



Espace Mendès France

Table ronde
30 janvier 2018

Réseaux d'électricité intelligents et connectés

Organisation et Territoire

🌱 Gestionnaire de Réseaux de Distribution d'électricité dans la Vienne

Entreprise Certifiée Qualité Sécurité et Environnement
(ISO 9001 – 14001 – ILO OSH)

🌱 Concessionnaire du Syndicat ENERGIES VIENNE:

252 Communes du Département de la Vienne
soit 92 % de la superficie

🌱 Quelques chiffres :

- > 150 000 points de livraison :

consommation	147 219
production	3 539
- 1,35 TWh acheminé
- 12 189 km de réseaux :

Lignes HTB 90 kV	50 km
Lignes HTA 20 kV	7 386 km
Lignes BT	4 753 km
- 15 postes sources

🌱 Concession très rurale :

12 clients/ km → moyenne nationale : 26,5 clients/ km

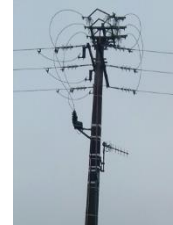
18 clients / transformateur → moyenne nationale : 50 clients / transformateur

↙ Terre d'accueil des sites de production ENR



SMARTGRIDS - Éléments de contexte

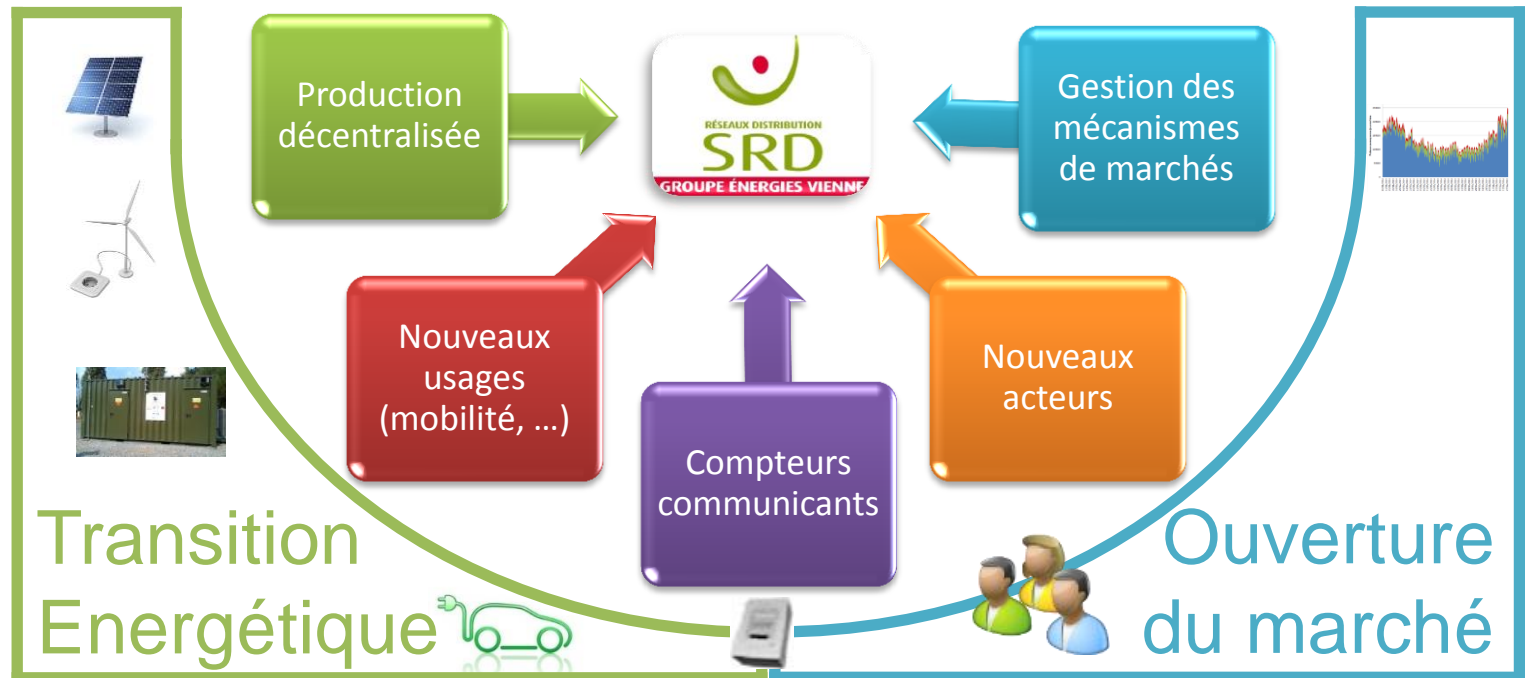
- ☺ **Pratique historique** (depuis plusieurs dizaines d'années) :
 - De la **téléconduite des réseaux** HTB et HTA (télémessures, télésignalisations, télécommandes, ...)
 - Du **pilotage d'usages** (Eclairage Public via la TCFM, chauffe-eau, ...)



