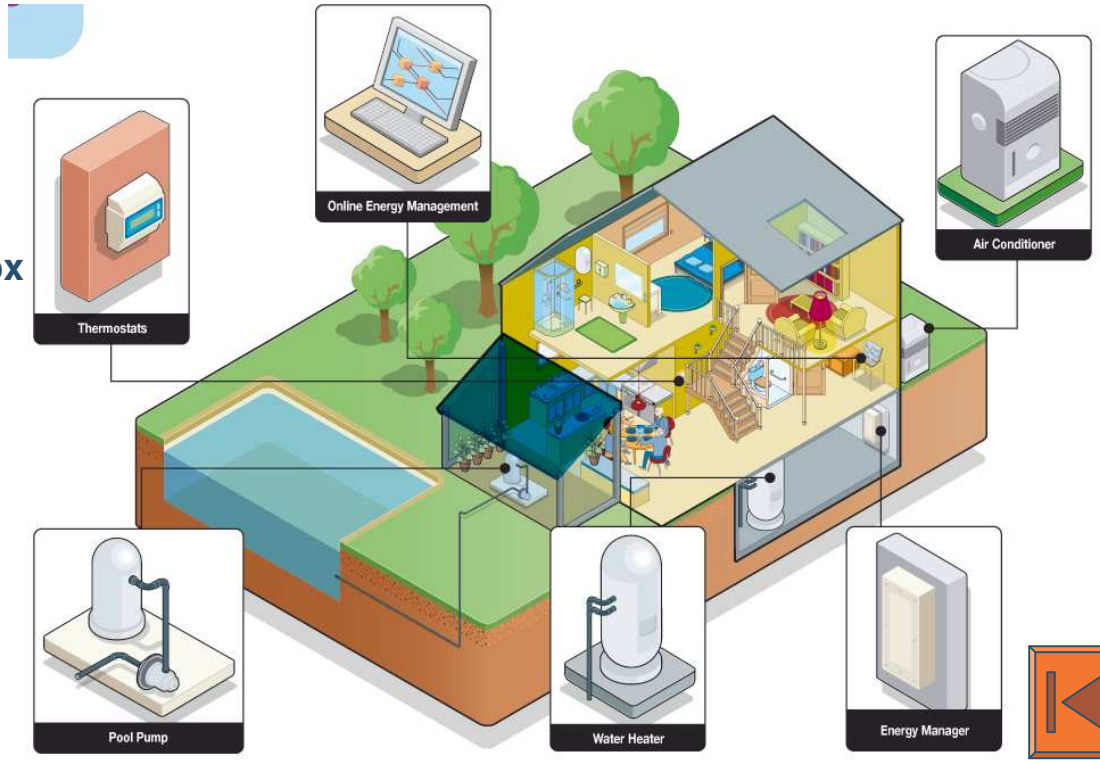
Historique vie du matériel
Analyse de fiabilité
Choix des investissements

Linky et le pilotage de la charge ?

Le pilotage de la demande jouera un rôle clé dans les « smartgrids » : comment rentre les consommateurs actifs ?

Des facilitateurs

- **Les compteurs des DSO comme Linky**
- **Les gestionnaires d'énergie box**
- **Des dispositifs de stockage**
- **Des tarifs innovants**
- **…**



Nécessité d'approfondir ces questions transverses et d'exploration de nouveaux modèles permettant d'optimiser l'ensemble des paramètres.