

Approvisionnement électrique du Grand Paris

Séminaire du 6 mars 2012

**Ouverture de Daniel CANEPA,
Préfet de la Région d'Ile-de-France,
Préfet de Paris**



Ordre du jour

Partie 1 : L'alimentation électrique de l'Ile-de-France

Partie 2 : Quel impact du Grand Paris sur la demande électrique ?

Partie 3 : Quel système électrique pour construire le Grand Paris ?



Présentation de la DRIEE

La **DRIEE** est chargée d'élaborer et de mettre en œuvre les politiques de l'État en matière d'environnement, d'**énergie** et de développement durable.

Quelques missions en lien avec l'électricité :

- Instruction des demandes relatives au développement du **réseau électrique**
- Co-élaboration du Schéma Régional du Climat, de l'Air et de l'Energie (**SRCAE**)
- Homologation des **véhicules**

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Développement durable
Prévention des risques
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



1. L'alimentation électrique de l'Ile-de-France

DRIEE : Présentation générale des enjeux
Vincent LE BIEZ

RTE : Le réseau public de transport
Alain DAVRIU

ERDF : Le réseau public de distribution
Jean-Luc ASCHARD

EDF : La production d'électricité
Joël BROGAT



Les chiffres clés

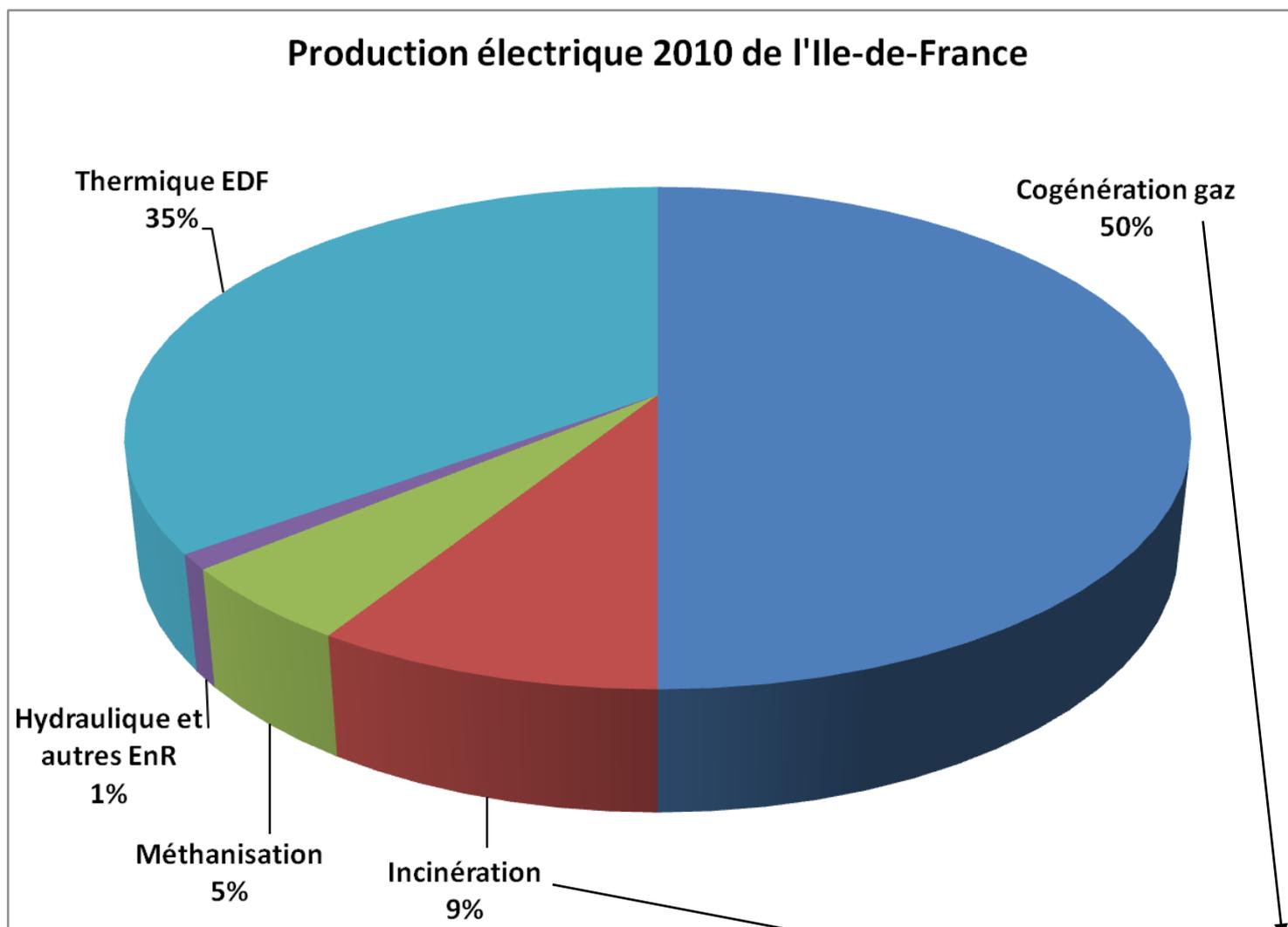
- La consommation électrique de l'Ile-de-France représente **16% de la consommation française**
 - La région produit **moins de 10 %** de l'énergie électrique qu'elle consomme
 - **15%** de cette production est faite à partir de sources **renouvelables** ou de **récupération**
- ➔ Importance stratégique des réseaux de **transport** et de **distribution** d'électricité en Ile-de-France

Les réseaux électriques

	Niveaux de tension	Autorité concédante	Gestionnaire du réseau
Transport - RPT	HTB (de 63 à 400 kV)	Etat	RTE
Distribution - RPD	HTA (10 à 20 kV) et BT (230 et 400 V)	Collectivité (Mairie, Syndicat Intercommunal)	ERDF ou les Entreprises Locales de Distribution (SICAE, régie)



La production électrique en IdF



Chauffage Urbain

La production électrique en IdF

Filière	Production 2010 (en GWh)	Part de la production francilienne
Cogénération	3060	50 %
Thermique EDF	2118	35 %
UIOM	533	9 %
Méthanisation	298	5 %
Hydraulique	43	1 %
Solaire PV	8	0,1 %
Eolien	0,034	-

- Le thermique EDF représente une part plus importante de la **puissance** installée (environ 75%)

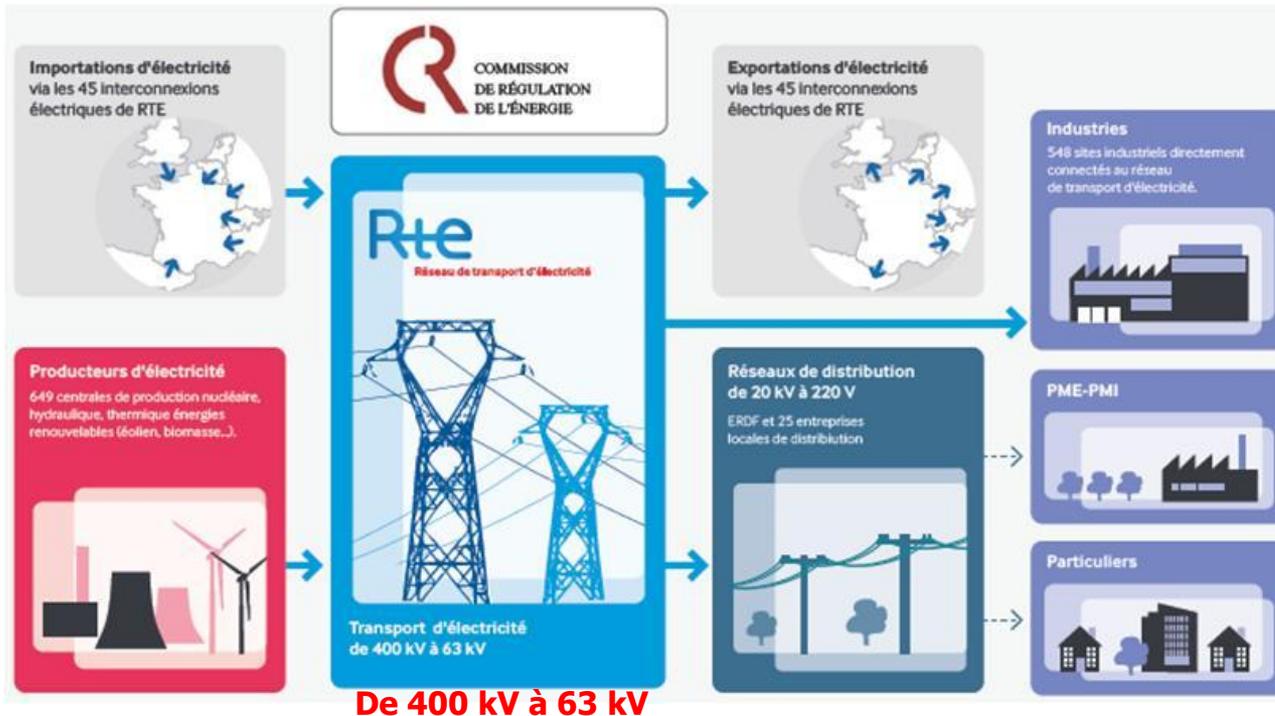




L'Alimentation Electrique de l'Ile de France

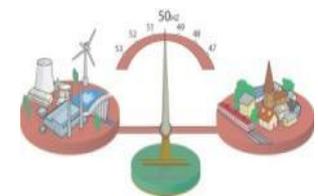
Le réseau public de transport

La Gestion du Réseau de Transport d'Électricité



Les missions principales de Service Public de RTE

- Entretien et développer le réseau de transport d'électricité
- Assurer l'équilibre de la production et de la consommation



- Garantir la sûreté de fonctionnement du système électrique

➔ Des études de développement selon une démarche d'anticipation (**Schéma Décennal de Développement**) en internalisant les évolutions de la consommation et celles du parc de production (**Bilan Prévisionnel**)

→ conjuguer de façon optimale le développement des infrastructures de transport et la contribution des moyens de production

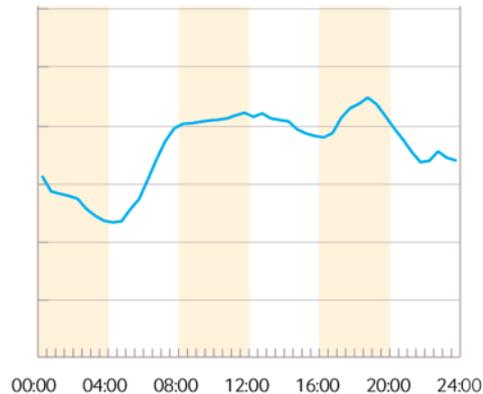
→ inscrire le développement du réseau dans une recherche de l'intérêt général

L'exploitation du Système Electrique

A tout instant, RTE est responsable (Loi du 10 février 2000) :

1 - De l'équilibre Offre/Demande

RTE active, selon les besoins, les moyens de production, présents sur le territoire national



2 - De la sécurité de fonctionnement du système électrique

- Surveillance de la fréquence et la tension du système électrique
- Surveillance des flux d'électricité sur l'ensemble du réseau
- Veille à assurer la continuité d'alimentation des consommateurs suite à un incident
- Mise en œuvre des actions de sauvegarde (délestage en extrême recours)



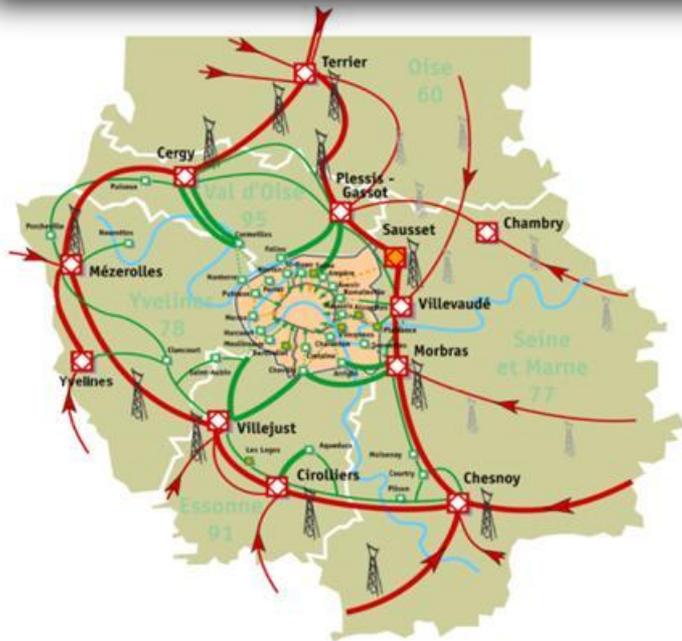
➔ Une gestion anticipée des conditions d'exploitation du système électrique, de l'horizon de quelques semaines jusqu'au temps réel

