

Quelques informations sur le compteur Linky

Initiatives citoyennes

Philippe Cornet





Qui suis-je pour parler de Linky?

- ▢ 35 ans de vie professionnelle dans le domaine du comptage de l'énergie électrique
 - ▢ Responsable des équipes qui ont développé entre autres, le compteur Linky Itron
 - ▢ Je ne travaille plus pour Itron et n'ai donc aucune dépendance vis-à-vis de cette société
 - ▢ JE N'AI AUCUN INTERET FINANCIER, SOCIAL, PERSONNEL ... A FAIRE LA PROMOTION DE LINKY OU A LE DENIGRER
- ▢ Pour ou contre Linky ?
 - ▢ Ce n'est pas mon propos
 - ▢ Pour se forger un avis, il est important de se baser sur des faits tangibles et des informations rigoureuses
 - ▢ Démarche citoyenne et non militante
 - ▢ ... Et rassurez-vous, personne n'aime son compteur d'électricité !



Présentation du compteur Linky

Le compteur d'électricité : un monde normé



- ▣ LE COMPTEUR D'ELECTRICITE EST UN INSTRUMENT DE MESURE
- ▣ Tous les appareils destinés à la facturation sont soumis à la Directive Européenne sur les Instruments de Mesure (MID)
 - ▣ Compteurs d'eau, de gaz, pompes à essence, balances commerciales, taximètres ...)
- ▣ Cette directive est destinée à protéger les consommateurs et à assurer la fiabilité des informations enregistrées et fournies par ces instruments
- ▣ La vérification de la conformité des compteurs par rapport aux normes européennes est effectuée par des organismes notifiés indépendants des constructeurs, des fournisseurs d'électricité et des distributeurs
- ▣ Les normes européennes adressent aussi la sécurité des biens et des personnes ainsi que les perturbations générées par les compteurs et leur susceptibilité aux environnements électromagnétiques

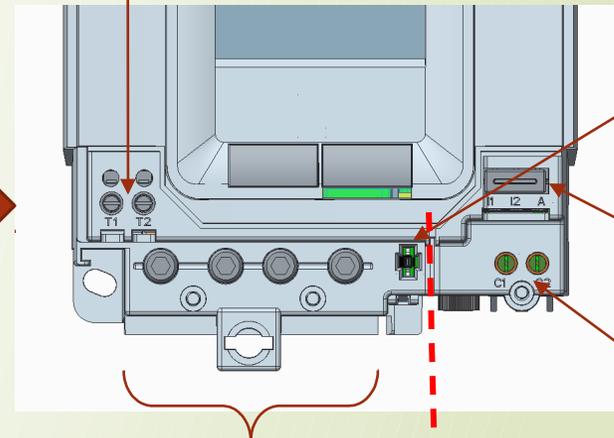
Le compteur Linky



Led métrologique
1 impulsion = 1Wh

Afficheur et boutons
de défilement

Liaison de téléreport



Détection d'ouverture
du couvre-bornes distributeur

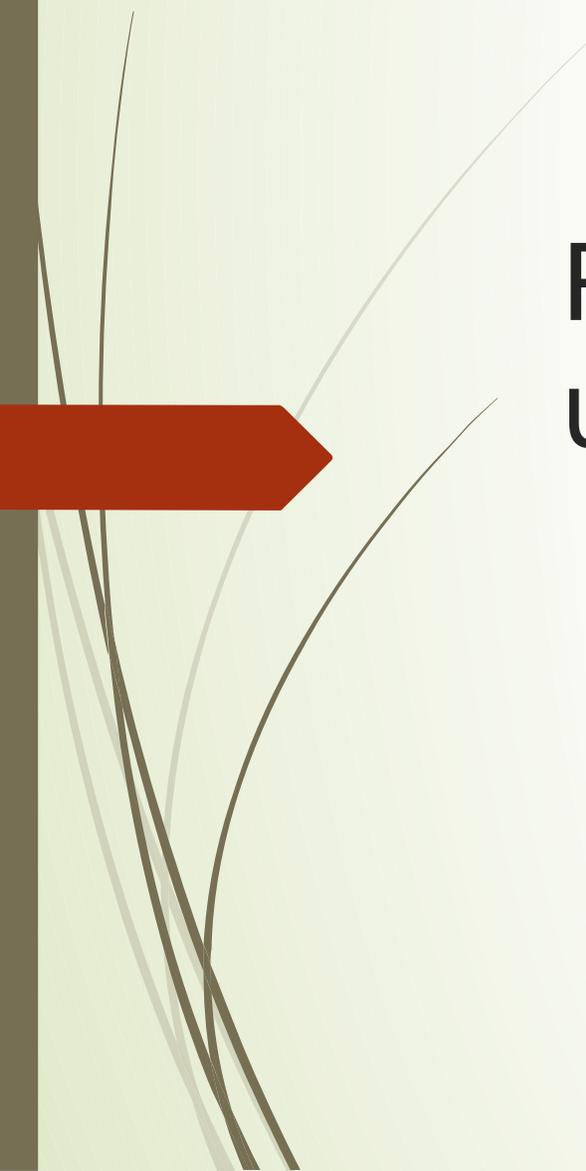
Liaison de téléinformation

Contact d'asservissement
de charge

Bornier de puissance
et liaison CPL (Courants Porteurs en Ligne)

- **Organe de coupure**
- Contrôle du contrat
- Horloge et calendrier tarifaire
- Mesure import et export
- Courbes de charge
- Arrêts d'index
- Téléchargement du logiciel
- Qualimétrie
- Auto surveillance
- Journaux d'événements
- Sécurité des communications
 - Authentification, cryptage

Fonctions nouvelles par rapport à la génération précédente de compteurs électroniques



Revue d'arguments fréquemment utilisés au sujet de Linky



« *Le compteur Linky permet de réduire sa facture d'électricité* »

- ▢ Linky par lui-même ne diminue pas le montant des factures !
 - ▢ Il répond à des normes rigoureuses de précision et il ne fait qu'enregistrer et reporter les consommations mesurées
 - ▢ Si les consommations sont identiques (quantité d'énergie consommée et périodes de consommation), les factures doivent être identiques
- ▢ Ce sont les services et contrats proposés par les fournisseurs d'énergies qui pourraient permettre de mieux gérer ou de diminuer ses consommations et donc de réduire sa facture, sous conditions de :
 - ▢ Disposer d'informations fournies en temps réel
 - ▢ D'un asservissement des charges (à l'exemple du chauffe-eau électrique qui ne fonctionne qu'en heure creuse)
 - ▢ D'accepter d'investir et de changer ses habitudes !