- ☺ **Numérisation ancienne mais accélérée de l'ensemble des activités**



- ☺ **Le GRD, placé au cœur de mutations profondes**

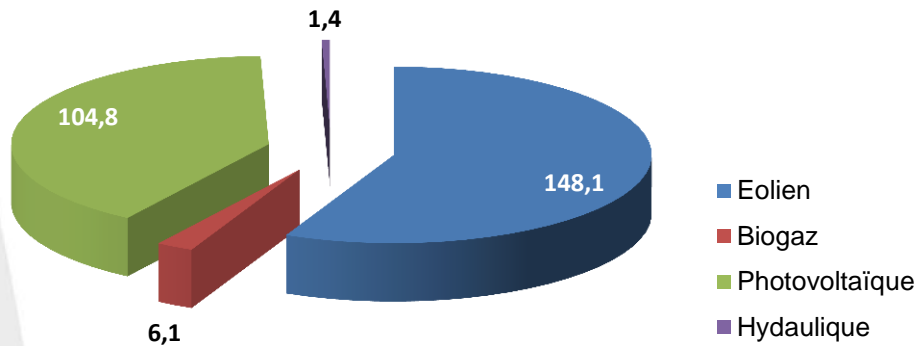


☺ SMARTGRIDS :

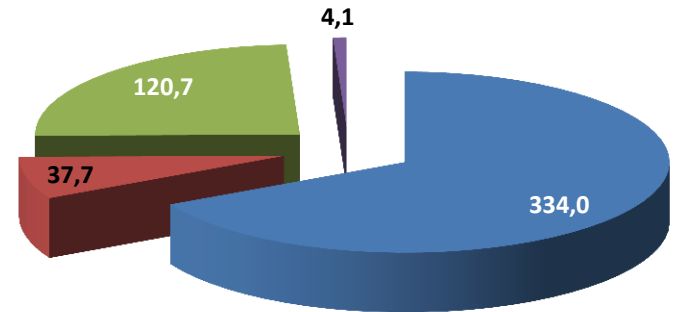
Couplage des technologies de l'information et de communication avec le réseau autour d'objets connectés ou équipements communicants (capteurs, compteurs, systèmes de supervision, ...)

ENR en service sur le réseau de SRD

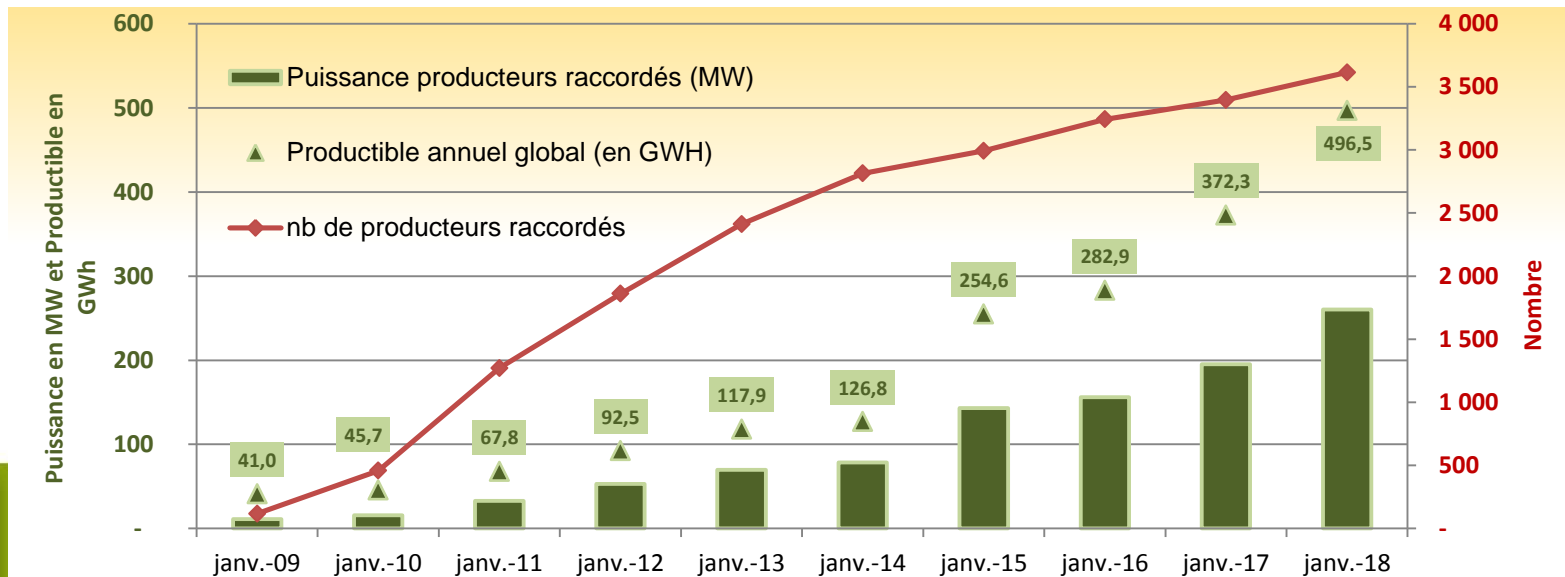
Puissance raccordée en MW



Productible annuel en GWh



37% de l'énergie acheminée en 2017 est renouvelable



ENR sur le réseau de distribution

Problématiques liées à l'insertion des ENR sur le réseau de distribution

☺ Une double problématique :