L'alimentation en électricité de l'Île-de-France: ses caractéristiques



Une structure de réseau unique

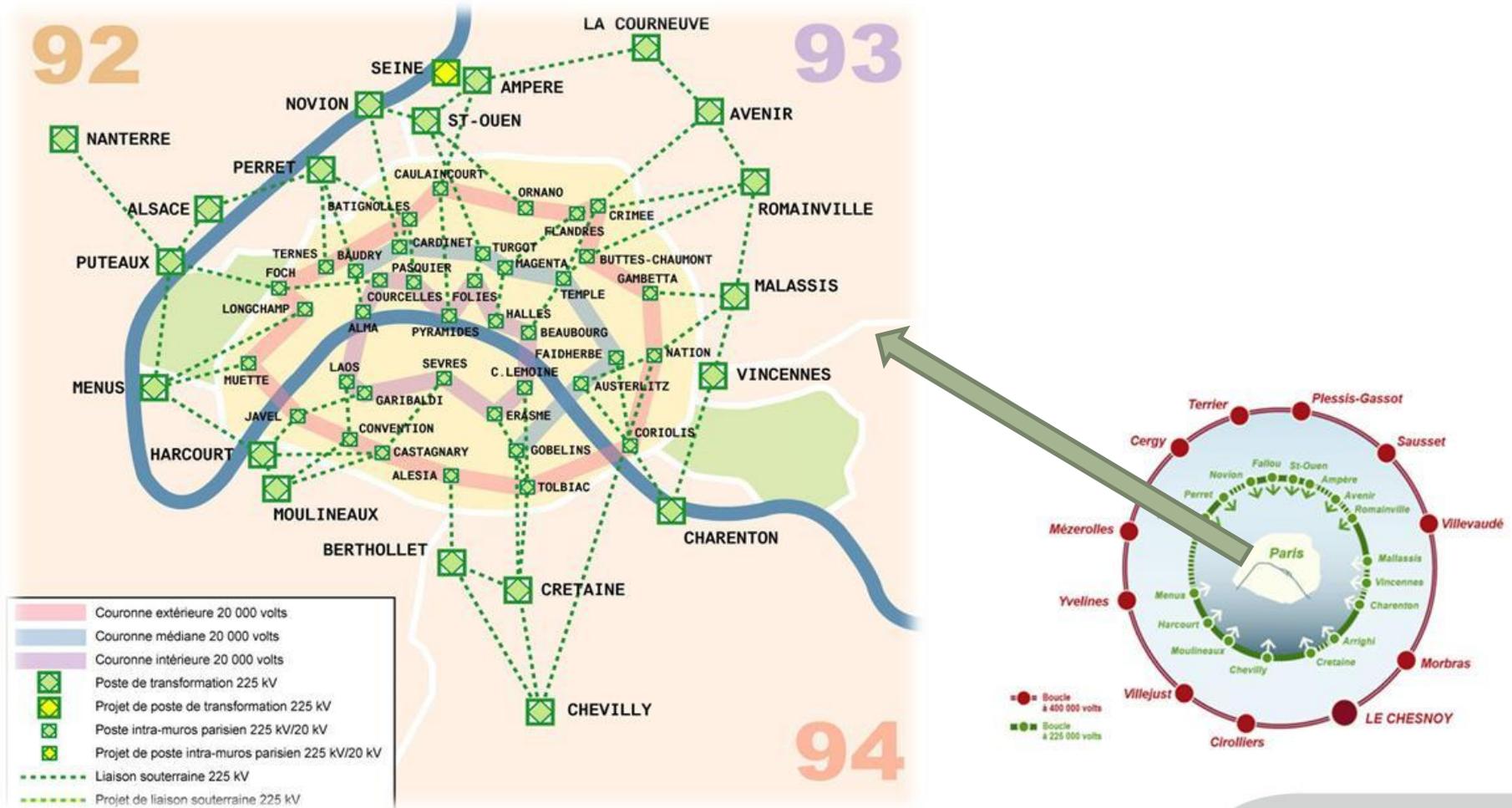
- Un «périphérique» inséré dans le réseau national à 400 000 V relié aux centres de production nationaux
- Une énergie acheminée jusqu'en grande et proche banlieue par des «pénétrantes» à 225 000 V
- des moyens de production implantés sur des sites « historiques »



L'alimentation de l'Île-de-France: Paris Intra-Muros

Les « Radiales »

- une structure en « radiales » à 225 000 V convergeant vers le centre de Paris et alimentant les postes sources d'ERDF.



L'alimentation de l'Île-de-France: les prévisions

La Consommation

- Une croissance de fond qui ne faiblit pas : **1,4 %/an à moyen terme (→ 2016)**
- Une puissance appelée croissant de l'ordre de **1100MW à 3 ans**
- des perspectives de **croissance supplémentaire** liées au **Grand Paris**
- une croissance dynamique de la pointe de l'ordre de **300 MW/an** sous l'effet **des aléas climatiques**



La Production

Des déclassements de certains **groupes thermiques régionaux** à **court et moyen terme.**

Au cas où les nouveaux projets de production ne se réaliseraient pas :

1 – anticipations de renforcement du réseau à 400 000 V

→ anticipations fonction de l'ampleur de la dégradation de l'équilibre offre –demande régional

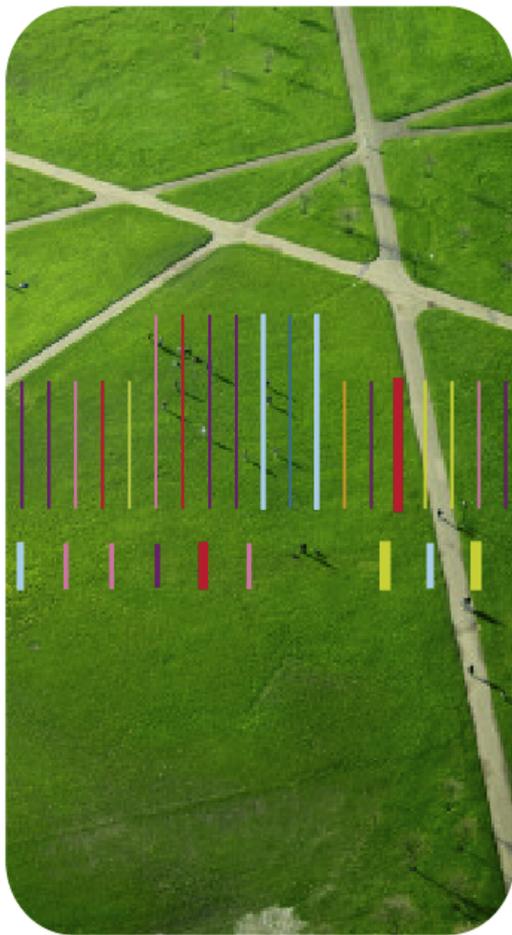
2 – Renforcements des réseaux régionaux

→ renforcement dans les postes (transformateurs, moyens de compensation de l'énergie réactive)

➡ **Des enjeux financiers (potentiellement plusieurs dizaines de M€) et environnementaux**

➡ **Un enjeu pour l'économie du système électrique et la sécurité de l'alimentation régionale :**

➡ **Se saisir de toute opportunité d'implantation ou de maintien de moyens de production en Ile de France.**



La distribution d'électricité

Séminaire « Grand Paris »
6 mars 2012



ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



Et l'électricité vient à vous

ERDF en Île-de-France

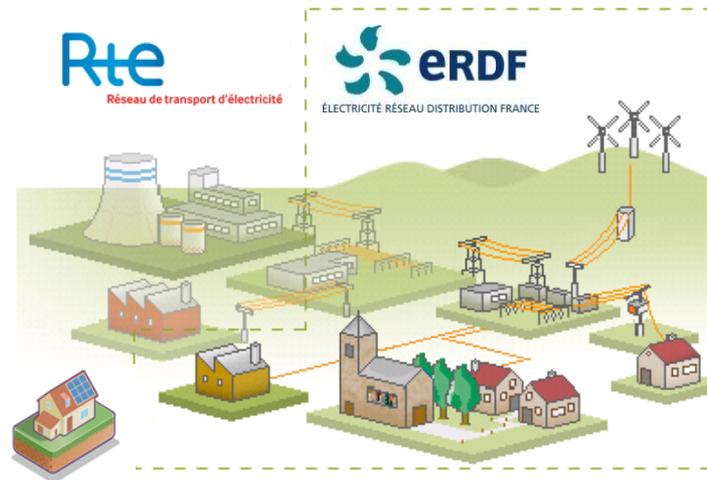
18% de l'électricité distribuée par ERDF en France

Les clients

6,1 millions

62 TWh distribués

14.500 MW
à la pointe d'hiver



Les ressources

4.500 agents

700 M€ OPEX

310 M€ CAPEX

La production répartie

130 grands producteurs (cogénération...)
contribuent pour 500 MW à la pointe

9000 petits producteurs (photovoltaïque)

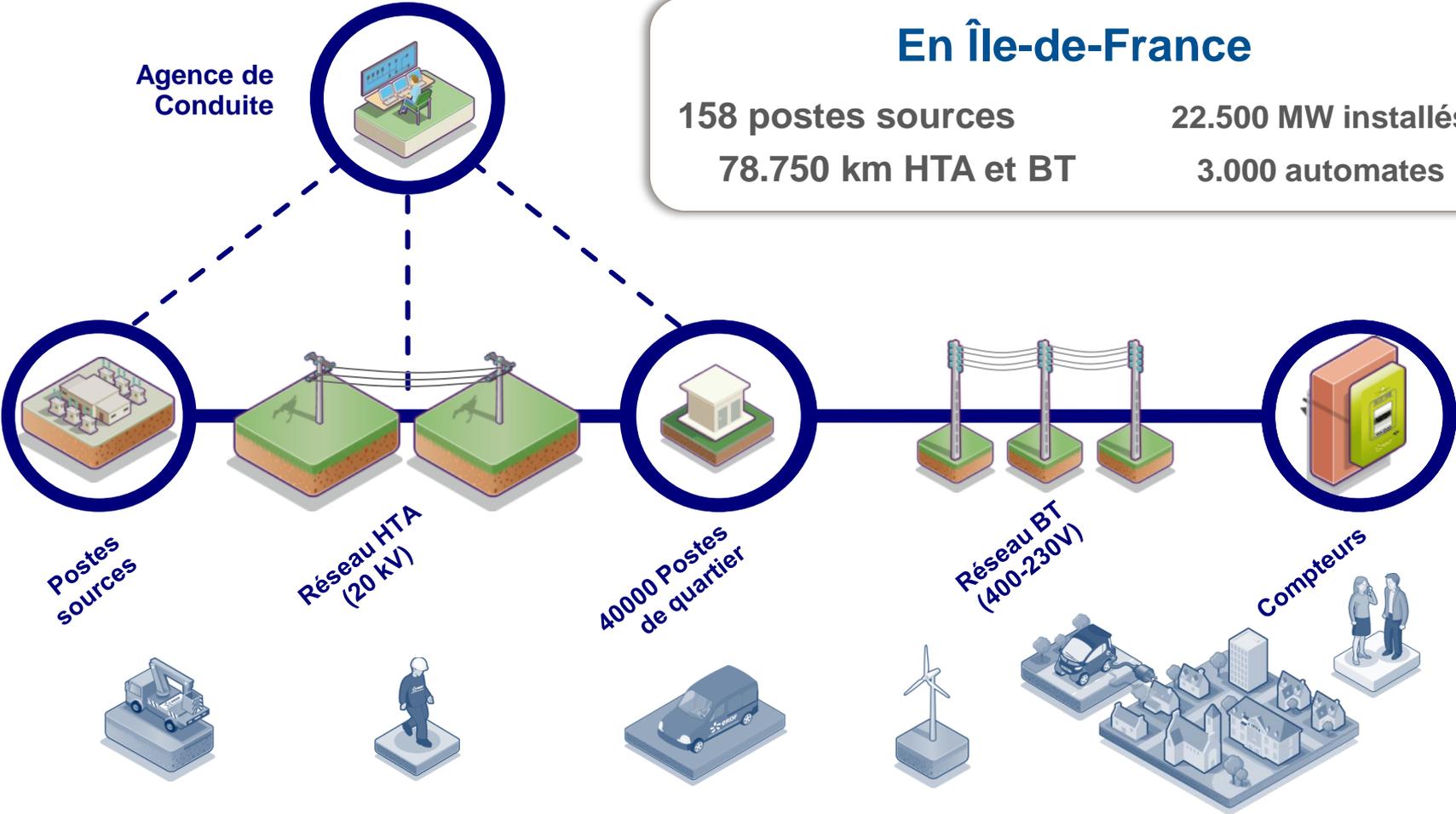


Et l'électricité vient à vous

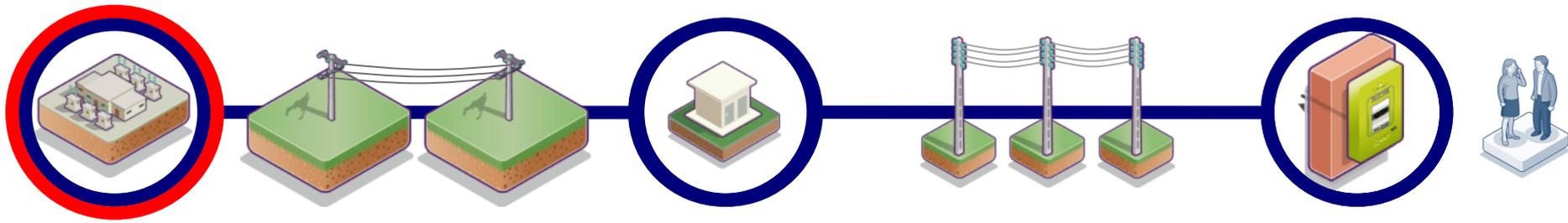
Le système électrique du distributeur ERDF

En Île-de-France

158 postes sources	22.500 MW installés
78.750 km HTA et BT	3.000 automates



Les postes sources



A la « source » des puissances distribuées

Transformation 225 kV / 20 kV pour des secteurs d'environ 100.000 habitants

Postes « d'aiguillage » pour les réseaux de distribution

Pilotage et protection des réseaux 20.000 V, émission des signaux tarifaires

Des ouvrages de taille importante

Emprise foncière significative (5.000 m² en milieu urbain)

5 à 10 ans entre l'émergence du besoin et la mise en service

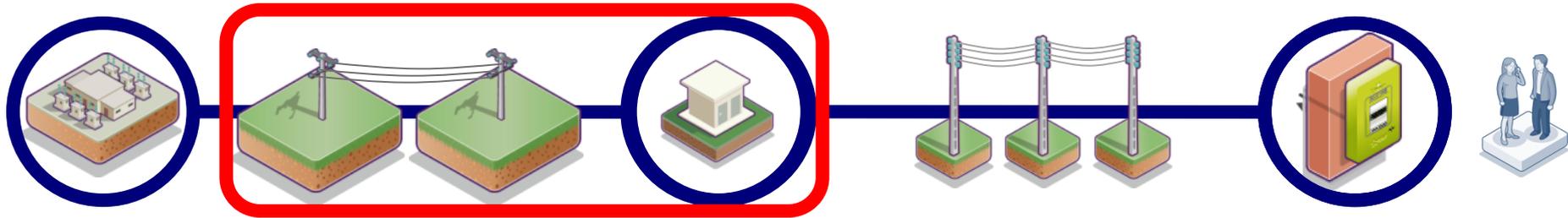


ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



Et l'électricité vient à vous

Les réseaux HTA et les postes de distribution



Irriguent les territoires

Les réseaux acheminent la puissance vers les utilisateurs (entreprises, particuliers...)

Les postes assurent la transformation 20 kV / 400 V...