« Grâce aux compteurs communicants, plus de facture estimée, vous ne payez ce que vous consommez »

- ▢ Actuellement, il n'y a qu'un relevé annuel du compteur. Entre ces relevés, on règle des factures estimées et la régularisation est donc annuelle
 - ▢ Si vos habitudes de consommation changent, vous n'en verrez l'effet qu'au bout d'un an
 - ▢ Si le prix de l'énergie change, le nouveau tarif est appliqué aussi sur un prorata estimé de vos consommations avant et après le changement
- ▢ Les litiges liés aux factures estimées et leur rattrapage sont nombreux
 - ▢ Le Figaro.fr - 19/08/2016 :
 - ▢ « Les rattrapages de facturation constituent près d'un tiers des dossiers de litige traités par le médiateur de l'énergie »



« Les factures d'électricité augmentent avec Linky »

- Ce point est souvent cité par les opposants à Linky : « [Les factures] *ont plutôt été multipliées par deux ou trois voire 10 dans certaines régions* »
 - Linky répond aux mêmes normes internationales, européennes et aux mêmes spécifications ENEDIS que la génération précédente de compteurs
 - Les sources les plus probables des anomalies rencontrées sont liées à des erreurs humaines lors du remplacement de l'ancien compteur
 - L'installation des compteurs Linky est sous-traitée à des opérateurs privés qui ont des contraintes très fortes de rendement
 - La contestation des index de dépose représente 7% des réclamations liées au projet pilote Linky
 - Mon conseil : Si vous êtes prévenus du remplacement de votre compteur, notez ou mieux, photographiez les valeurs d'index affichés avant ou lors de la dépose



« *Le Linky disjoncte tout le temps* »

- ▣ Le contrôle du contrat est effectué par Linky (en puissance, exemple 6kVA)
 - ▣ Auparavant, il était effectué par le disjoncteur (en courant, exemple 30A)
 - ▣ Les algorithmes de contrôle de dépassement ont été conçus pour simuler le comportement d'un disjoncteur mais en fonction de la tension du réseau, le comportement peut légèrement différer.
- ▣ Le disjoncteur est fréquemment installé en intérieur. Le changement de calibre du disjoncteur est le mode de fraude le plus simple et le plus commun (contrat sous-dimensionné par rapport à sa consommation donc prime fixe plus faible)
 - ▣ Avec Linky, le disjoncteur est réglé à la puissance maximale du branchement et c'est le compteur qui provoque l'interruption de la distribution d'énergie en cas de dépassement



« *Big data is watching you* »

- Linky peut enregistrer le profil de consommation du client (courbes de charge)
 - Ces données ne sont pas être enregistrées et transmises sans votre accord
- Linky ne sait pas reconnaître les appareils en cours de fonctionnement
 - La reconnaissance de la signature électrique d'un appareil fait l'objet de travaux de recherche universitaire
 - Elle demande
 - Des puissances de calcul, de stockage et de communication totalement incompatibles avec les ressources de Linky
 - Une base de données avec la signature de tous les appareils susceptibles d'être connectés chez les 35M de clients résidentiels



« Avec Linky, la tarification devient extrêmement complexe »

- Linky gère un calendrier tarifaire pouvant comporter de 1 à 10 tarifs selon le contrat souscrit
 - Linky est conçu pour permettre à un fournisseur de proposer des offres adaptées au profil de consommation d'un client
 - Tarifs week-end, saisonnalisés ...
 - Différents niveaux de puissance souscrite (effacement diffus)
 - Mais c'est le client qui choisit le contrat qu'il souscrit auprès d'un fournisseur
 - Linky permet de conserver les contrats historiques (régulés)



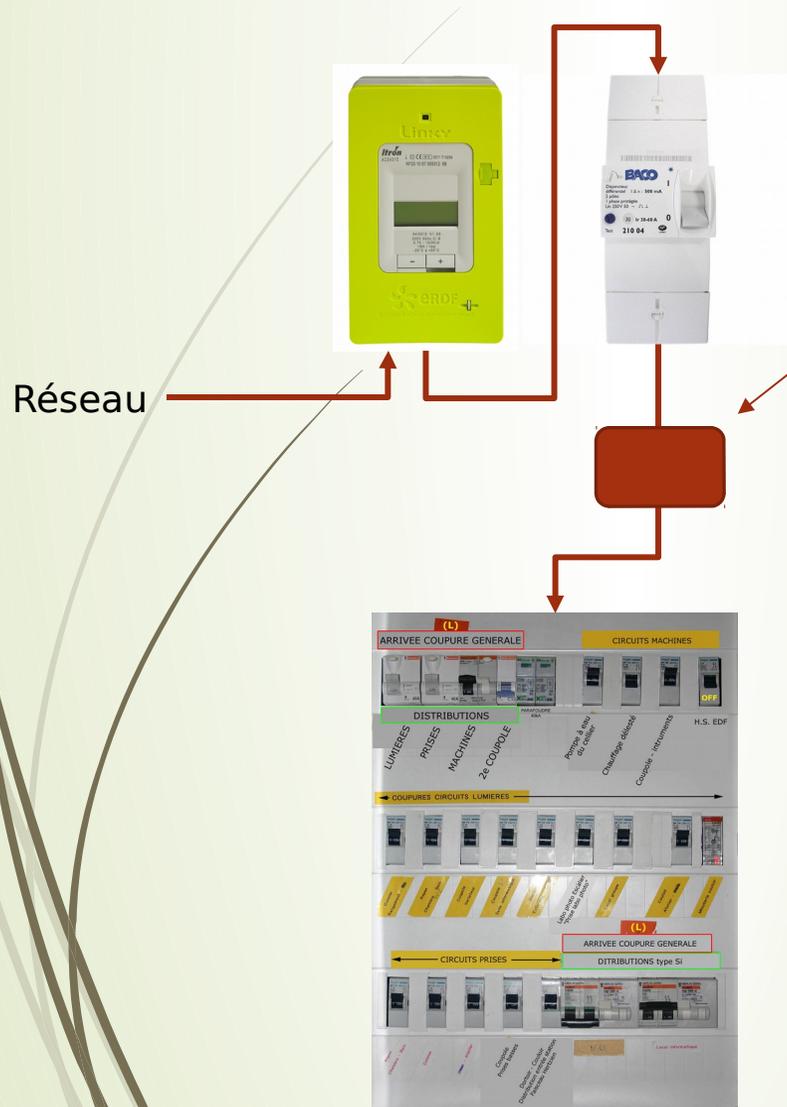
« *Linky ne fournit pas les informations nécessaires pour mieux gérer ses consommations* »