- Spatiale :** des productions décentralisées éloignées des zones de consommation
- Temporelle :** des productions intermittentes qui ne produisent pas nécessairement en période de forte demande de consommation



☺ Des enjeux multiples :

- Faciliter l'accueil des productions en évitant le surdimensionnement des infrastructures
- Minimiser les transits d'énergie sur le réseau
- Pouvoir gérer les flux pour éviter les « engorgements » locaux
- Maintenir la qualité de la distribution
- Rendre les territoires plus autonomes et responsables en matière d'énergie

☺ Une ou des réponses grâce aux « SMARTGRIDS » ?

Des expérimentations variées, menées par SRD

Les expérimentations smartgrids

Des expérimentations variées



Déploiement de 2000 compteurs communicants sur l'ensemble du territoire



SISTER : Système Intelligent de Surveillance de la Tension Et de Régulation

Gestion de la régulation de tension sur un réseau BT avec une forte intermittence de la production



IMAGE : système Intelligent de Management et Gestion de l'Energie

Mesure et pilotage « temps réel » des réseaux HTA



iPERD



Solutions de pilotage de nouvelles productions ENR sur des réseaux HTA et BT à forte pénétration d'ENR associées à des moyens de stockage

Les expérimentations smartgrids

Des expérimentations variées



Déploiement de 2000 compteurs communicants sur l'ensemble du territoire



IMAGE : système Intelligent de MAnagement et Gestion de l'Energie

Mesure et pilotage « temps réel » des réseaux HTA



SISTER : Système Intelligent de Surveillance de la Tension Et de Régulation

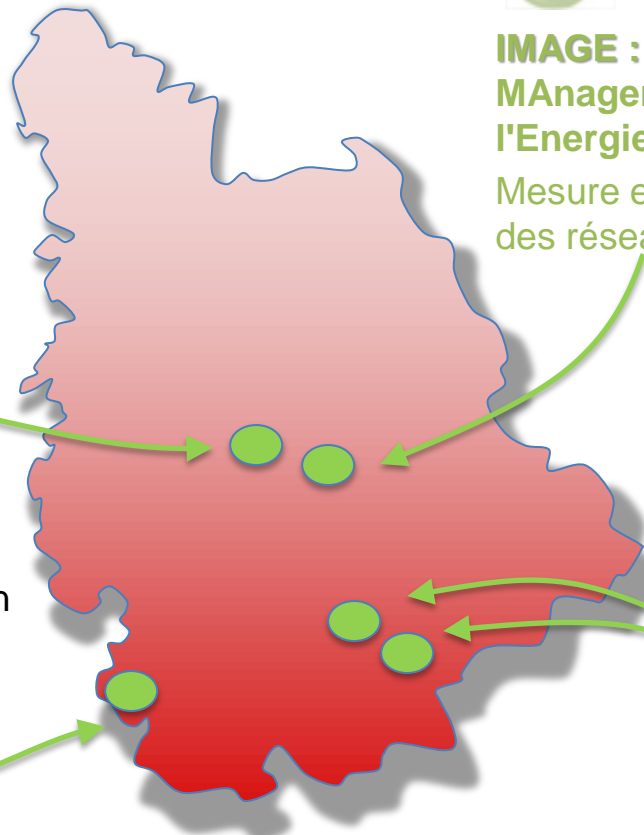
Gestion de la régulation de tension sur un réseau BT avec une forte intermittence de la production