... et la desserte à l'échelle d'un quartier

Structurent l'espace électrique

Des artères d'environ 10 km de câbles souterrains en milieu urbain

Les postes en immeubles (25 m² environ) alimentent quelques 200 clients

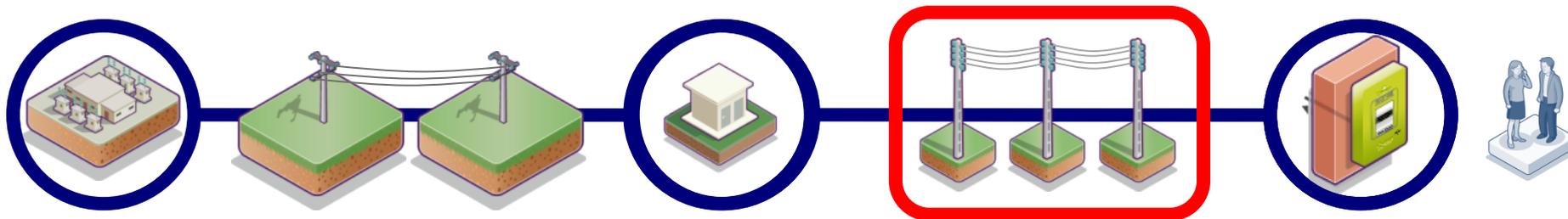


ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



Et l'électricité vient à vous

Les réseaux BT et les branchements



Assurent la livraison de l'énergie

En 400 V, jusqu'aux clients

Liaisons souterraines de quelques centaines de mètres

Font le lien entre ERDF et chaque client

Support du futur système de comptage Linky

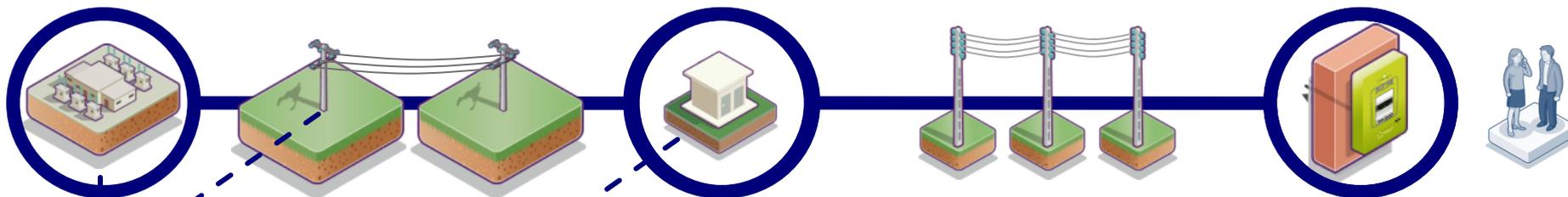


ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



Et l'électricité vient à vous

La conduite du réseau



Les agences de conduite pilotent le réseau en temps réel

Une contribution majeure à la qualité de fourniture
Et à l'équilibre des puissances sur les réseaux

L'intelligence du système

Trois agences en Ile de France, à Paris, St Quentin en Yvelines et Melun:

- gèrent plusieurs dizaines de milliers de points télécommandés
- nécessitent une infrastructure télécom importante

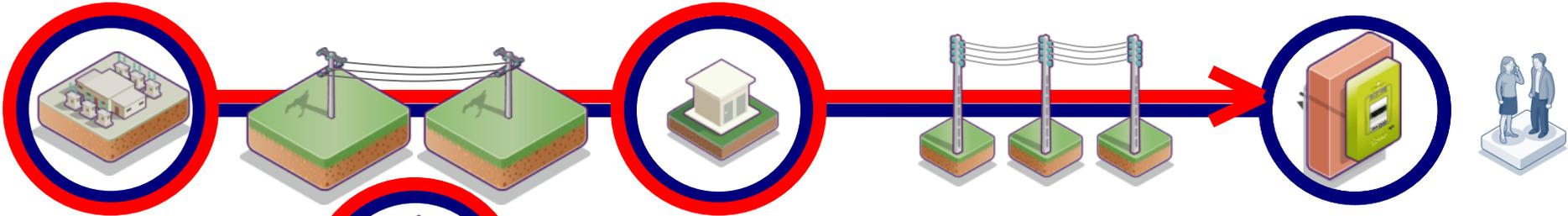


ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



Et l'électricité vient à vous

La qualité de fourniture

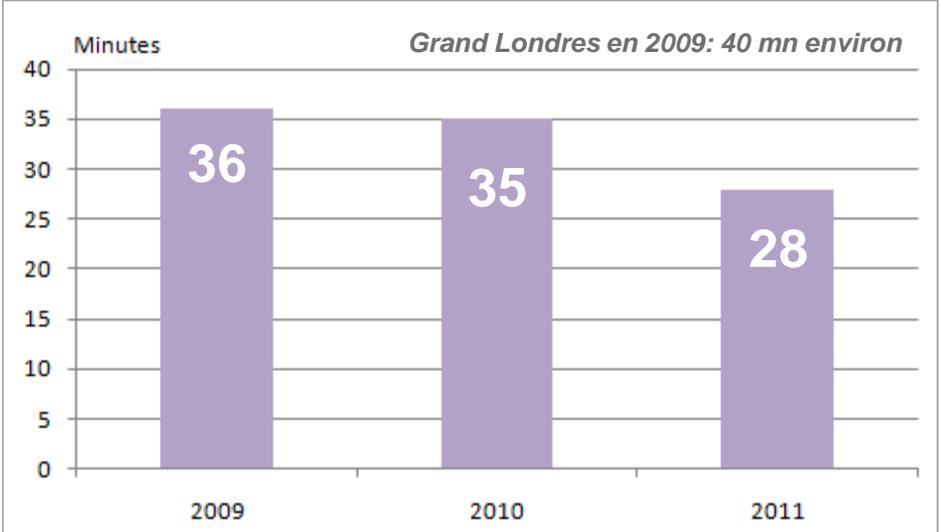


Le réseau conditionne la qualité de fourniture

Le service public de distribution de l'électricité progresse en Île-de-France

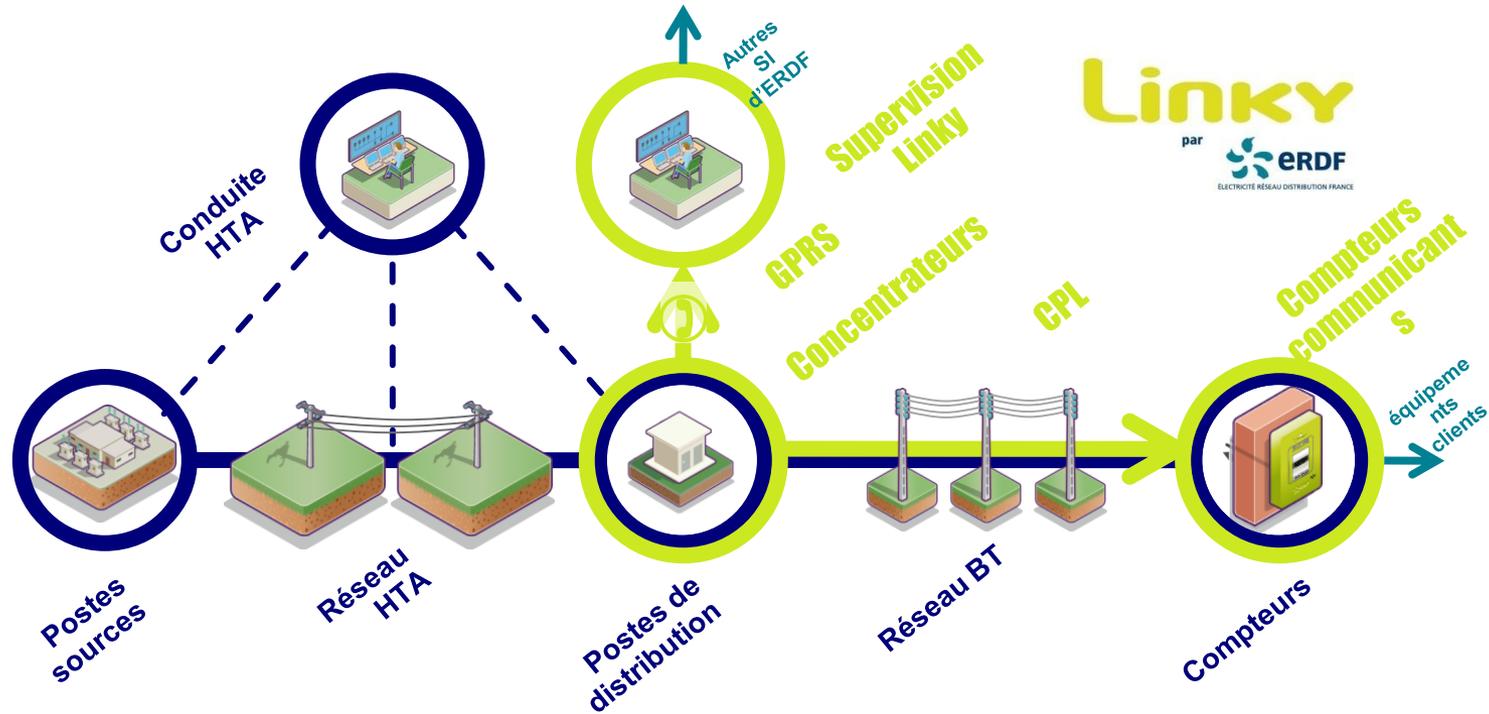
Temps moyen de coupure vu par les Franciliens, au périmètre du Grand Paris (soit 90% de la population de l'Île-de-France)

Temps de coupure national 2011: 70 mn



Hors coupures dues au réseau de transport

Linky : un système communicant sur le réseau BT



Le système de comptage innovant Linky favorise la performance énergétique

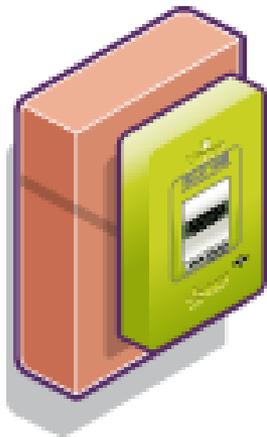


Et l'électricité vient à vous

Linky au service de toute la société

1 Facilite la vie des habitants

- III Interventions simples sans rendez-vous, en moins de 24h
- III Factures exactes
- III Meilleure information
- III Pilotage des appareils

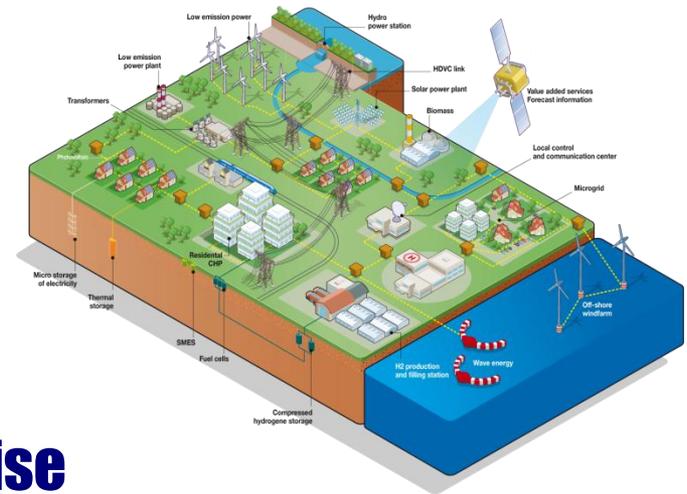


2 Modernise le réseau BT

- III Capacité à mesurer et à agir à distance jusqu'au dernier mètre
- III Dépannage facilité

3 Prépare les réseaux du futur

- III Gestion de l'équilibre local entre la production et la consommation
- III Intégration des EnR
- III Intégration des véhicules électriques



ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



Et l'électricité vient à vous

SEMINAIRE
APPROVISIONNEMENT
ELECTRIQUE DU GRAND
PARIS

6 Mars 2012

EDF
Parc de Production Francilien

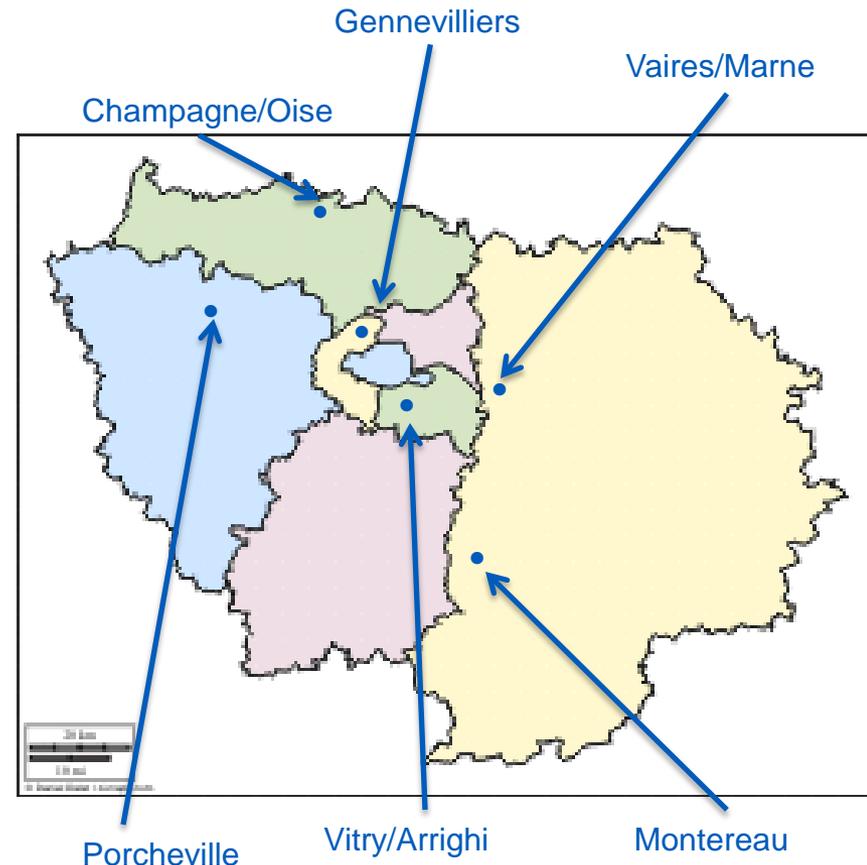


Contexte national

- Le thermique à flamme représente environ 4 % de l' énergie, 12 % de la pointe (puissance) jusqu'à 20 ou 25 % des services systèmes de la production d'EDF
- Un complément aux autres énergies au plan national

Contexte régional

- L'Ile-de-France, 1^{ère} région consommatrice environ 75 TWh (16 % de la consommation nationale)
- Un parc ThF au charbon, au fioul et au gaz d'environ 4300 MW
- Ce parc est évolutif et en amélioration régulière (environnement)