- Linky dispose d'un lien de communication unidirectionnelle vers le client qui émet en permanence les données du compteur
 - Mais le client doit s'équiper d'une interface pour reporter ces informations vers des équipements distants (gestionnaire d'énergie, box Internet ...)
 - Investissements à la charge du client
 - Cet interface peut communiquer par liaison filaire ou par radio (Zigbee, Wifi ...)
 - Attention, dans ce dernier cas il y a donc émission permanente d'ondes
- Cette liaison ne peut pas être utilisée par le compteur pour lire des informations (ou espionner) d'autres appareils

« Linky émet des ondes électromagnétiques »

- ▣ Le propos ici n'est pas d'adresser le sujet de la dangerosité des ondes électromagnétiques sur le corps humain mais de donner des informations sur le mode de communication de Linky (CPL : courant porteur en ligne)
 - ▣ Linky ne communique pas par ondes radio (à la différence des appareils Wifi, GSM, 3G/4G, Blue Tooth, Zigbee, DECT ...)
 - ▣ Il n'émet pas « *des ondes radiatives* » ni de « *micro-ondes* » !
 - ▣ Linky injecte ses données sur le réseau électrique à la demande du concentrateur auquel il est rattaché une fois par jour ou plus fréquemment selon la stratégie retenue.
 - ▣ Le temps de communication est de l'ordre de quelques secondes à quelques dizaines de seconde
 - ▣ Ces informations circulent donc sur les fils électriques de l'habitation et comme tout conducteur parcouru par un courant, ces fils émettent un champ électromagnétique.
 - ▣ La puissance maximale d'injection est de 1 Watt sur 2 fréquences voisines de 70kHz
 - ▣ Le signal CPL est rapidement atténué du fait de l'impédance des conducteurs électriques. Pour augmenter la portée des communications, un Linky peut servir de répéteur CPL et permettre de joindre des compteurs éloignés du concentrateur
- ▣ Pour rappel, le réseau électrique est utilisé depuis les années 50 Pour transmettre des informations
 - ▣ Télécommande centralisée utilisée pour les changements tarifaires, l'éclairage public ...

Est-il possible de filtrer le signal CPL?



- ▢ Le principe du filtrage est d'établir une barrière pour les signaux CPL entre le réseau de distribution et l'installation du client
- ▢ Le filtre doit être installé au plus proche du disjoncteur de branchement en amont du tableau de distribution du client
 - ▢ Avantage client
 - ▢ Les signaux CPL n'entrent plus dans l'habitation donc une diminution de la pollution électromagnétique
 - ▢ Et s'il s'avère que certains appareils peuvent être perturbés par le CPL Linky, ces perturbations doivent cesser
 - ▢ Avantage distributeur
 - ▢ Les charges connectées dans une habitation ne peuvent pas perturber ou atténuer le signal CPL d'où une meilleure efficacité de la communication
- ▢ ENEDIS n'a pas voulu installer systématiquement un filtre CPL (coûts du filtre et de son installation)
- ▢ En Belgique, la régie d'électricité Eandis a décidé d'en installer
 - ▢ Filtres distribués par la société Spica (www.spica.be)
 - ▢ Les filtres doivent être adaptés au courant maximum de l'installation et ne pas perturber les communications CPL en amont



« La durée de vie d'un Linky est de 7 ans contre 60 ans pour les vieux compteurs »

- ❑ Il est vrai qu'un compteur électromécanique a une durée de vie supérieure à celle d'un compteur électronique
- ❑ Linky a été spécifié, conçu et testé pour une durée de vie de 20 ans
 - ❑ La conception est vérifiée par des calculs de fiabilité et des essais de vieillissement accélérés en étuve pendant plusieurs mois
 - ❑ Chaque semaine, des compteurs sont prélevés en fin de production et testés en étuve pour garantir qu'il n'y a pas de dérive ou de lot défectueux de composants
- ❑ Si des défaillances sont détectées en exploitation et qu'elles sont dues à un problème de conception ou de production, le coût de la dépose d'un compteur est à la charge du fabricant (il est de l'ordre de 4 fois le prix de vente de Linky !)



« *Les compteurs Linky peuvent être piratés* »

- ▢ Les liens de communication de Linky sont sécurisés
 - ▢ Authentification et cryptage (pas un simple mot de passe !)
 - ▢ Rapport effort et coût du piratage / intérêt du piratage ?
- ▢ Mais comme pour tout produit communicant, il est légitime de se poser la question de l'évolution des puissances de calculs et des méthodes de piratage
 - ▢ La sécurité fait partie des fonctions dont le logiciel peut être mis à jour (ENEDIS a spécifié que le compteur devait disposer de provisions de puissance de calcul et de mémoire)



« *Appareils fous* »

- ▢ Le réseau électrique est par définition un réseau ouvert sur lequel on peut brancher n'importe quel appareil
- ▢ La recherche des coûts minimum conduits certains fabricants à vendre des produits insuffisamment antiparasités et qui peuvent se révéler polluants ou à l'inverse, sensibles aux pollutions du réseau (variateurs de lumière, TV ...)
- ▢ Il est possible les émissions CPL puissent participer de ces perturbations
- ▢ L'installation d'un filtre doit permettre de résoudre ces problèmes



En synthèse

- ▮ Enjeux de la transition énergétique
 - ▮ Décarbonisation de la production électrique et réduction de la part du nucléaire
 - ▮ Développement des énergies renouvelables intermittentes et des productions décentralisées
 - ▮ Maîtrise des consommations et intégration des nouveaux usages (véhicules électriques)
- ▮ Les fournisseurs et gestionnaires de réseaux ont besoin disposer d'informations en temps réel pour
 - ▮ Assurer l'équilibre offre / demande
 - ▮ Garantir la qualité de l'énergie distribuée
 - ▮ Optimiser l'utilisation des réseaux électriques
 - ▮ Proposer de nouveaux contrats et services à leurs clients
- ▮ Le compteur communicant est un des éléments de la transition énergétique et des « Smart Grids »



Merci de votre attention



Diapositives complémentaires

Uniquement en cas de questions sur ces sujets

Des messages dangereux circulent sur certains sites !