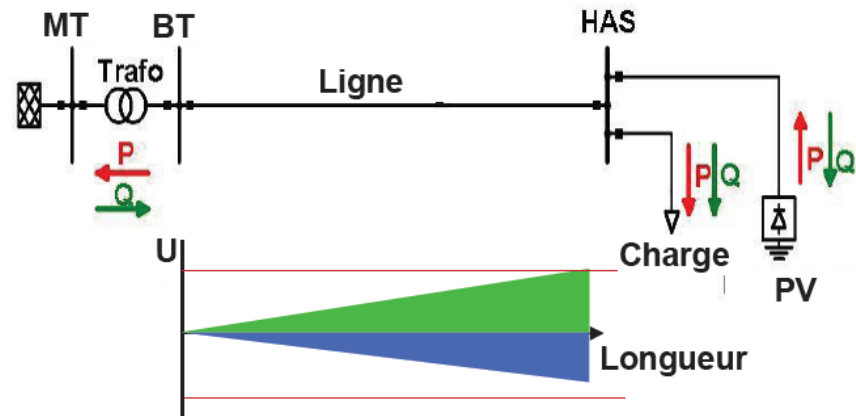
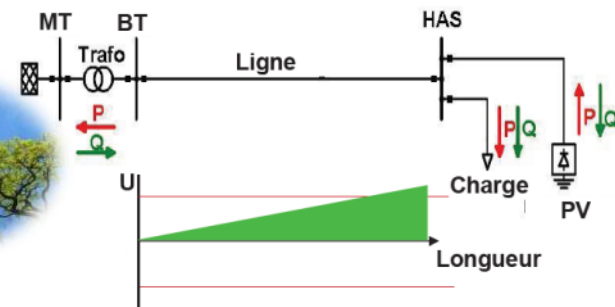
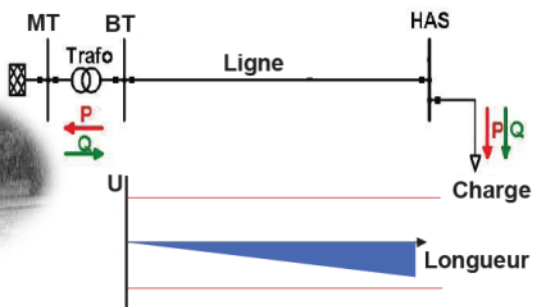
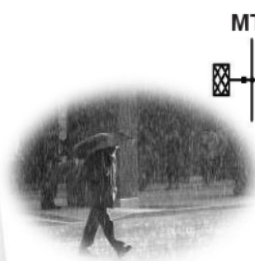
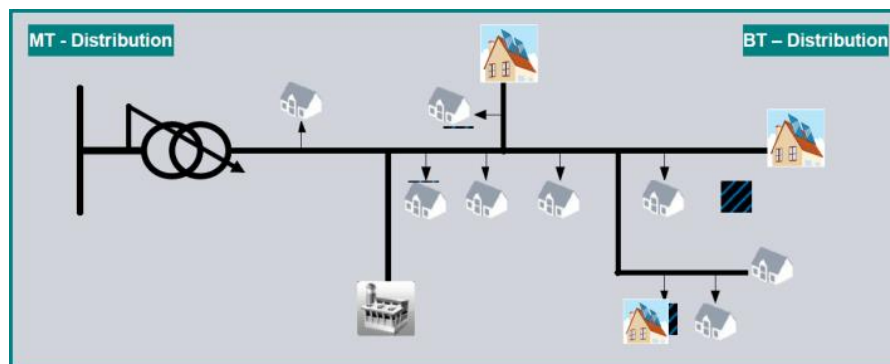
iPERD



Solutions de pilotage de nouvelles productions ENR sur des réseaux HTA et BT à forte pénétration d'ENR associées à des moyens de stockage

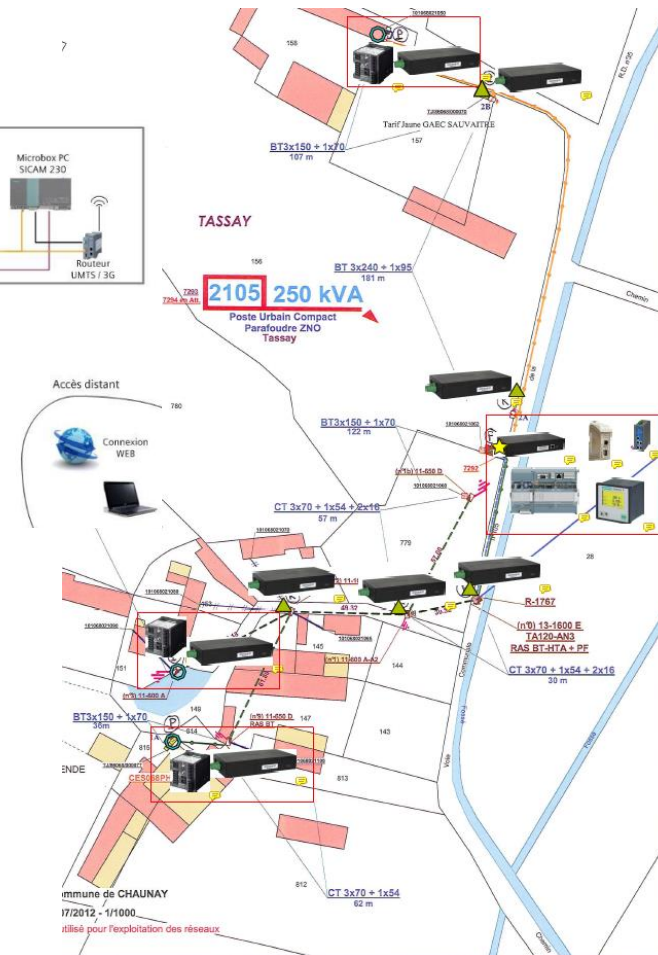
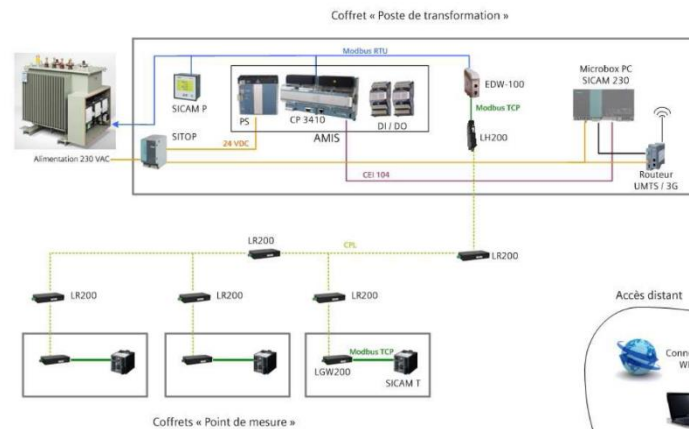