Les Unités de Production Thermique à Flamme en IDF

La centrale *Vitry/Arrighi*

- Amont de Paris (présence de production électrique depuis 1889)
- Aujourd'hui :
 - 2 x 250 MW au charbon (160 pers)
 - Système de combustion Bas NOx
 - Dépoussiérage amélioré
 - Spécification charbon
 - Limitation de la production
 - 2 x 125 MW de TAC fioul
 - Réactivité et assurance
- Demain :
 - Les tranches charbon seront fermées d'ici à fin 2015. Après déconstruction EDF a en projet la construction d'un CCG et de 2 TACs supplémentaires.
 - Un travail en commun est en cours avec ORSA et RTE



La centrale de Porcheville

- En aval de Paris (depuis les années 1950)
- Aujourd'hui : 4 x 600 MW fioul (240 personnes)
 - Combustible désulfuré
 - Limitation de la production
 - Test systèmes de DeNOx (dépollution rejets azotés) en cours
- Demain :
 - 1 prolongation des tranches d'ici 2023
 - Projet de remplacement à terme



Les autres sites (30 pers)

Des TACs mobilisables sur 30 mn (quasiment pas de poussière ni de SO₂ et réduction des NOx)

Gennevilliers

(depuis 1910)

Nord de Paris

Aujourd'hui 1 turbine de combustion
(217 MW)



Vaires/Marne

(depuis le début des années 60)

Est de Paris

Aujourd'hui 3 turbines à combustion (555 MW)



Montereau

(depuis la fin des années 50)

Sud de Paris

2 turbines à combustion (370 MW)



Champagne/Oise

(depuis le début des années 60)

Nord de Paris

Différents projets en cours d'études



La production

La production répond aux besoins nationaux et régionaux

Au plan national :

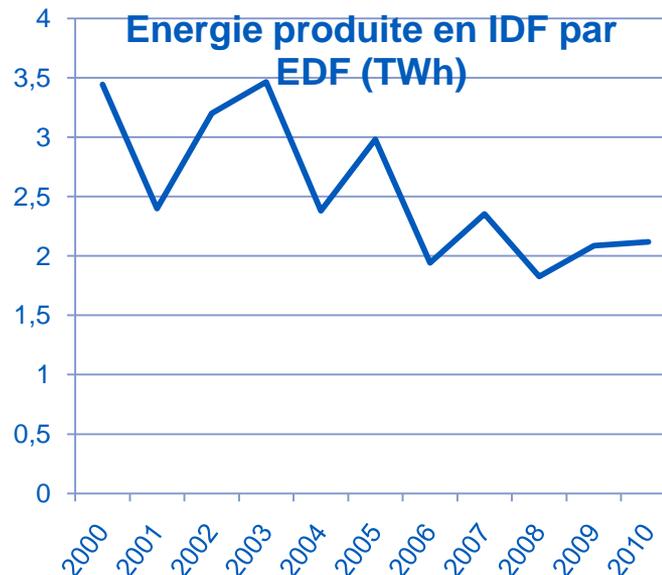
- Contribution à l'équilibre offre/demande en période de pointe en réponse aux besoins détectés
- Participation à la production en réponse aux demandes des clients EDF

Au plan régional :

- Une réponse partielle aux besoins d'alimentation
- Renforcement des marges de robustesse du système électrique notamment des risques de chutes et de pics de tension
- Alimentation au plus près des charges électriques d'une zone dont l'activité est appelée à se développer

La production

- Une production très variable suivant les années f (météo, hydraulité, disponibilité autres moyens) : en moyenne production de 2 à 3 TWh/an



- Des performances environnementales en amélioration continue
- Un apport significatif lors des derniers pics de production \pm 3000 MW versus 8600 MW parc THF national EDF

	2000 → 2010	2010 → 2016
SO₂	Baisse de la teneur en soufre dans le combustible : environ – 25%	Evolution du parc : environ – 66%
NOX	Amélioration combustion : environ – 30%	Evolution du parc : environ – 66%
Poussières	Combustible : environ – 75%	Evolution du parc : environ – 40%

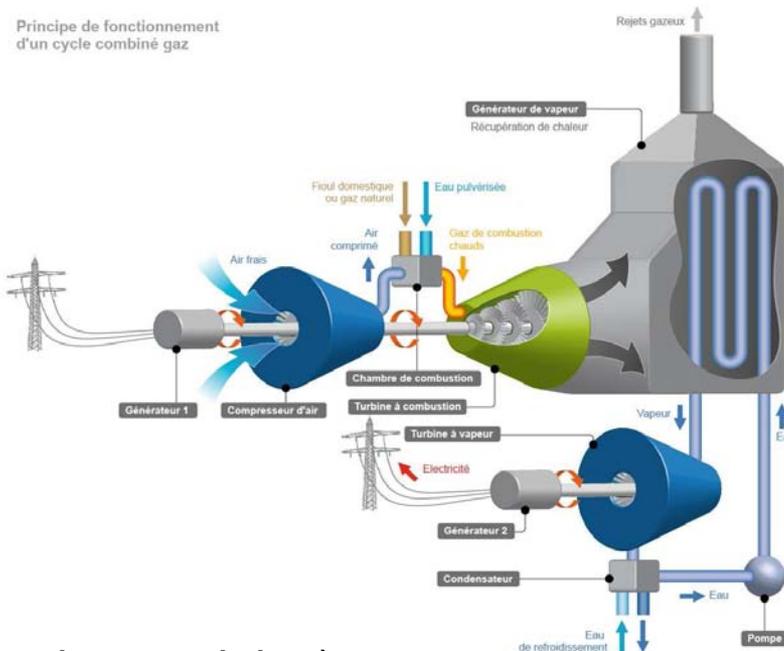
Des projets (sur les sites existants) pour compenser la fermeture des tranches à venir (2900MW)

- Une localisation favorable sur nos sites existants
 - une surface pré-existante appartenant à EDF
 - une disponibilité des moyens d'évacuation d'énergie
 - une infrastructure de transport (fleuves, voies ferrées, routes)
 - une gestion de l'état des terrains simplifiée
 - une acceptation locale (en tenant compte des demandes des parties prenantes)

- Des projets innovants
 - des gains de rendement (économie de la ressource)
 - des moyens souples (services systèmes)
 - des moyens économes en eau
 - des moyens propres
 - possibilité de production de chaleur
- des moyens rapides à mettre en œuvre (y.c. le permitting)
 - 1 TAC environ 3 ans
 - 1 CCG environ 4 ans

Ces projets permettent régulièrement de créer de l'activité économique dans la zone que ce soit en phase de construction ou d'exploitation (directe et indirecte)

CAPEX	1 TAC	environ 100 M€
	1 CCG	environ 450 M€



Travail en cours ou à venir

- Construction sur le site de VITRY avec ORSA et RTE d'un projet alliant l'aménagement de la ville et la construction de nouveaux moyens de production
- Les conditions contractuelles et techniques de la fourniture de chaleur
- Le montage des différents projets en IdF

2. Quel impact du Grand Paris sur la demande électrique ?

DRIEE : Les déterminants de la consommation électrique future

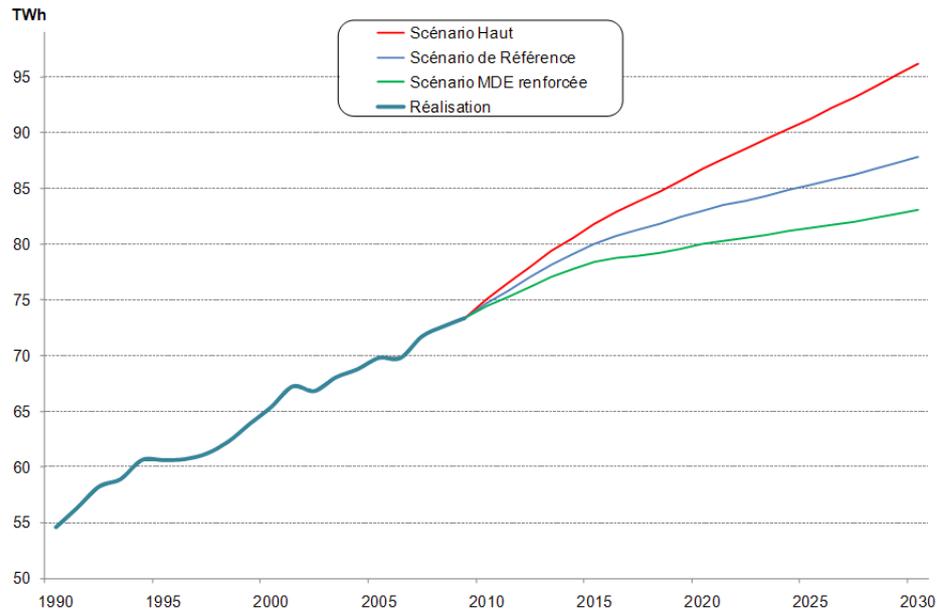
Brigitte LOUBET

ERDF : Impacts et enjeux liés au développement du Grand Paris sur le réseau électrique

Pierre COCHET

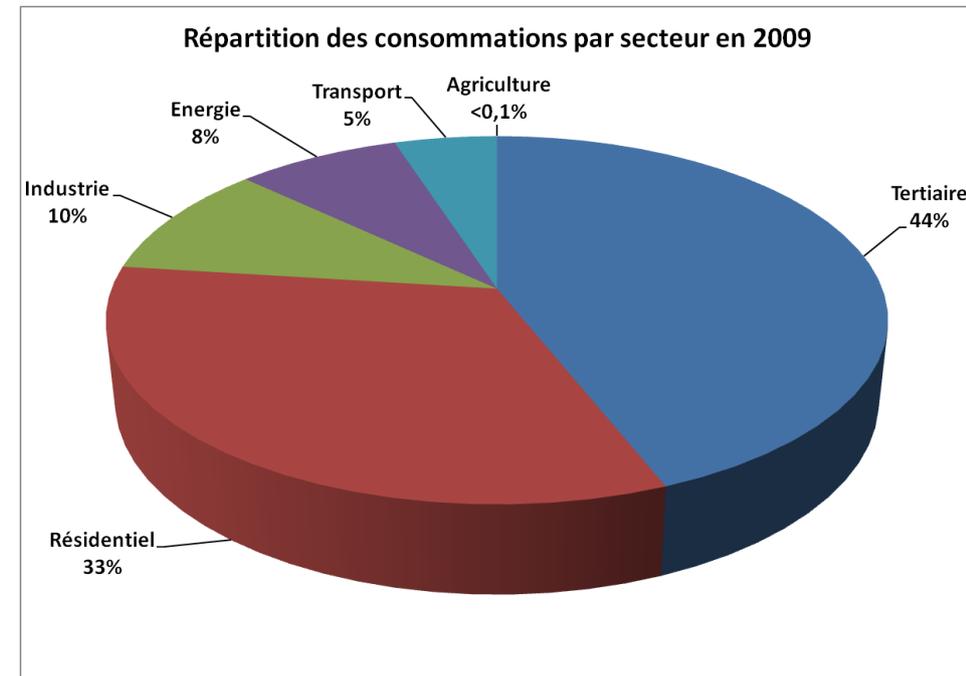


La demande électrique future



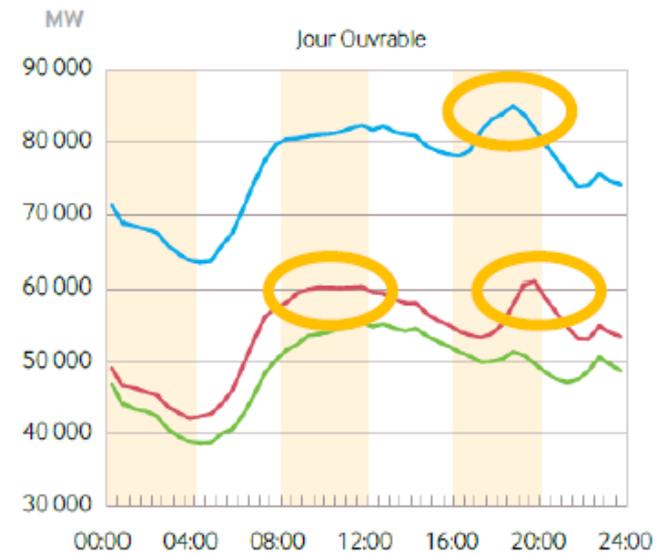
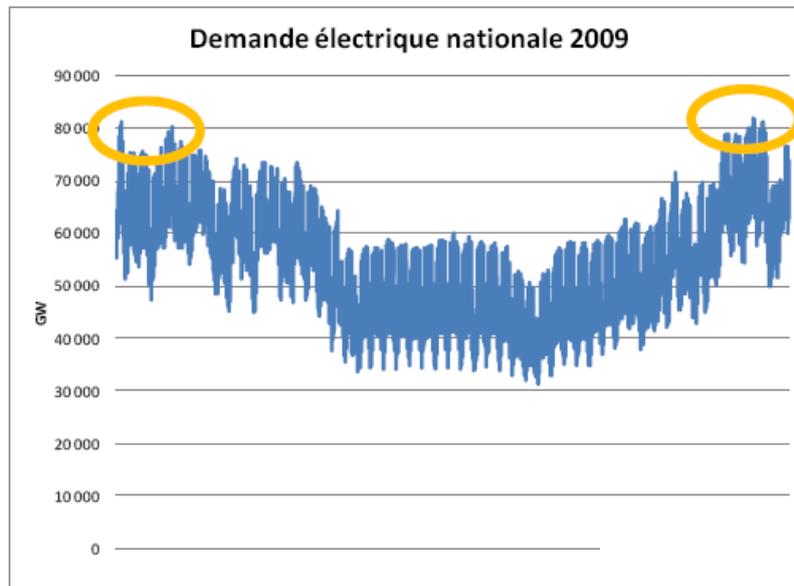
En **croissance** y compris dans les scénarios avec maîtrise de la demande

Une répartition sectorielle qui va peu évoluer au cours des prochaines décennies sauf la part du **transport** (traction et véhicules électriques) qui peut doubler