▣ A NE JAMAIS FAIRE

- ▣ « *Démonter un Linky et rebrancher un compteur ordinaire* »
- ▣ « *Il est facile de frauder un compteur électromécanique en faisant un trou dans le boîtier et en introduisant un fil métallique pour bloquer le disque* »
- ▣ « *Si on m'installe un Linky contre ma volonté, je lui mettrai un coup de masse* »

▣ Indépendamment de toute question légale, morale ou opinion, il est irresponsable de diffuser ce type de message

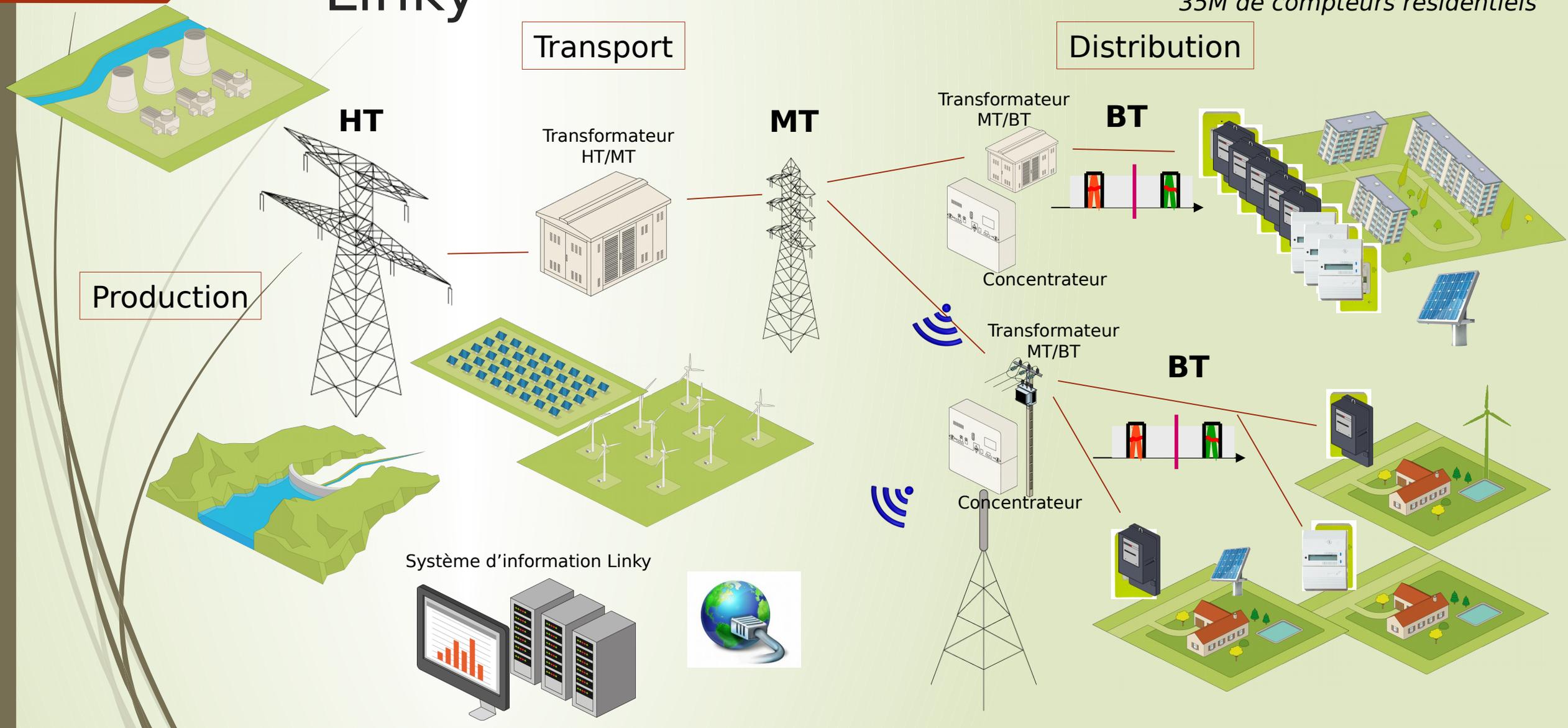
- ▣ Déconnecter un compteur vous oblige à être en contact avec des fils secteurs dénudés
- ▣ Introduire un objet métallique peut aussi vous mettre en contact avec le secteur
- ▣ Détruire physiquement le compteur peut provoquer un court-circuit

▣ Il n'y a pas de disjoncteur en amont du compteur

- ▣ Seulement des fusibles AD (protection du réseau : fusion lente)
 - ▣ La puissance de court-circuit peut être très importante (risque d'explosion, d'incendie, de projection de matière, d'atteinte aux yeux par un arc électrique...)
- ▣ Pas de protection différentielle
 - ▣ Donc rien n'arrêterait le passage du courant en cas de fuite à la terre

Le réseau électrique et le système Linky

700000 transformateurs MT/BT
35M de compteurs résidentiels



Production

Transport

Distribution

HT

MT

BT

BT

Système d'information Linky

Transformateur HT/MT

Transformateur MT/BT

Concentrateur

Transformateur MT/BT

Concentrateur



« *Le compteur Linky prend feu après son installation* »

- ▢ La sécurité des biens et des personnes est adressée par les normes relatives aux compteurs d'électricité
- ▢ C'est une préoccupation majeure d'ENEDIS qui a des spécifications complémentaires
 - ▢ Spécifications contraignantes concernant les matières plastiques utilisées
 - ▢ Conception des produits et tests vis-à-vis de défauts internes
- ▢ Ce qui est essentiel, c'est la qualité de serrage des bornes de connexion au réseau électrique
 - ▢ On rejoint ici le problème de formation et de sensibilisation des installateurs
 - ▢ Mes conseils
 - ▢ Si possible, soyez présent lors du changement de compteur et vérifiez que l'installateur serre correctement toutes les bornes
 - ▢ Si après l'installation vous constatez un dégagement de chaleur dans la partie basse du compteur, coupez vos charges principales et contactez immédiatement votre GRD



Pourquoi installer des compteurs communicants ?