- Une contrainte nouvelle de hausse de tension sur le réseau de distribution BT



Le transformateur avec régulation en charge

- Des produits nouveaux, développés en partie pour le RPD allemand, mais peu testés en France => Expérimentation en partenariat avec SIEMENS
- Une complexification du matériel
 - Mesure en ligne
 - Communication CPL
 - Algorithmes de régulation
 - Communication 3G ou ADSL vers un serveur centralisé
- Une **expérimentation locale menée par SRD** pour :
 - **Evaluer** la pertinence du produit
 - **Lever les problèmes** techniques éventuels (propagation du signal de communication/interférences, fiabilité, longévité, ...)
 - **Anticiper** un besoin de développement du SI et des outils de supervision



Les expérimentations smartgrids

Des expérimentations variées



Déploiement de 2000 compteurs communicants sur l'ensemble du territoire



SISTER : Système Intelligent de Surveillance de la Tension Et de Régulation

Gestion de la régulation de tension sur un réseau BT avec une forte intermittence de la production



IMAGE : système Intelligent de MAnagement et Gestion de l'Energie

Mesure et pilotage « temps réel » des réseaux HTA



iPERD



Solutions de pilotage de nouvelles productions ENR sur des réseaux HTA et BT à forte pénétration d'ENR associées à des moyens de stockage

Projet IMAGE : système Intelligent de Management et Gestion de l'Energie

Vers un schéma d'exploitation dynamique ?

- Quelques objectifs :