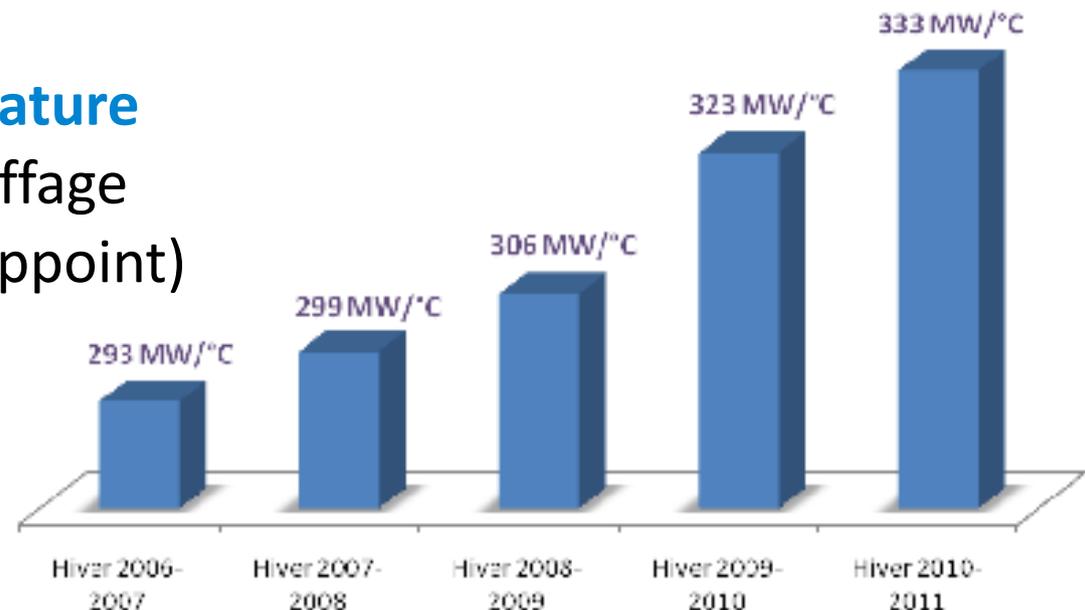
L'appel de puissance électrique

- D'importantes **variations** saisonnières et journalières

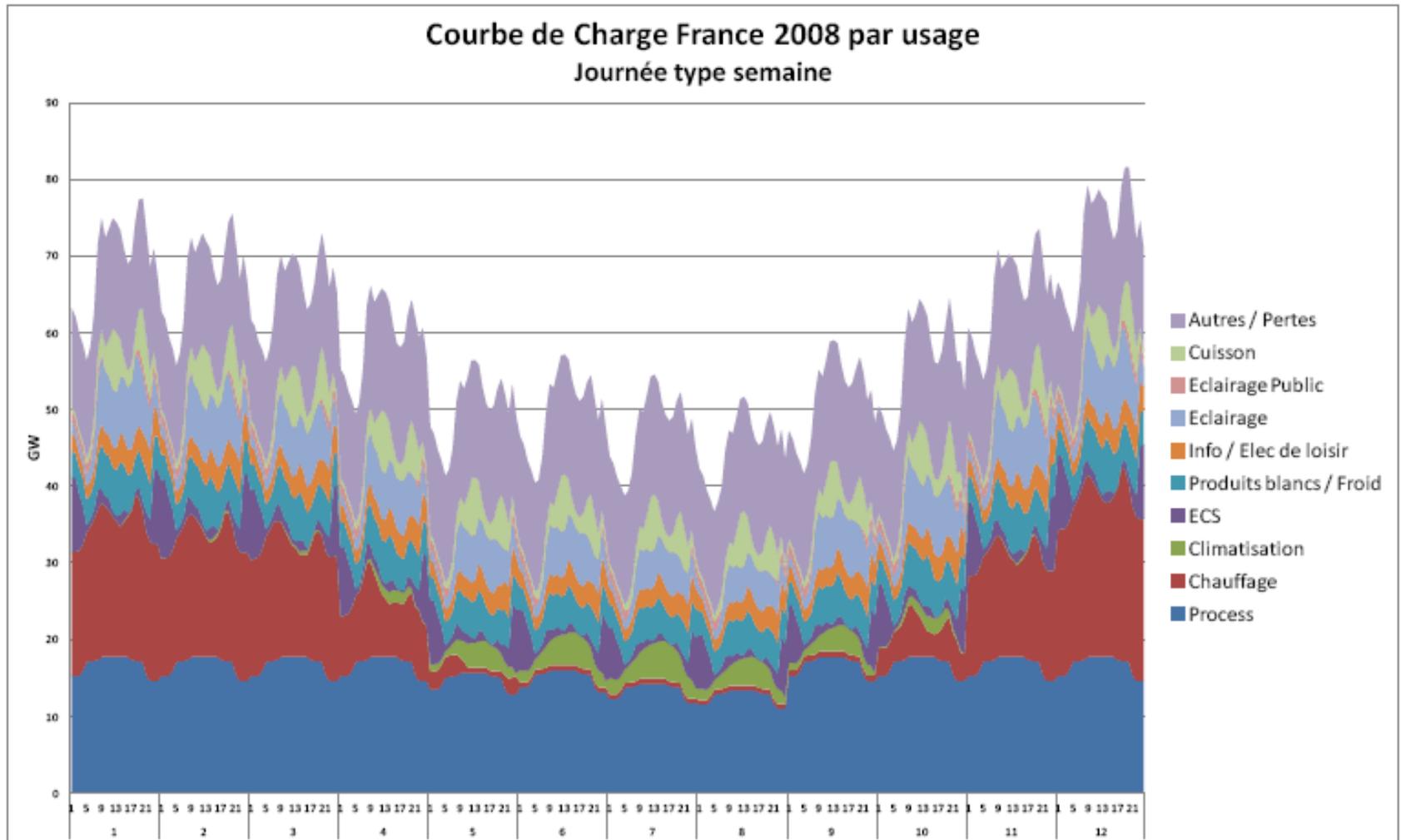


- Une sensibilité à la **température** croissante (impact du chauffage électrique, notamment d'appoint)

France : 2300 MW / ° C
IDF : **333 MW / ° C**



L'appel de puissance par usages

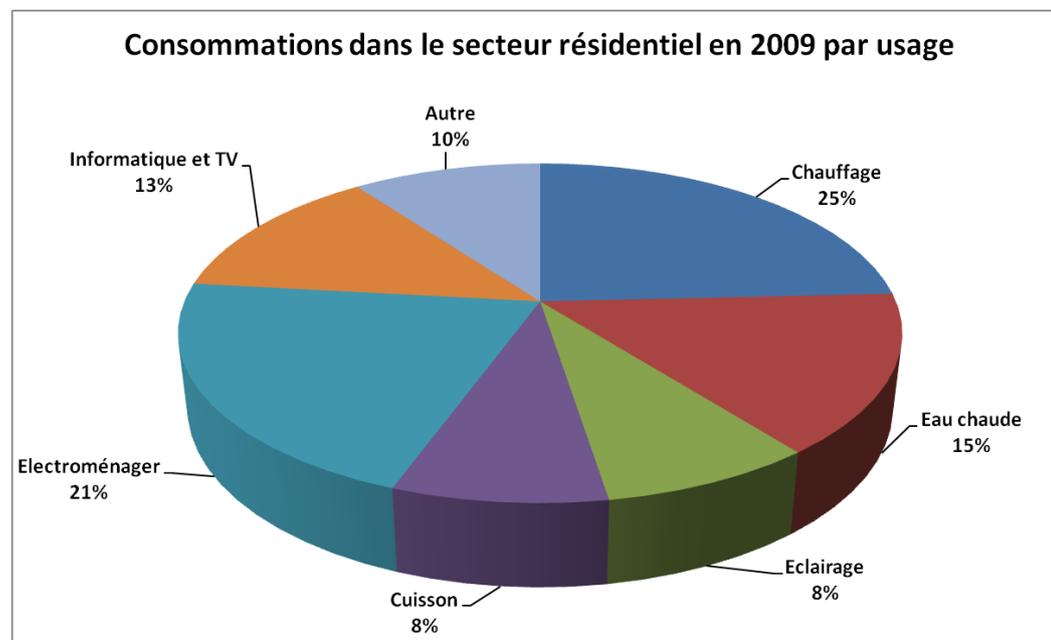


- Les principales variations **saisonnnières** sont dues au chauffage électrique de base et à la climatisation
- Les principales variations **journalières** sont dues au chauffage électrique et aux usages spécifiques (pics du matin et du soir)

Les enjeux liés aux différents usages de l'électricité

■ Le secteur résidentiel et ses enjeux

- Réhabilitation thermique des bâtiments (**isolation**, ventilation)
- Moindre recours à l'électricité joule au profit des **pompes à chaleur**
- Maîtrise des usages spécifiques
 - Froid et cuisson (*choix A+, A++*)
 - Informatique TV (*choix + **veille***)
 - **Eclairage** (*accélération LBC*)
- Technologies nouvelles
 - ENR intégrées aux bâtiments
 - Effacements diffus



Deux leviers d'actions : **investissements** et **comportements**

Une meilleure connaissance territoriale des consommations des bâtiments en fonction

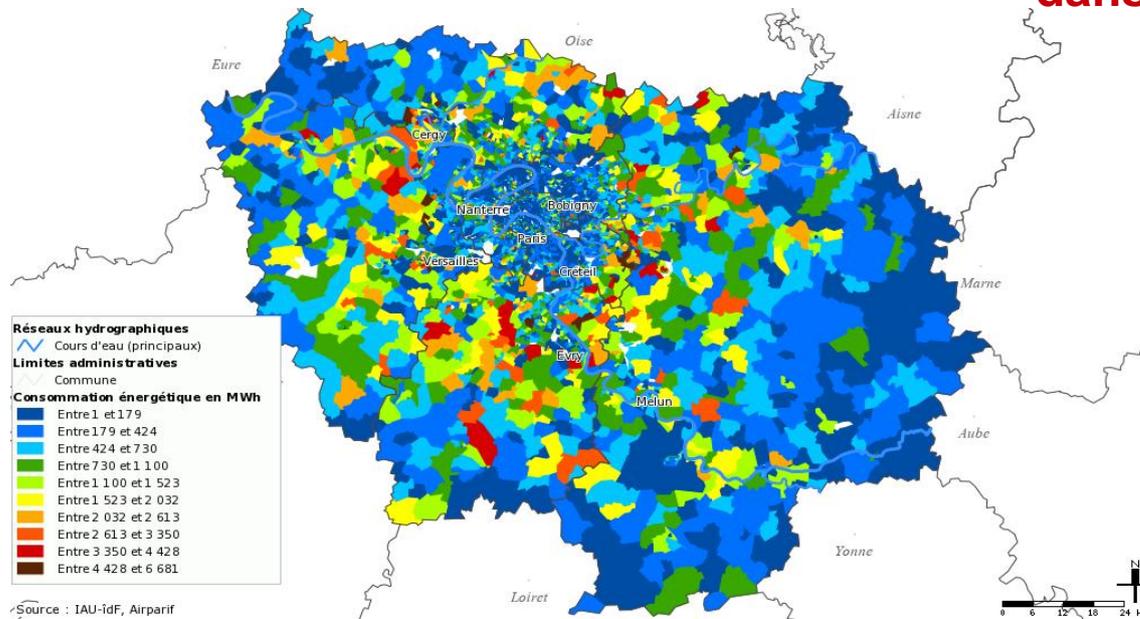
- des typologies,
- des énergies,
- des usages

(maille communes et Iris année 2005)



SRCAE / VISIAU-CENTER

Consommation d'électricité spécifique dans le secteur tertiaire



Outil pratique pour orienter l'action publique en fonction des enjeux territoriaux

Consommation du chauffage électrique des logements construits entre 1974 et 1999

Les enjeux liés aux différents usages de l'électricité

- **Le secteur tertiaire et ses enjeux**
 - Les mêmes enjeux que dans le résidentiel (*isolation, chauffage*)
 - Mais des spécificités renforcées sur :
 - Informatique et communications (*maîtrise des consommations, développement du télétravail et de l'économie servicielle, implantation des **datas centers***)
 - Rationalisation de l'usage des bâtiments et des surfaces
 - **Éclairage** (*public, enseignes lumineuses*)
 - **Climatisation** (*recours aux réseaux de froid*)

Les enjeux liés aux différents usages de l'électricité

- **Le secteur du transport et ses enjeux**
 - Faibles actuellement : phase d'émergence des **véhicules électriques** (*Autolib pour les particuliers, véhicules de livraison, de transport ou bennes à ordures ménagères électriques*)
 - Très importants pour l'avenir (*boucles du grand réseau de transport et véhicules électriques*)
 - pour **décarboner** l'énergie du transport routier
 - pour améliorer la **qualité de l'air** et la santé des franciliens

➔ Mais, une condition nécessaire à la réussite du déploiement des VE : privilégier la **recharge lente** au domicile ou sur le lieu de travail



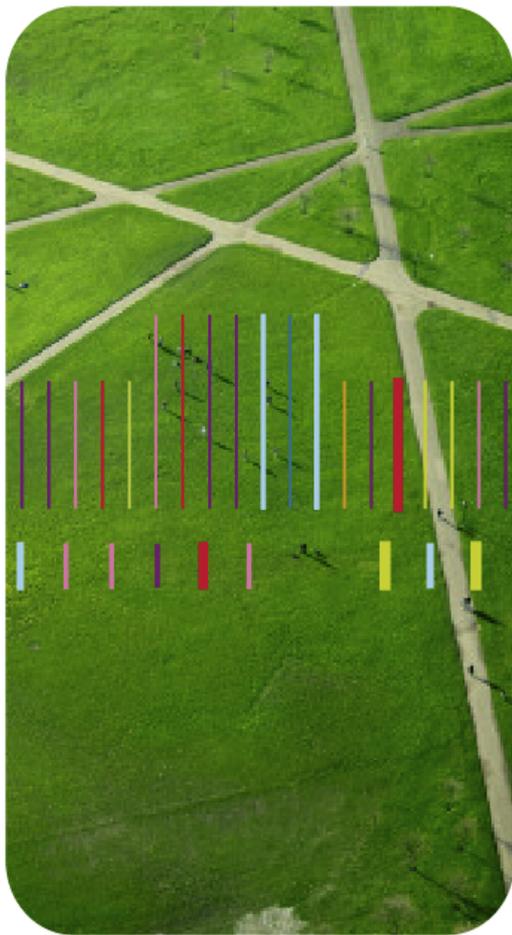
Impact du Grand Paris sur la demande électrique future

Pour tester la soutenabilité « électrique » du Grand Paris, des hypothèses fortes ont été retenues

- Les logements : + 70 000 logements / an
- Les emplois : + 1 000 000 à l'horizon 2030

Dans le but :

- De tester l'impact supplémentaire de ces hypothèses sur leurs **prévisions de demande électrique** future
- D'identifier les **opportunités** fortes à saisir et les concertations amont à prévoir pour répondre aux besoins électriques nouveaux du Grand Paris