- ▣ Pour limiter les investissements dans la production traditionnelle d'électricité et promouvoir la transition énergétique, les fournisseurs d'énergie et les gestionnaires de réseaux électriques (GRD) doivent pouvoir proposer des contrats avec des avantages financiers aux clients qui acceptent de limiter leur consommation dans les périodes de pointe (effacement diffus)
- ▣ Pour assurer la qualité de l'énergie distribuée, les fournisseurs et les GRD ont besoin d'informations au plus proche des points de livraison de l'énergie et d'agir sur la demande. En effet, les énergies renouvelables (solaire, éolien) sont intermittentes et posent le problème de la stabilité des réseaux électriques (seuil SEI : 30% max d'énergie intermittente)
- ▣ Pour la détection à distance des pannes et anomalies du réseau électrique
- ▣ Pour la réalisation à distance d'opérations telles que l'établissement ou la coupure de la livraison d'énergie ou le changement de puissance souscrite



Le projet pilote Linky



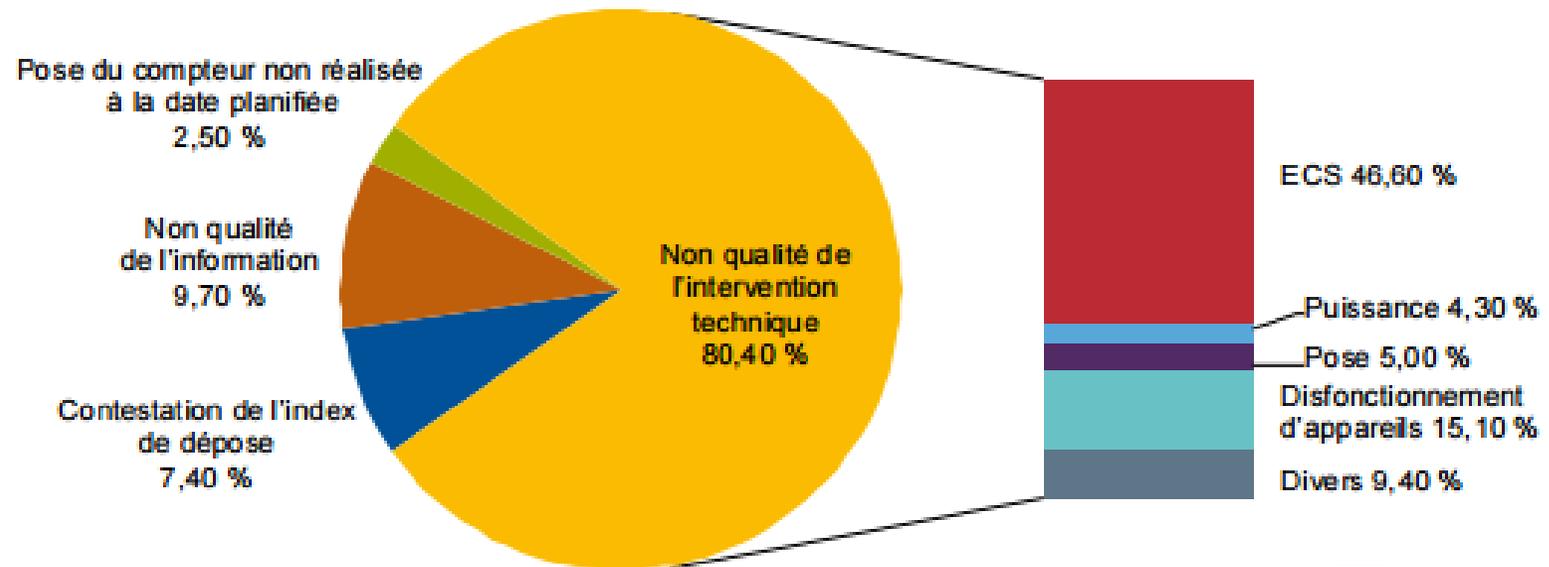
Le projet pilote Linky

- ▣ La CRE (Commission de Régulation de l'Énergie) a demandé à ERDF de réaliser une expérimentation avant tout déploiement d'un nouveau système de comptage évolué.
- ▣ Du 15 mars 2010 au 31 mars 2011, ERDF a déployé 245.228 compteurs Linky dans le cadre de l'expérimentation
 - ▣ 2 secteurs
 - ▣ Urbain sur l'agglomération de Lyon
 - ▣ Rural en Indre et Loire
 - ▣ 3 fournisseurs de compteurs : L+G, Iskra, Itron
 - ▣ 2 fournisseurs de concentrateurs : L+G, Itron
 - ▣ Système d'information : ATOS
- ▣ Les données analysées par la CRE suite à cette expérimentation sont celles transmises par ERDF, le Syndicat Intercommunal d'Énergie d'Indre et Loire (SIEIL), le Syndicat Intercommunal de Gestion des Énergies de la Région Lyonnaise (SIGERLy), la Ville de Lyon et Familles rurales.

Retour d'expérience du pilote Linky

Au 31 mars 2011, ERDF avait reçu près de 2.400 réclamations suite à la pose du compteur *Linky*, soit près de 1 % des clients ayant eu un changement de compteur.