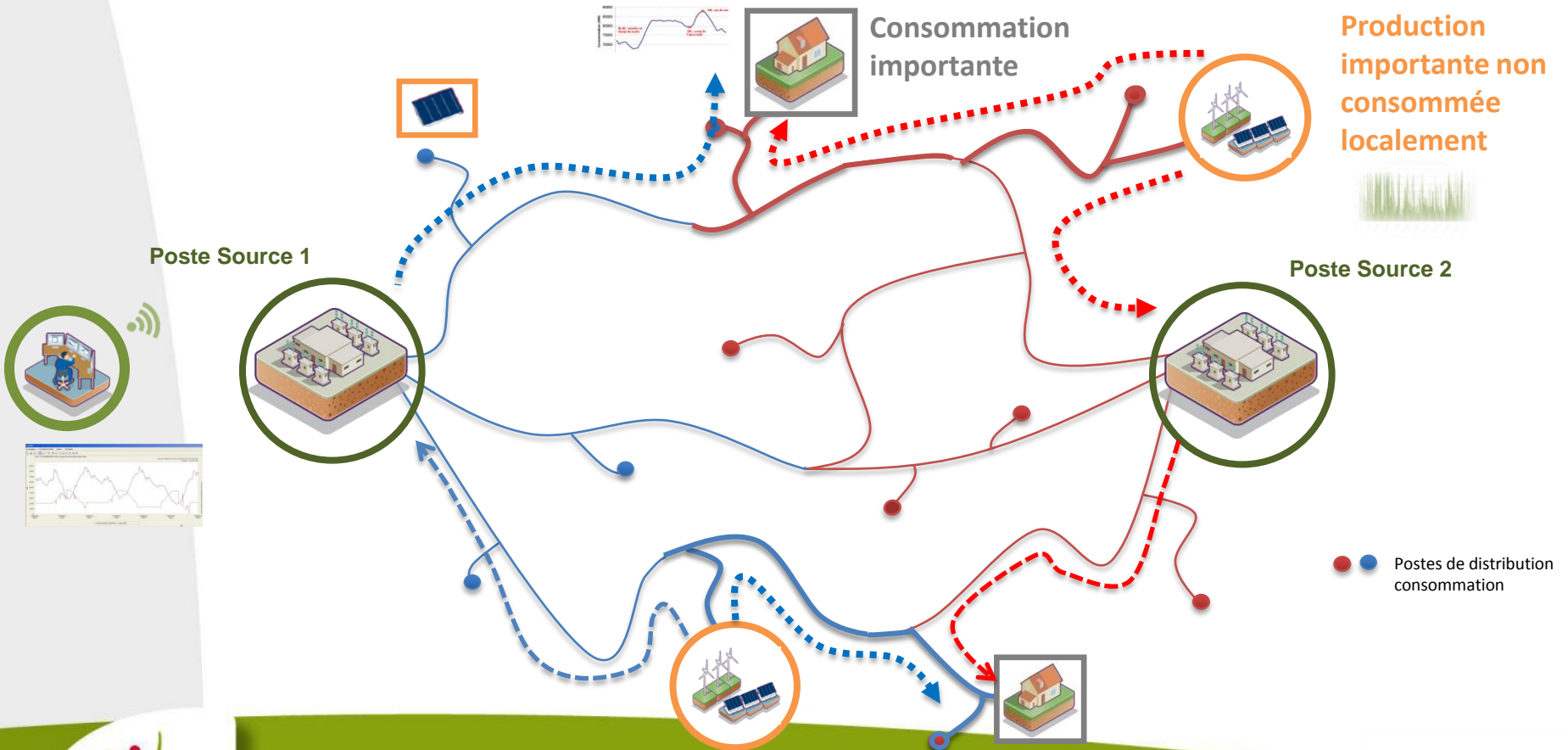


- *simuler l'effet de manœuvres sur le réseau*
 - *garder de la visibilité sur les transits du réseau HTA, malgré l'arrivée des ENR*
 - *indiquer des schémas de rétablissement après incidents en fonction des contraintes*
 - *recommander des schémas d'exploitation « optimisés » en fonction de l'état du réseau observé, ou prévu*
 - *recommander des schémas d'exploitation « saisonniers », en optimisant les flux globalement grâce à l'analyse de l'historique observé*
 - *permettre des exceptions d'injection de production dans des schémas non conventionnels*
- Un projet moyen/long terme en plusieurs étapes :
 - **Estimateur d'état** : évolution de l'outil de conduite
 - **Outil de simulation et d'Optimisation** : thèse en partenariat avec le LIAS (Université de Poitiers)



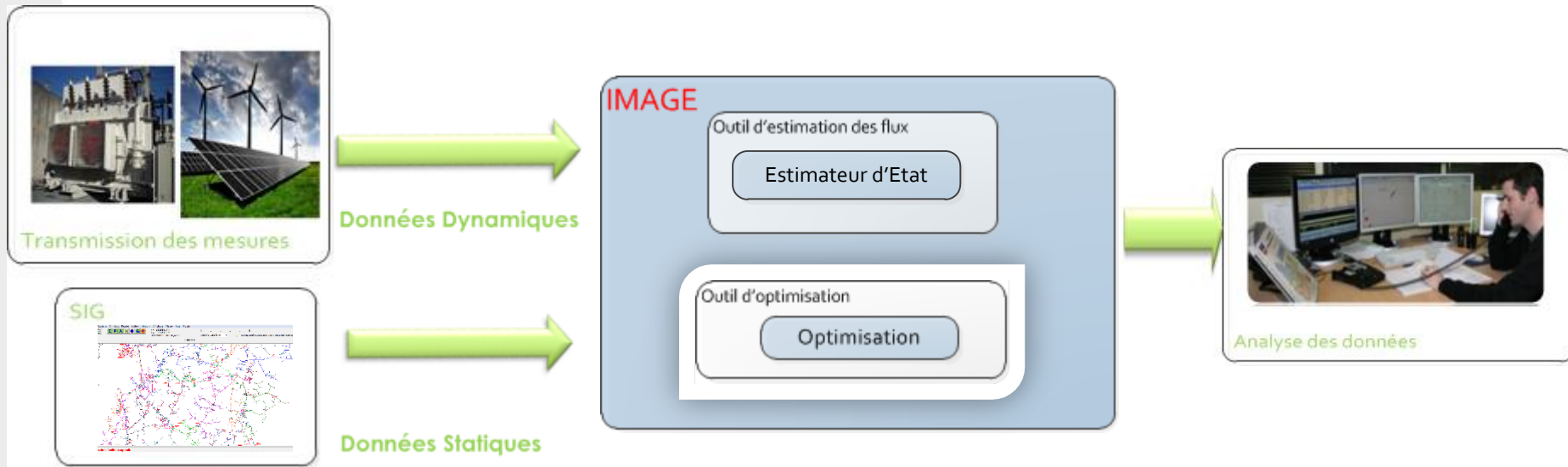
Projet IMAGE : système Intelligent de Management et Gestion de l'Energie