Les réseaux de distribution assurent l'alimentation électrique du Grand Paris

Séminaire « Grand Paris »
6 mars 2012



Le défi de l'alimentation électrique du Grand Paris



DO Île-de-France
Département Réseau



DRIEE Île-de-France
Service Énergie, Climat, Véhicules



Unité Système Électrique
Normandie-Paris

L'alimentation électrique du Grand Paris à l'horizon 2025

Note de problématique

Le dialogue: la DRIEE, EDF, ERDF & RTE ont travaillé depuis mi-2011 pour évaluer l'impact du Grand Paris sur l'alimentation électrique de la région Ile de France

Objectif du dialogue: quantifier les facteurs de développement et leur impact sur les besoins en électricité



- Création de logements et d'emplois
- Infrastructure de transports en commun
- Production locale d'électricité
- Maîtrise de la demande énergétique et évolutions technologiques
- Infrastructure de recharge des véhicules électriques



Et l'électricité vient à vous



Un diagnostic partagé

Augmentation globale de la demande

- ⇒ **Nouveaux usages: véhicules électriques, data centers...**
- ⇒ **Bâtiments HQE, EnR , Pilotage de la demande (smart grids)**



Déplacement des puissances vers les nouveaux centres de vie

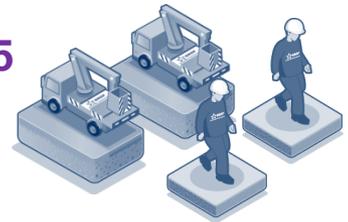
- ⇒ **Développements des réseaux assurés par ERDF**
- ⇒ **Doublement du nombre d'opérations de raccordement:**

40.000 logements en 2011

+ 200 à 300 MW / an

70.000 attendus en 2025

+ 300 à 500 MW / an



Point clé: la connaissance anticipée des projets



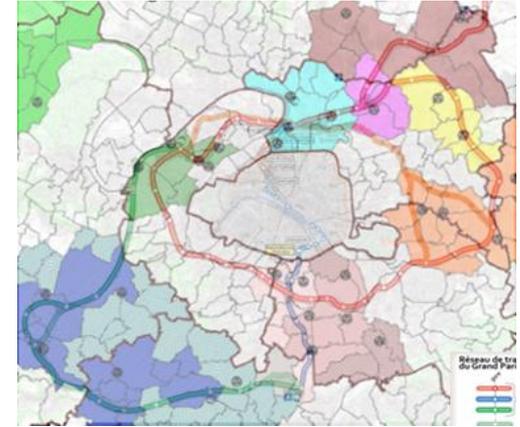
Et l'électricité vient à vous

Une croissance localisée

Des zones de concentration du développement

⇒ Phénomène de densification autour des gares

⇒ 8 pôles de développement regroupant 20 CDT

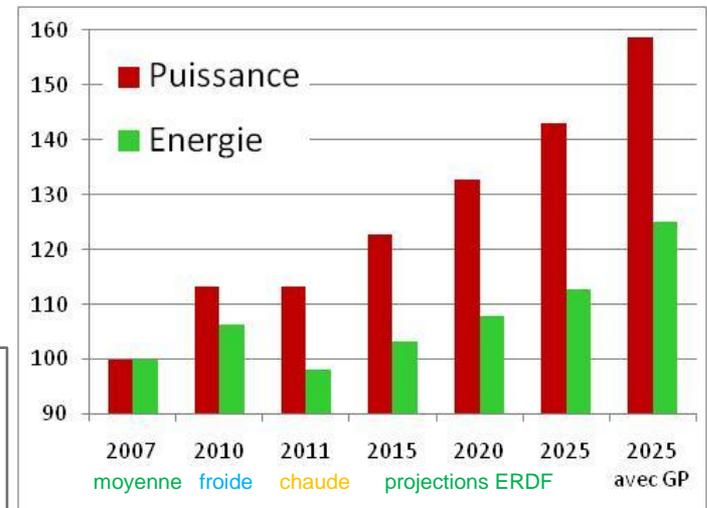


La demande en puissance croît plus vite que l'énergie consommée

⇒ Différenciation des besoins et nouveaux usages « chargent » la pointe

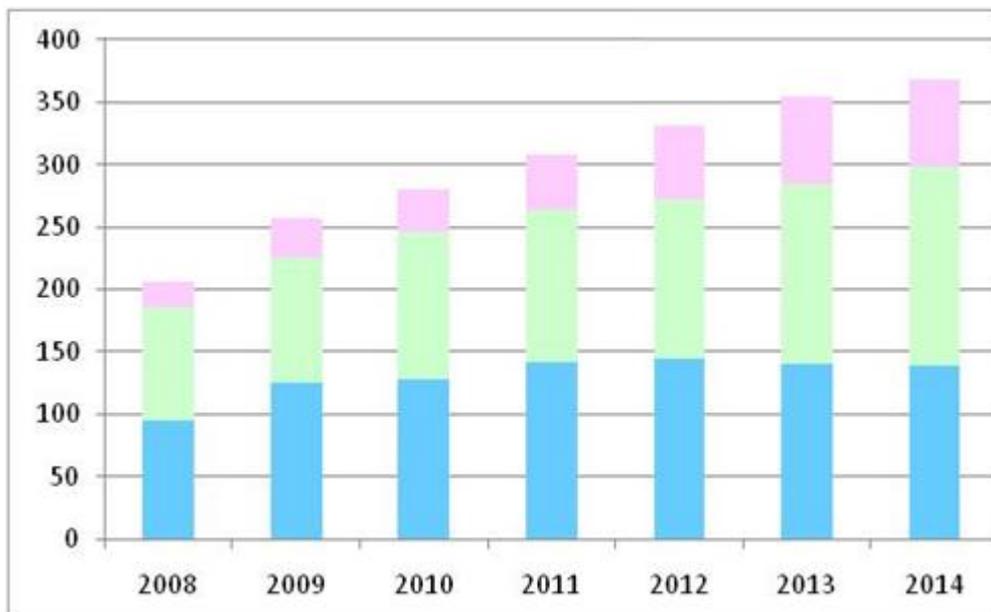
⇒ L'efficacité énergétique réduit la consommation globale

Point clé: le foisonnement de la demande en période de pointe s'estompe.



Investissements en augmentation dans la durée

De 200 M€ en 2008 à plus de 350 M€ par an dès 2013



Augmenter les capacités d'accueil et de transformation

Renouveler, renforcer et automatiser les réseaux

Raccorder les utilisateurs

Investir pour accentuer l'attractivité de la région et de ses territoires, et y attirer des entreprises.



ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



Et l'électricité vient à vous

Intégration du projet Grand Paris

➤ **Garantir l'accès à la puissance**

Evaluer finement les besoins

Positionner les zones de développements

Focus 1: le véhicule électrique

Focus 2: les data centers

➤ **Renforcer les capacités de transformation**

Voir intervention RTE en partie 3

➤ **Moderniser les réseaux**

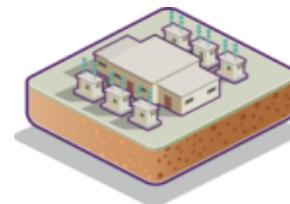
Linky, Smart Grids, MDE

Fonctions avancées de Conduite

Régulation des nouveaux usages

➤ **Raccorder les utilisateurs**

www.erdfdistribution.fr



**Adapter
les capacités**



**Automatiser
les réseaux**

**Raccorder
les utilisateurs**



Développement des capacités jusqu'en 2020

600 M€ pour 7 nouveaux postes et 47 rénovations

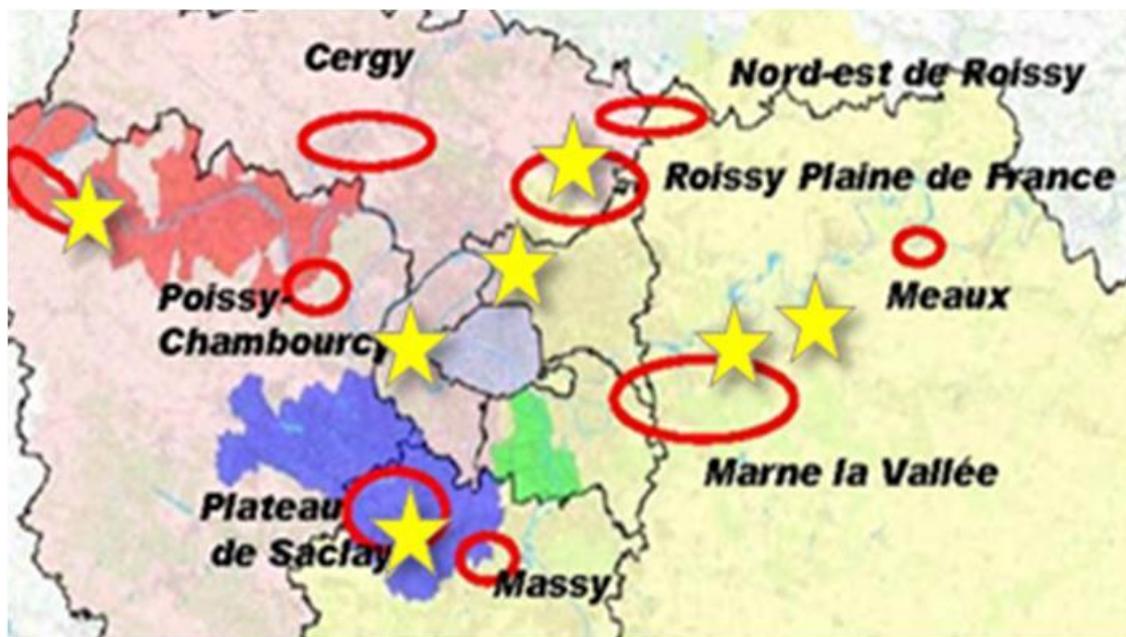
**Demande
+ 300 MW / an**

7 Postes nouveaux ★

- ★ Aubervilliers
- ★ Gonesse
- ★ Mézerolles
- ★ EPPS-Plateau
- ★ MLV-Génitoy
- ★ MLV-Ring
- ★ Nanterre

(210 MW chacun)

+ 3600 MW



Ces nouvelles capacités permettent d'accompagner le projet jusqu'en 2020



ÉLECTRICITÉ RÉSEAU DISTRIBUTION FRANCE



Et l'électricité vient à vous

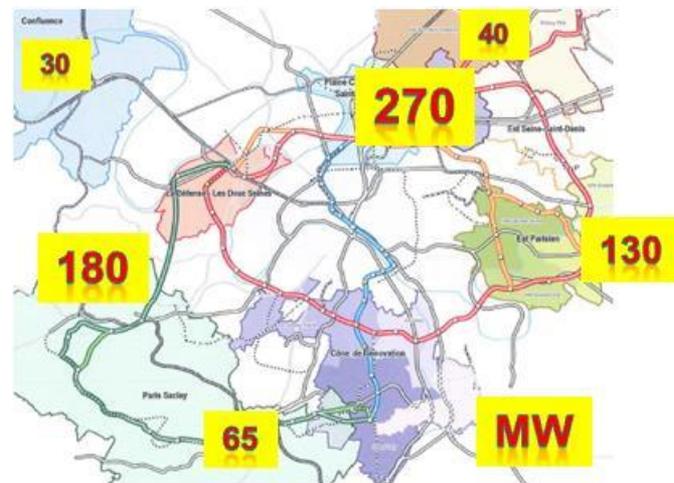
Data Centers, le défi de la puissance

Besoins et leurs attentes

- ||| En tout premier lieu, la disponibilité et la qualité de l'électricité
- ||| Des installations redondantes (capacités dupliquées)

Impact sur les ouvrages

- ||| Une demande « moyenne » = 20 MW
- ||| Soit l'équivalent d'une ville de 20 000 habitants (logement & emplois)
- ||| Ils requièrent des ouvrages dédiés



Maîtriser les sites d'implantation pour gérer les puissances



Et l'électricité vient à vous

Le véhicule électrique, un nouveau paramètre

Le défi du mode de recharge



Un "plein" d'électricité

en...	connecté sur une...	appelle la puissance de...
10 h	prise de garage	1 studio
1 h	borne voie publique	5 maisons
3 min	station service VE	1 quartier de 300 logements et 30 commerces de proximité

Le mode de recharge lente de nuit doit être privilégié



Accompagner le développement

Assurer une stratégie de développement des réseaux électriques intégrée au projet Grand Paris

- Préciser le périmètre des futures zones d'activité du Grand Paris
- Consolider les hypothèses de l'étude

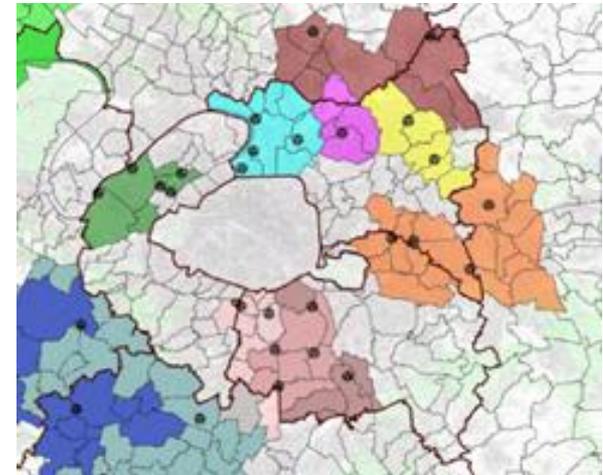
Croissance de la consommation,

Amélioration de la performance énergétique

Nouveaux usages

Développement de la production répartie

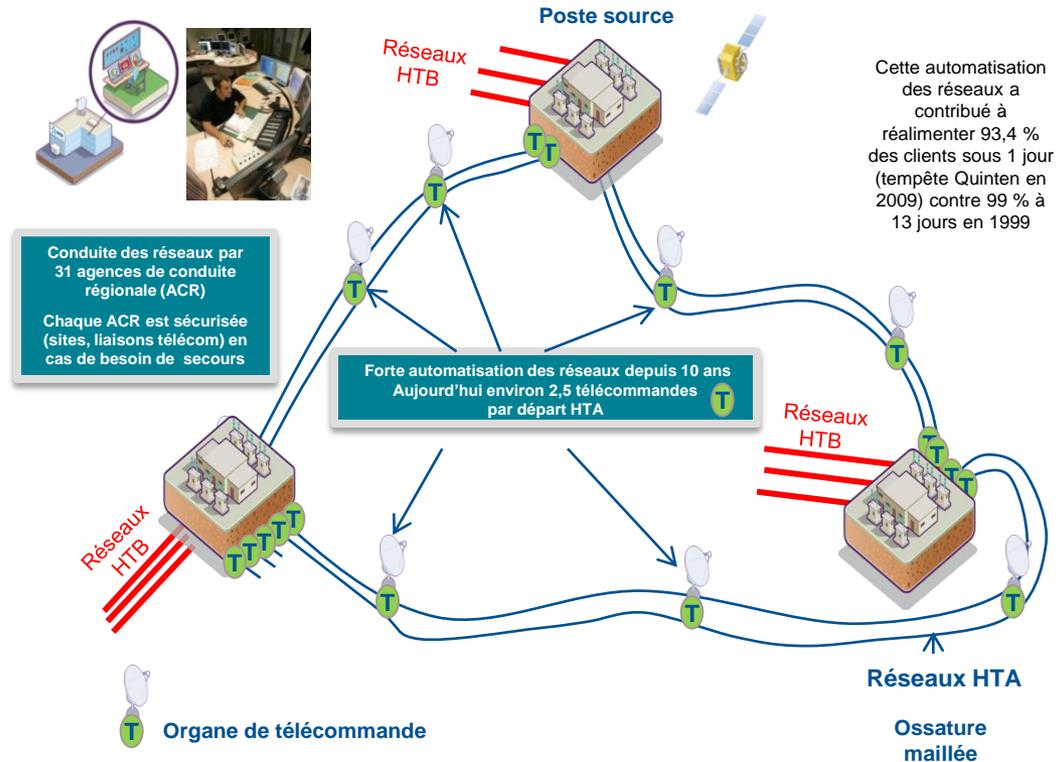
5 à 10 ans d'anticipation sont nécessaires



Les défis du réseau : ERDF a une longueur d'avance Smart Grids / ENR / véhicules électriques

Des réseaux déjà « smart »

- ||| Une ossature maillée qui permet une réalimentation rapide
- ||| Des organes de réseau télécommandés
- ||| Des fonctions avancées de télé-conduite
- ||| Signaux tarifaires (heures creuses)



3. Quel système électrique pour construire le Grand Paris ?

RTE : L'avenir du réseau de transport en Ile-de-France

Xavier AUCLAIR

DRIEE : Concilier le développement du Grand Paris et de son alimentation électrique

Bernard DOROSZCZUK



Quel système électrique pour construire le Grand Paris ?