Répartition des réclamations suite à la pose des compteurs *Linky* posés – État au 31 mars 2011

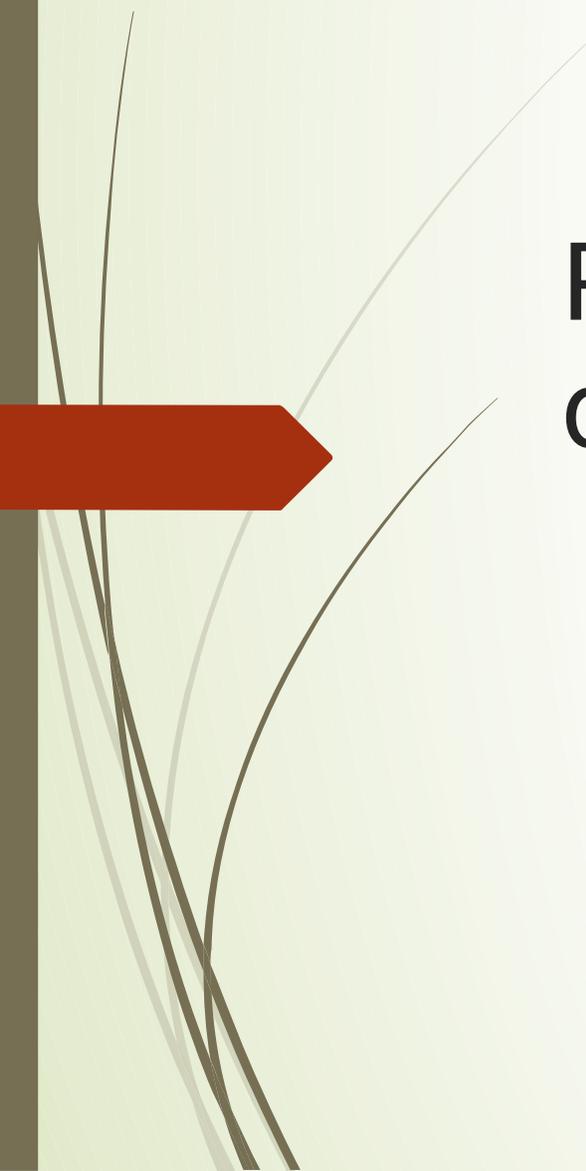


Source ERDF



CRE - Dossier evaluation Linky pilote.pdf

80 % des réclamations concernaient la non-qualité de l'intervention technique (coupures de l'alimentation électrique dues à l'interrupteur intégré au compteur, arrêt du fonctionnement du ballon d'eau chaude suite à la pose du nouveau compteur, non fonctionnement de l'appareil, etc.). Les 20 % restants concernaient la pose du compteur non réalisée à la date planifiée, la mauvaise qualité de l'information transmise et la contestation des index de pose.



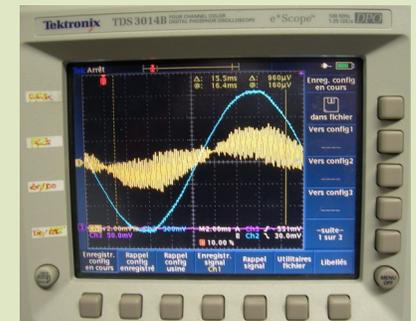
Pour aller plus loin sur la pollution
des réseaux électriques

Les ondes conduites : un problème spécifique au Linky?

- ❑ Pour des raisons d'efficacité énergétique, tous les appareils électroniques modernes sont équipés d'alimentation à découpage
 - ❑ Le principe est de découper l'onde secteur 50Hz à une fréquence de quelques dizaines de kHz (> 20kHz pour être inaudible !)
 - ❑ Tous ces appareils vont émettre une pollution conduite sur le réseau électrique qui est peu ou pas filtrée pour réduire le coût de ces appareils
 - ❑ Il n'y a pas de contrainte concernant l'émission de signaux polluants dans la bande 2-150kHz

❑ Exemple d'appareils « polluants » rencontrés sur le terrain

- ❑ Réfrigérateur
- ❑ Chargeur de PC portable
- ❑ Circulateur de chauffage central
- ❑ Téléviseur
- ❑ ...



Est-il possible de filtrer le signal CPL?

Size and cost optimised filters : the solution

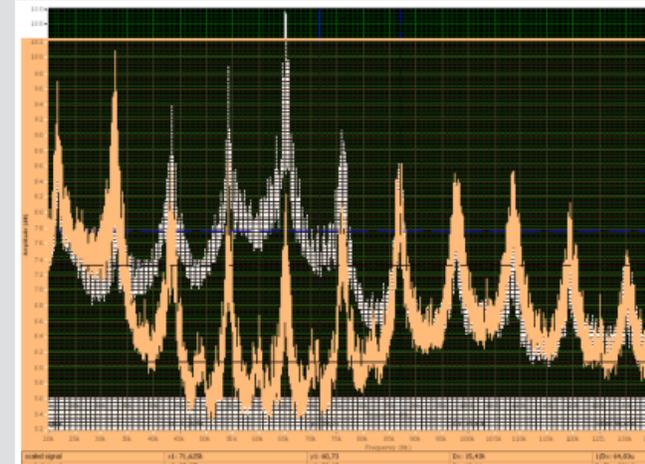
Product portfolio



40 Amp filter :
555 grams
120 x 58 x 55 mm

*Standard PLC filters for substation
(250 Amp) and residential
connection (63 and 40 Amp)*

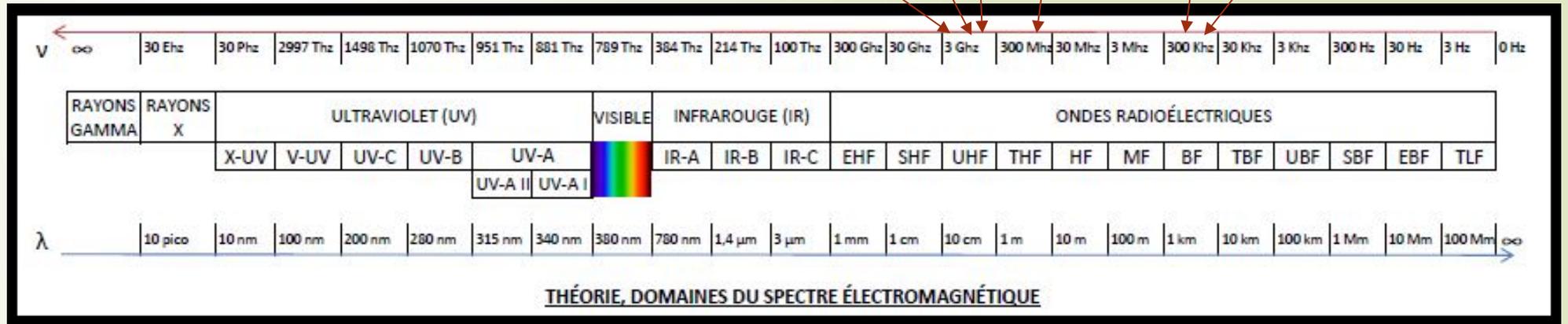
Proven performance



*(Standard) filter with center
frequency @ 72 kHz reduces the
noise levels with 20 dB*