Exemple d'optimisation spatiale et temporelle recherchée



Projet IMAGE : système Intelligent de Management et Gestion de l'Energie

Cadre technique du projet

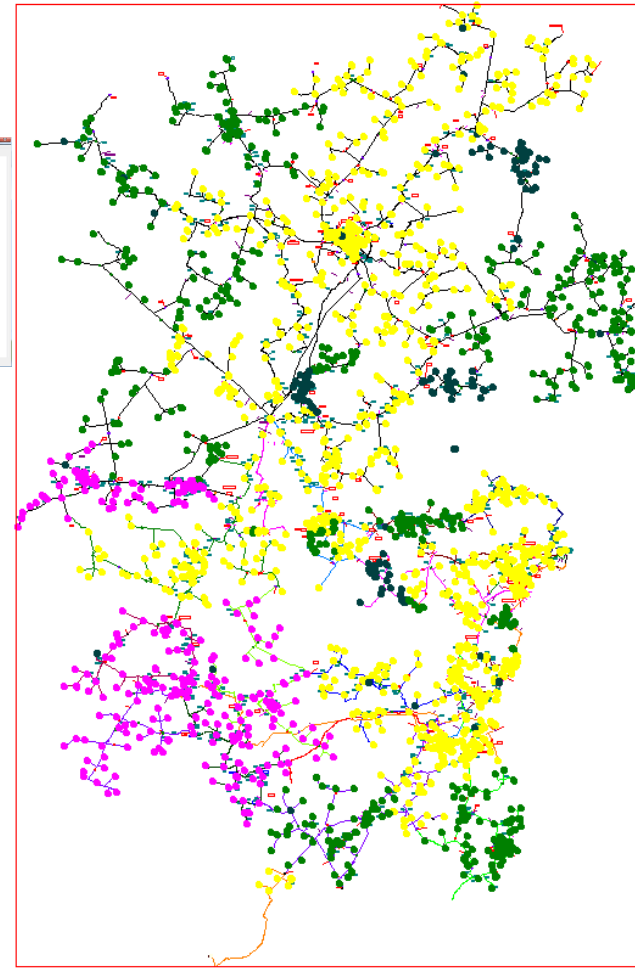
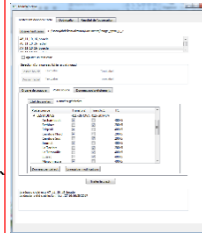
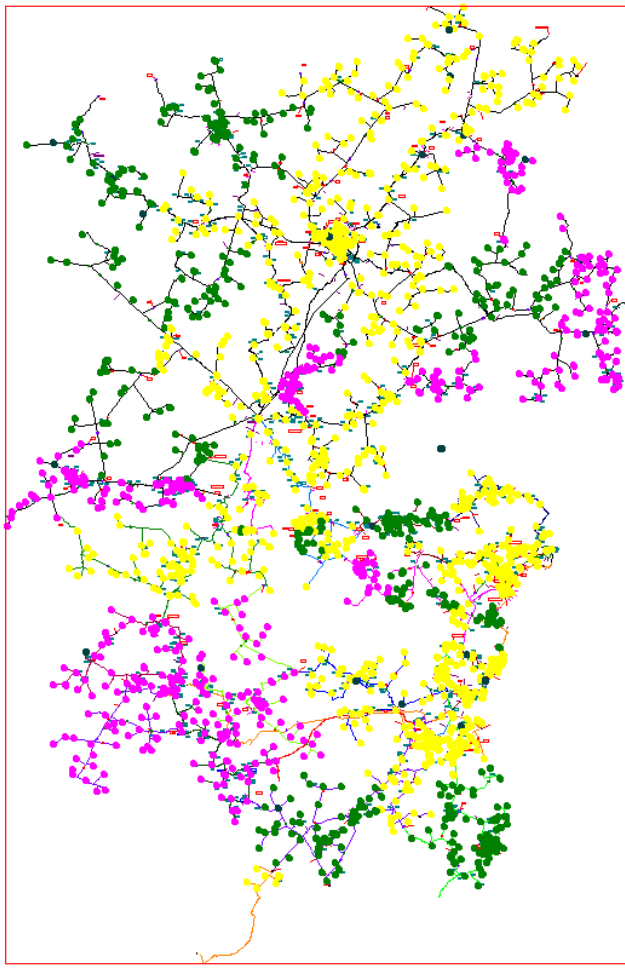


- **Agir:**
 - Sur les organes de coupures pour modifier l'architecture du réseau
- **En :**
 - L'exploitation normale du réseau
 - L'exploitation en régime dégradé

Projet IMAGE : système Intelligent de Management et Gestion de l'Energie

- ☺ Exemple de réduction des variations de tension à l'échelle de plusieurs postes sources
 - Scénario 24h, 1,5 GWh

-6 à -4 %
-4 à -2 %
-2 à 0 %



Les expérimentations smartgrids

Des expérimentations variées



Déploiement de 2000 compteurs communicants sur l'ensemble du territoire



SISTER : Système Intelligent de Surveillance de la Tension Et de Régulation

Gestion de la régulation de tension sur un réseau BT avec une forte intermittence de la production



IMAGE : système Intelligent de Management et Gestion de l'Energie

Mesure et pilotage « temps réel » des réseaux HTA



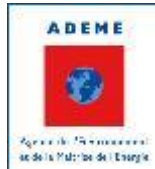
iPERD



Solutions de pilotage de nouvelles productions ENR sur des réseaux HTA et BT à forte pénétration d'ENR associées à des moyens de stockage

projet IPERD : Insertion des Productions et Equilibre des Réseaux de Distribution

- ❖ Un **AMI Smartgrids** de l'ADEME (2009)
budget projet : 1,55 M€ dont 660 k€ subventionnés par l'Ademe



- ❖ **Trois partenaires** complémentaires :