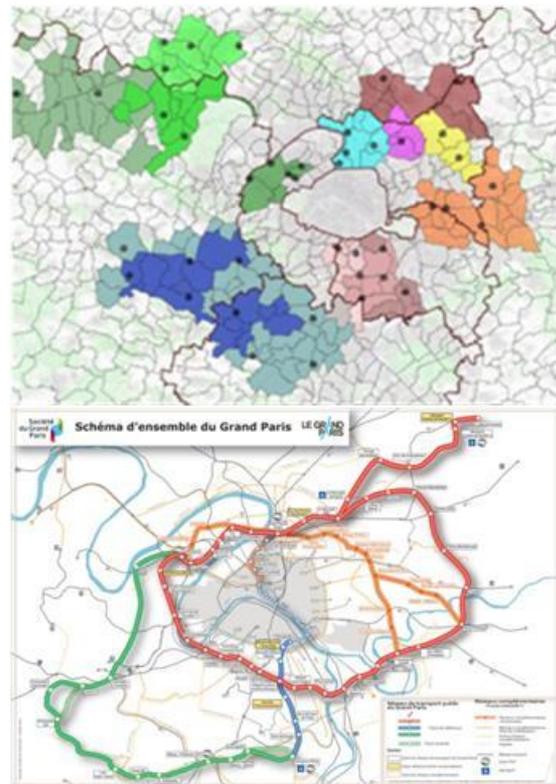


L'avenir du réseau de transport de
l'électricité en Ile de France

Le Grand Paris : conséquences sur le réseau de transport d'électricité (1/2)

Le développement du Grand Paris

Même en tenant compte des mesures pour réduire la consommation en énergie de la Région Ile de France, le déploiement du Grand Paris emporte environ **3300 MW** de consommation supplémentaire pour la région (+20%)



Usage	Quantité			Puissance supp. horizon 2025
Métro GP	57	gares	➡	350 MW
Nouveaux logements + activité	55 000	unités	➡	1 150 MW
Immeubles de bureaux	7 000 000	m ²	➡	350 MW
Véhicule électrique	350 000	unités	➡	450 MW
Data centers	500 000	m ²	➡	1 000 MW
			TOTAL	3300 MW

➡ une sollicitation renforcée du réseau public de transport pour:

- acheminer l'énergie électrique vers l'Ile-de-France
- la répartir entre les différentes zones de consommation de la Région.

Le Grand Paris : conséquences sur le réseau de transport d'électricité (2/2)

Réseaux 400 000 V : le transport interrégional

▪ une augmentation des congestions existantes :

- ⇒ justification renforcée des développements de réseau identifiés dans le projet de Schéma Décennal
- ⇒ Pas de création ou d'anticipation, en propre, de nouveaux ouvrages

Réseaux 225 000 V: le transport régional

▪ Des développements de nouveaux maillons électriques pour ré-équilibrer les appels de puissance entre les grandes zones régionales de consommation ;

- ⇒ des ouvrages à identifier à l'occasion des actualisations du Schéma Décennal de Développement

Raccordement des clients

▪ nouveaux postes sources d'ERDF : répondre aux appels de puissance supplémentaires sur le réseau de distribution

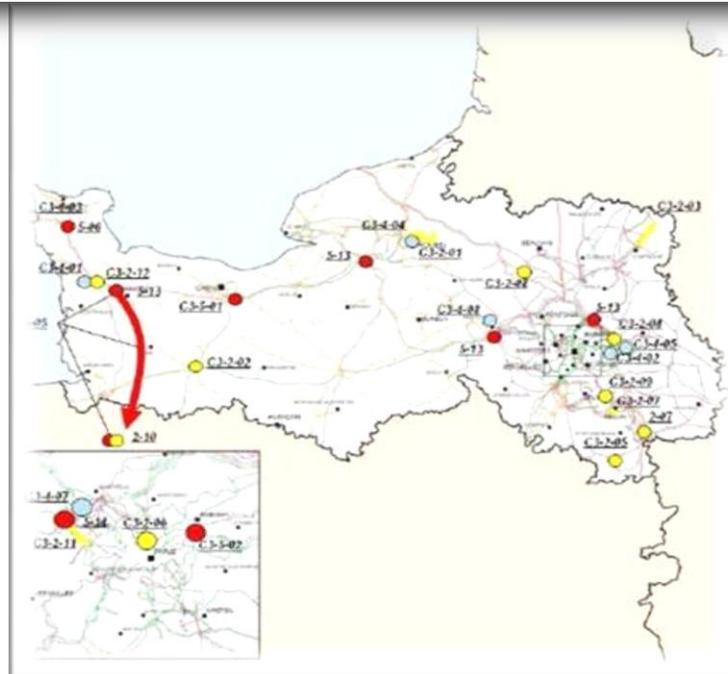
▪ Raccordement de clients éligibles à un raccordement direct au RPT :

- *Data centers,*
- *Alimentation de nouvelles charges de traction ferroviaire (travail en collaboration avec la Société du Grand Paris)*
- *autres*

Le Schéma Décennal De Développement Du Réseau Public De Transport

Les Principes

- les **principales infrastructures** de transport d'électricité à construire ou à modifier dans les **10 ans** ;
- les **investissements** de développement de réseau qui doivent être réalisés et mis en service dans les **3 ans** ;
- Une mise à jour **annuelle** ;
- une **approbation** par le Ministre de l'Énergie (attendue pour mars 2012) après avis de la CRE ;



Le Schéma Décennal De Développement Du Réseau Public De Transport

Volet à 10 ans du Schéma

Fluidification des mouvements d'énergie entre les territoires, et de la facilitation des secours

① Des flux Nord-Sud, entre la **Seine-Maritime et la région parisienne** notamment (concentration de diverses production dans le nord ouest) : à l'étude

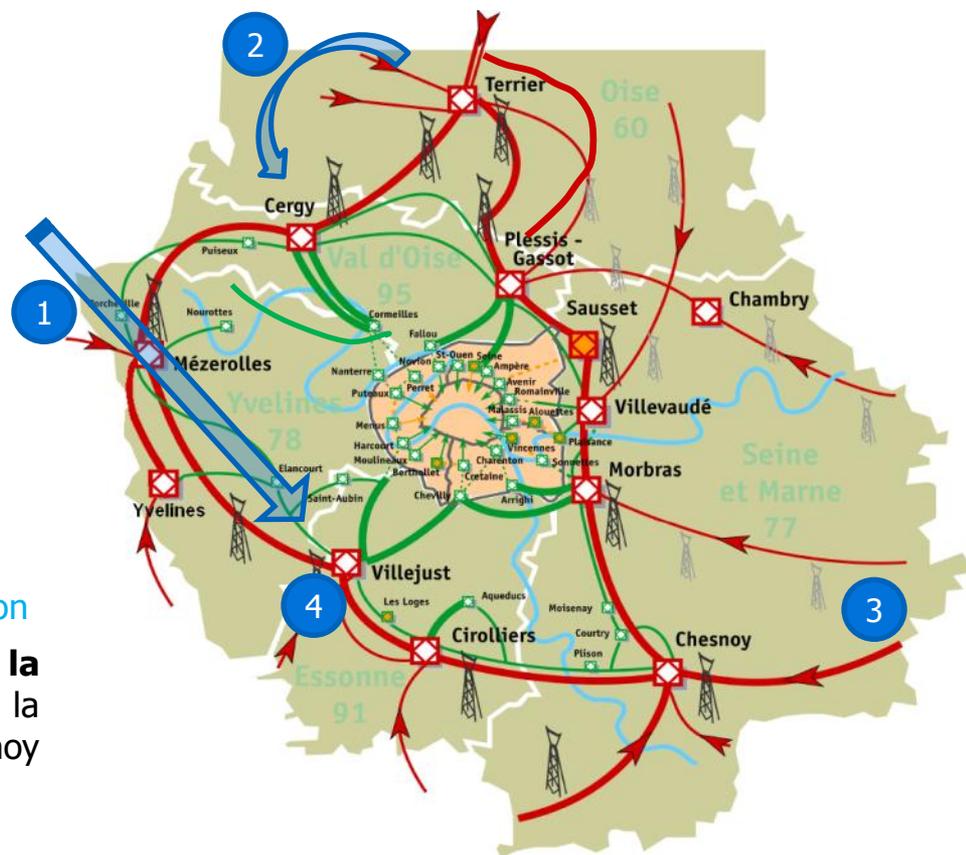
② Doublement de la couronne parisienne entre **l'Oise et le Val d'Oise** : à l'étude

Accompagnement de l'évolution de la consommation

③ Création d'un poste électrique à **l'est de la Seine-et-Marne** et renforcement de la transformation du poste du Chesnoy

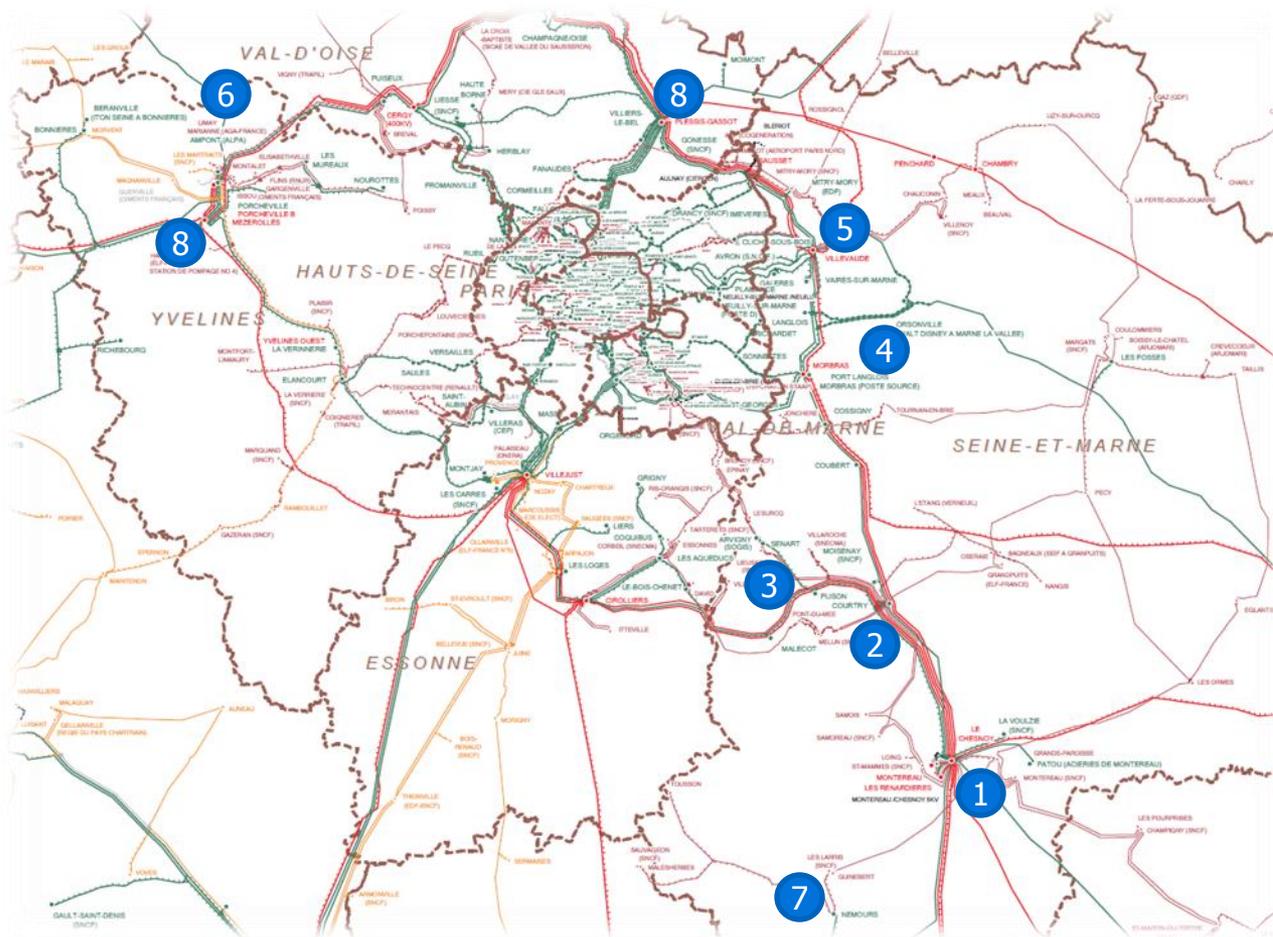
Sécurisation de l'alimentation des territoires