More information : www.eandissolutions.be/plcsolution
smartmetering@eandis.be

Le spectre électromagnétique

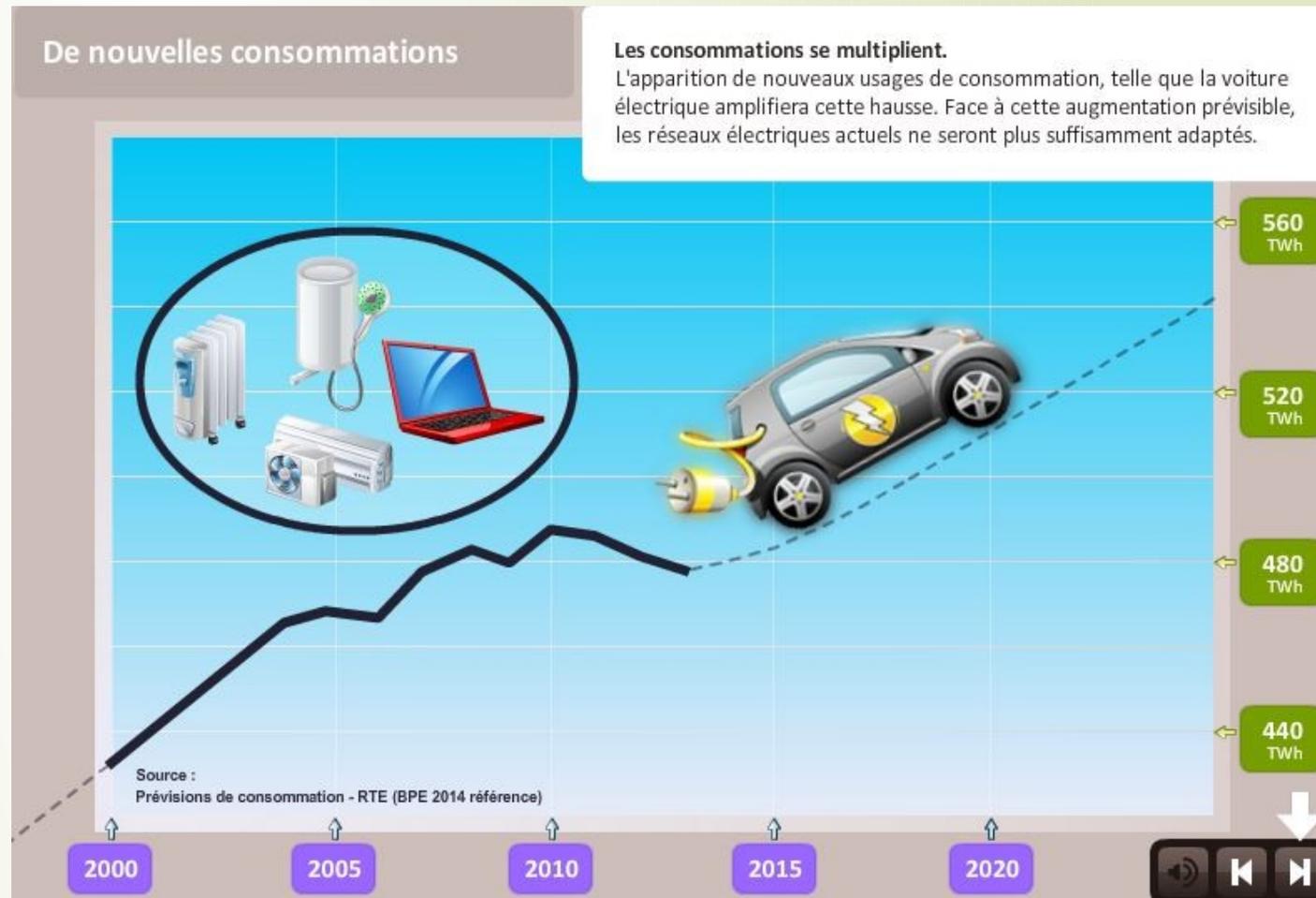


Micro-ondes

A decorative graphic on the left side of the slide. It features a solid red arrow pointing to the right, positioned horizontally. Behind the arrow and extending upwards and outwards are several thin, dark grey, curved lines that resemble stylized grass or abstract brushstrokes.