CEA LITEN : centre de R&D spécialiste du stockage et de l'énergie PV



SECHE Environnement : producteur ENR



SRD : gestionnaire du réseau de distribution d'électricité

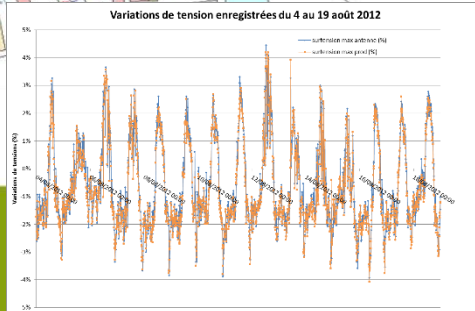
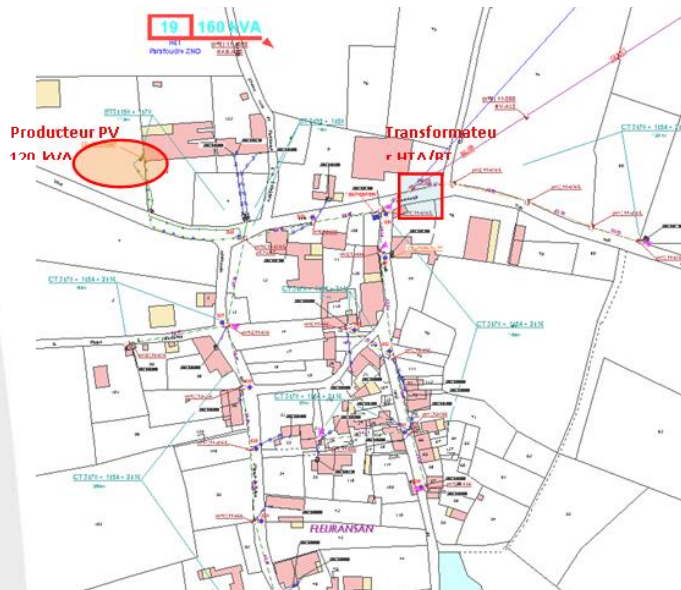
- ❖ **Trois volets** complémentaires :

volet 1 : réguler la basse tension avec stockage batterie

Volets 2 et 3 : faciliter la pénétration des ENR sur le réseau HTA par pilotage optimal de leur complémentarité (Commandabilité par ordre du GRD)

projet IPERD : Insertion des Productions et Equilibre des Réseaux de Distribution

OBJECTIF : Tester la pertinence des outils de stockage pour répondre à la problématique de tension générée par les productions intermittentes sur le réseau BT



Un réseau **basse tension** « **contraint** » par une production intermittente

Une production raccordée sur un départ également **consommateur**

Mise en contrainte et monitoring du site

- ❖ Pose de compteurs communicants (27 consommateurs, 2 producteurs et 1 transformateur) : analyse des **profils** et des interactions
- ❖ Monitoring « temps réel » : données locales pour **régulation** du système de stockage
- ❖ Capitalisation des données : **post-traitement**



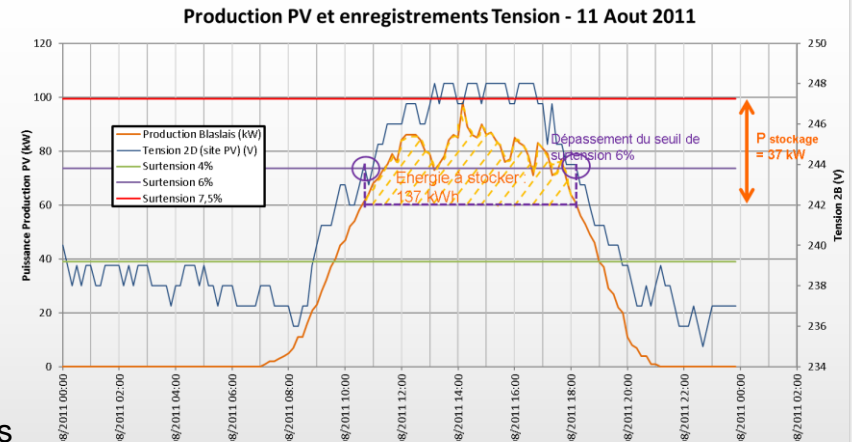
projet IPERD : Insertion des Productions et Equilibre des Réseaux de Distribution

Volet 1 : Caractériser et lever les contraintes liées à l'intégration des productions décentralisées intermittentes sur le réseau BT



Système de stockage
Technologie : **Lithium Ion**
Puissance : **66 kVA**
Capacité **150 kWh**

- ❖ Asservissement en tension
- ❖ **EMS développé par le CEA-INES** avec mises à jours à distance et tests préalables sur les matériels R&D du site de l'INES
- ❖ Différentes stratégies de stockage testées (asservissement simple, asservissement « intelligent » associé à l'historique, à la prévision, aux consommations)



☺ Moyennant une expertise fine pour son positionnement et son pilotage temps réel, **l'utilisation d'un stockage batterie** :

- est fonctionnelle pour réguler la tension d'un réseau BT, soumis aux aléas de productions BT
- permet une gestion unifiée par le GRD de la contrainte même forte (plusieurs sources)
- n'est pas viable à ce jour économiquement



Merci pour votre attention