④ Modernisation du poste de Villejust à 400 000V



Le Schéma Décennal De Développement Du Réseau Public De Transport

Volet à 3 ans du Schéma (Grande Couronne)



Sécurisation et accompagnement de l'alimentation électrique de la Seine-et-Marne et de la zone de Melun

- 1 Renforcement de la transformation au Chesnoy
- 2 Création d'une liaison souterraine Melun - Pont du Mee 63 kV
- 3 Modernisation de Sénart 225 kV
- 4 Création du poste de Génitoy

Amélioration de la sécurité d'exploitation et d'alimentation de l'est parisien

- 5 Modernisation de Villevaudé 400 kV et 225 kV

Amélioration de la qualité d'alimentation du Pays Mantois

- 6 Modernisation du poste de Limay 63 kV

Sécurisation de l'alimentation électrique de l'agglomération de Nemours

- 7 Renforcement de la transformation

Gestion des Tensions

- 8 Ajout de moyens de compensations à Mézerolles et Plessis-Gassot

Le Schéma Décennal De Développement Du Réseau Public De Transport

Volet à 3 ans du Schéma (Petite Couronne)



Amélioration de la sécurité d'alimentation électrique du nord-ouest parisien

- 1 Création d'une 3^{ème} liaison souterraine Seine – Saint-Ouen 225 kV
- 2 Création d'une 3^{ème} liaison souterraine Nanterre – Puteaux

Accompagnement de l'évolution de la consommation du quartier de la Défense

- 3 Création du poste de Boule 225 kV

Contribution à la garantie d'alimentation des charges de Paris Intra-muros

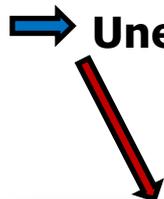
- 4 Création du poste de Richardet 225 kV

Gestion des Tensions

- 5 Installation d'un CSPR à Nanterre

Développement des Territoires du Grand Paris et développement du réseau public de transport d'électricité (1/2)

- Un réseau de transport d'électricité **indispensable** au développement des territoires du Grand Paris
- Une obligation : **concilier** les **projets des territoires** avec les **infrastructures de transport de l'électricité**

 **Une obligation** : prendre en compte des impératifs de fonctionnement du Système Electrique

Le réseau électrique stratégique

- Constitué des **infrastructures essentielles à la sécurité** de fonctionnement du RPT.
- Des infrastructures à pérenniser, dont l'effacement n'est pas envisageable :

Des liaisons à 400 000 V :

→ impossibilité matérielle, liée aux emprises foncières, et financière ;

Des liaisons à 225 000 V :

→ Impossibilité matérielle liée aux emprises foncières

→ Risque pour la sécurité d'exploitation du Système Electrique

Développement des Territoires du Grand Paris et développement du réseau public de transport d'électricité (2/2)

**Mise en souterrain des lignes aériennes à la demande des collectivités locales :
quelles possibilités ?** (article L. 321-8 du code de l'énergie)

Qui peut en bénéficier ?

- **Les collectivités locales** (communes, conseils généraux ou régionaux)
- des **aménageurs** qui bénéficient d'un mandat express d'une collectivité.

Quelles réserves ?

- des projets de **développement économique** local
- Une meilleure **protection de l'environnement**,
- possibles techniquement

Refus au cas où le projet est

- **contraire aux intérêts du réseau public de transport d'électricité**,
- **disproportionnée avec les enjeux invoqués**

Quelles Modalités De Financement ?

Prise en charge partielle par RTE

Un taux de contribution de RTE fixé par Arrêté interministériel

Une convention de travaux à prix ferme.

Des versements de la collectivité au fur et à mesure de l'avancement du projet.

Une contribution de RTE financée par le tarif de transport d'électricité payé par tous les clients.



Grand Paris et évolution des ouvrages électriques : un exemple, le secteur des Ardoines à Vitry sur Seine (1/2)

Situation initiale

Un environnement industriel :

- Des moyens de production EDF sur 37,6 ha
- Un poste RTE à 225 kV et à 63 kV
- De nombreux autres acteurs industriels: CPCU, Air Liquide, BP...

Avec un projet urbain dont les principes définis dans un plan-guide sont :

- L'intensité urbaine
- L'accessibilité en transports en commun
- La hiérarchisation viaire
- La trame verte

Les objectifs suivis :

- Le maintien et le renforcement de la vocation économique
- Le développement d'un quartier mixte et dense
- La création d'un pôle multimodal fort
- La qualité urbaine, architecturale et paysagère



Grand Paris et évolution des ouvrages électriques : un exemple, le secteur des Ardoines à Vitry sur Seine (2/2)

La situation projetée

Le maintien d'un site de production d'électricité, bénéficiant d'une localisation favorable, avec la disponibilité du réseau public de transport d'électricité, passe par l'intégration dans le projet urbain, avec un réagencement des activités et la volonté d'intégrer les objets industriels comme pièces de ville, et ce en recherchant la compacité.

Les contraintes:

- Le poids de infrastructures
- La problématique de l'état et de la pollution des sols
- Les coûts

La discussion:

Un groupe de travail ayant pour objectif : **l'identification d'une solution s'intégrant dans le projet urbain**



Concilier le développement du Grand Paris et de son alimentation électrique

- **Concilier** les besoins urbains et électriques
- **Tirer parti** du développement du Grand Paris pour faire évoluer le système électrique



L'insertion des ouvrages électriques neufs dans leur environnement

Différentes problématiques à prendre en compte pour les ouvrages **neufs** (lignes, postes) :

- Assurer les **distances de sécurité**
- Respecter la réglementation en matière de **bruit** et de **champs électro-magnétiques**
- Favoriser l'**insertion environnementale et paysagère**

Nécessaire d'**anticiper** l'urbanisation future et la sévèrisation des règles (renforcement des capacités des ouvrages existants, enfouissement,...)



L'insertion des ouvrages électriques existants dans leur environnement

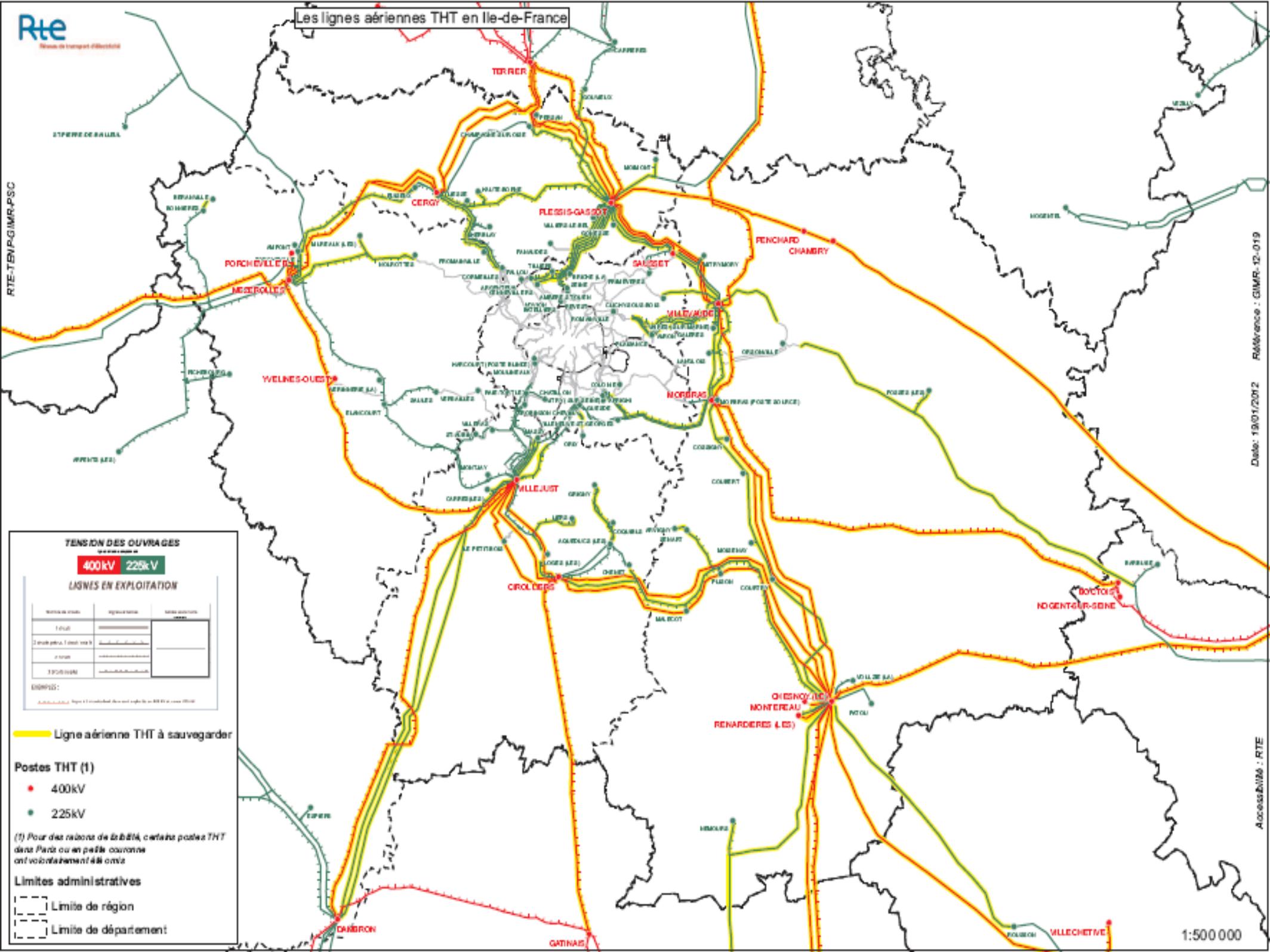
En ce qui concerne les ouvrages existants :

- Faciliter les projets d'aménagement en étudiant la restructuration du réseau pouvant permettre la **dépose** de certains ouvrages
- Pratiquer l'**enfouissement** là où c'est techniquement et économiquement faisable (cf. L.321-8 du code de l'énergie)
- Pérenniser et protéger le réseau électrique **structurant**



PRÉFET
DE LA RÉGION
D'ÎLE-DE-FRANCE

Les lignes aériennes THT en Ile-de-France



RTE-TENV-GIMR-PSC

Date: 19/01/2012 Référence : GIMR-12-019

Access/126 : RTE

TENSION DES OUVRAGES

400kV 225kV

LIGNES EN EXPLOITATION

Nature de ligne	Signification	Notes
1 seule phase	-----	
2 ou 3 phases	-----	
4 phases	-----	
3 phases + neutre	-----	

LEGENDE:
 - - - - - Ligne à 110kV et 225kV
 - - - - - Ligne à 400kV

Ligne aérienne THT à sauvegarder

- Postes THT (1)**
- 400kV
 - 225kV

(1) Pour des raisons de sécurité, certains postes THT dans Paris ou en petite couronne ont volontairement été omis

Limites administratives

- - - - - Limite de région
- - - - - Limite de département

Pérenniser le réseau électrique structurant

Il est nécessaire de maîtriser l'urbanisation et de protéger les ouvrages électriques stratégiques en adoptant une démarche **anticipatrice** :

- Identifier le réseau électrique **structurant**
- Trouver des outils de **maîtrise de l'urbanisation** à proximité de ces lignes

En Essonne : **20 %** seulement du linéaire des lignes THT sont déclarées inconstructibles dans les documents d'urbanisme



Les outils existants de préservation et d'entretien des lignes

- Les **conventions usuelles** passées entre RTE et les propriétaires
- Les **servitudes d'utilité publiques** de passage et d'entretien (article L.323-5 du code de l'énergie)

Ce ne sont pas des outils de maîtrise de l'urbanisation

Les outils possibles de maîtrise de l'urbanisation

En priorité :

- Prise en compte en amont dans les **documents d'urbanisme** (SDRIF, SCOT, PLU)

Des outils à expérimenter :

- Utilisation par RTE de conventions prévoyant **l'inconstructibilité**
- Mise en œuvre de **servitudes de voisinage des ouvrages** (article L.323-10, ancien article 12bis)

Tirer parti du Grand Paris pour faire évoluer le système électrique

Des opportunités à saisir aux différentes échelles :

- A l'échelle du Grand Paris
- A l'échelle des Contrats de Développement Territorial (CDT)
- A l'échelle des bâtiments



Les opportunités à l'échelle du Grand Paris

Des réflexions exploratoires à mener :

- Synergies à trouver entre les **travaux** du réseau de transport en commun et ceux sur le réseau électrique (réflexion en cours SGP/RTE)
- Synergies à trouver entre les installations de production d'électricité situées dans le périmètre du Grand Paris et l'alimentation des **réseaux de chaleur**

Les opportunités à l'échelle des CDT

Des projets à mettre en œuvre :

- Intégrer la problématique de l'approvisionnement électrique en amont des projets (réservations foncières pour les **postes sources...**)
- Etudier les restructurations de réseaux pour faciliter les projets urbains
- Développer des projets exemplaires de **Smart Grids** visant à l'efficacité énergétique et à l'intégration des EnR
- Faciliter le développement du **véhicule électrique** (infrastructures de recharge lente)
- Récupérer la chaleur des **data centers**



Les opportunités à l'échelle des bâtiments

Profiter des opérations de réhabilitation et de construction de nouveaux logements pour :

- Diminuer la **consommation énergétique** des bâtiments
- Intégrer de nouvelles offres de **services énergétiques** :
 - Affichage déporté des consommations pour agir sur les **comportements**
 - Services de **domotique**
 - **Effacements** diffus

Suite des travaux

Profiter de la dynamique engagée pour :

- Affiner l'**approche territoriale** au niveau des CDT (association de RTE et ERDF dans les groupes projets) : identification des besoins de raccordement nouveaux, conciliation entre projets urbains et électriques...
- Approfondir certaines thématiques au niveau **régional** (maintien de moyens de production d'électricité, recharge de véhicules électriques, data centers,...)

Faire évoluer le groupe de travail initial vers un **groupe de suivi et de pilotage** ouvert à d'autres acteurs concernés



Approvisionnement électrique du Grand Paris

Séminaire du 6 mars 2012

François BUTTET,
Délégué Régional d'EDF en Ile-de-France



Séminaire sur l'approvisionnement électrique du Grand Paris – 6 mars 2012

Approvisionnement électrique du Grand Paris

Séminaire du 6 mars 2012

**Conclusion de Daniel CANEPA,
Préfet de la Région d'Ile-de-France,
Préfet de Paris**