Production / consommation

Evolution de la consommation d'électricité en France

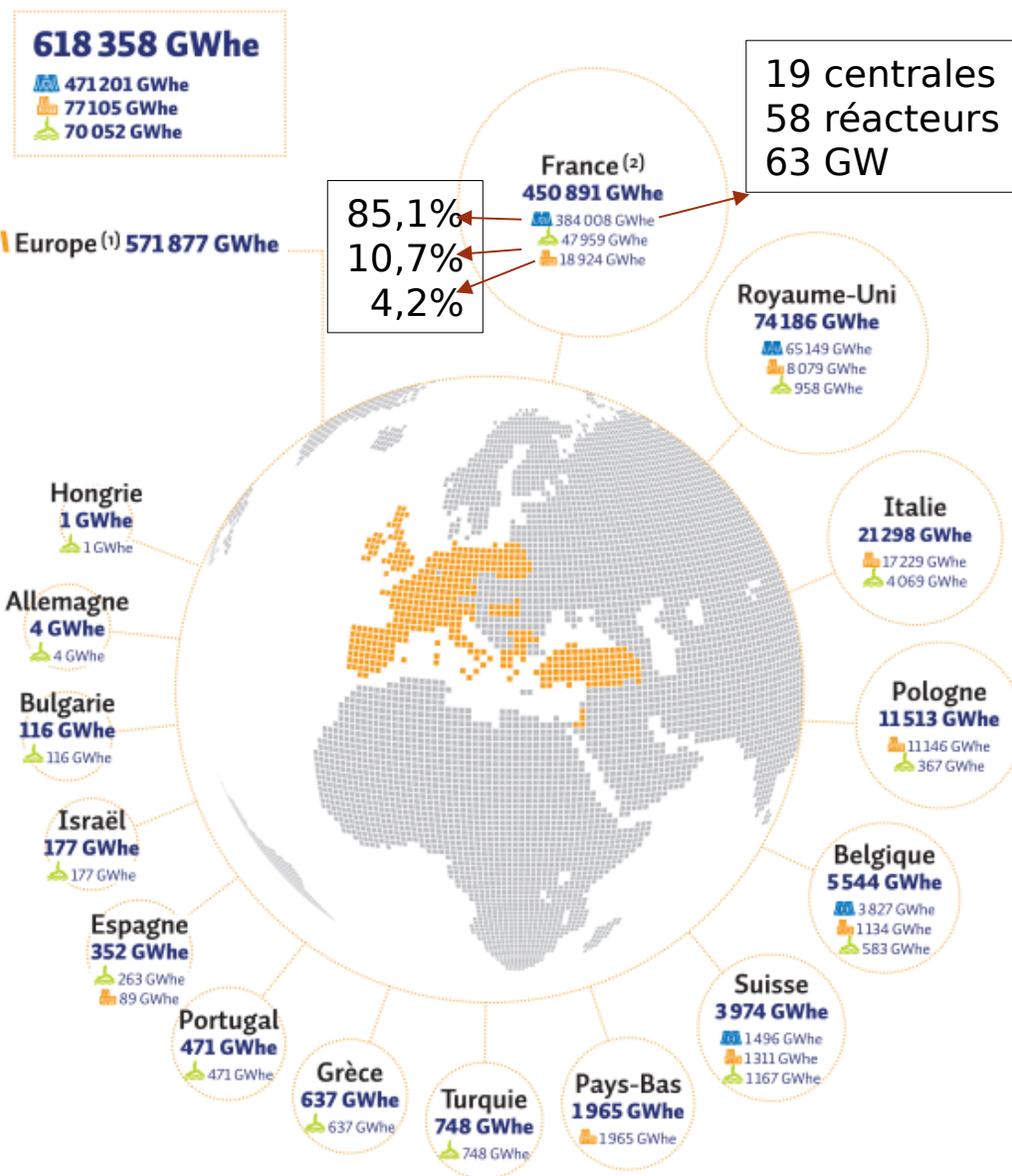


2015 : 443TWh

Source CRE

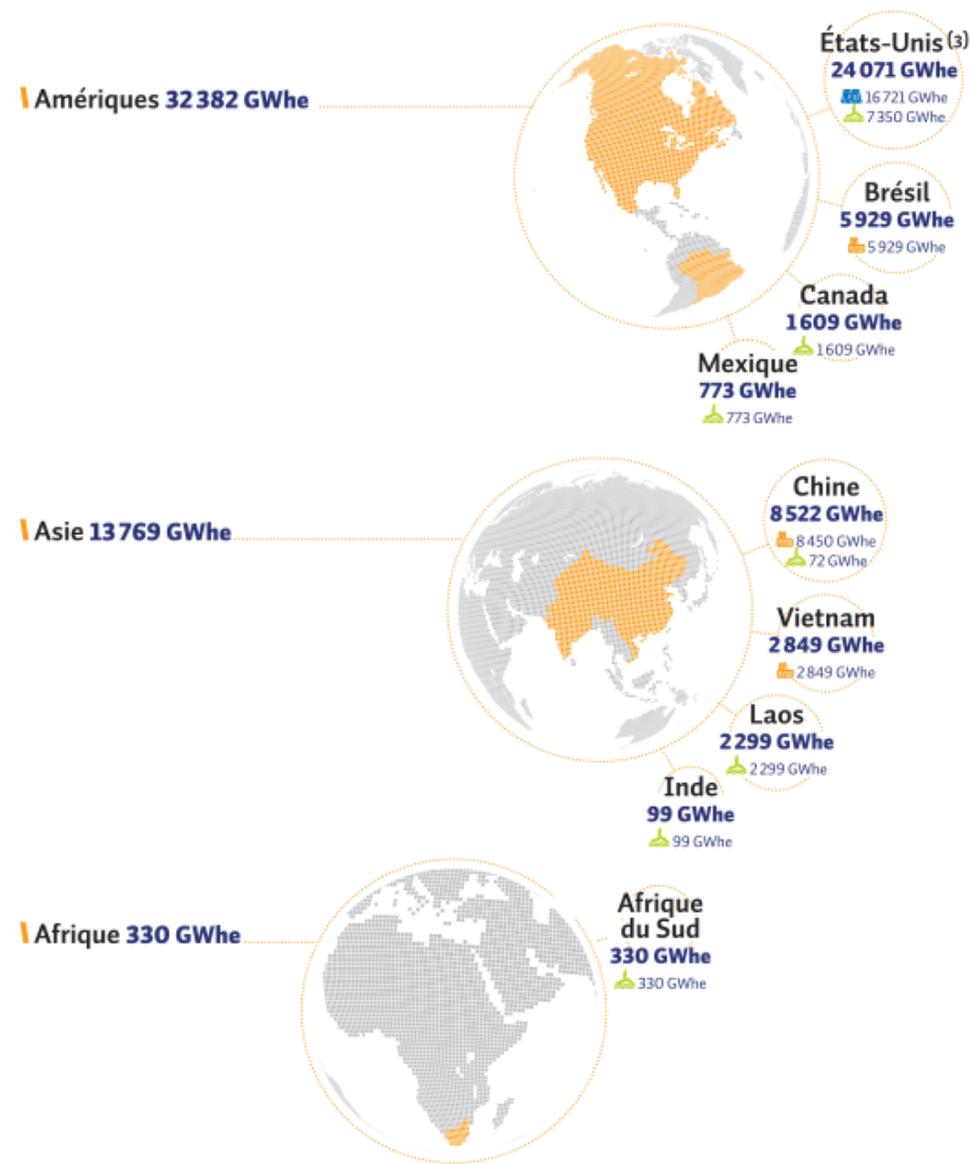
La consommation d'électricité mondiale devrait augmenter de 70% d'ici à 2040 (source EDF)

Production nette du groupe EDF par pays en 2016

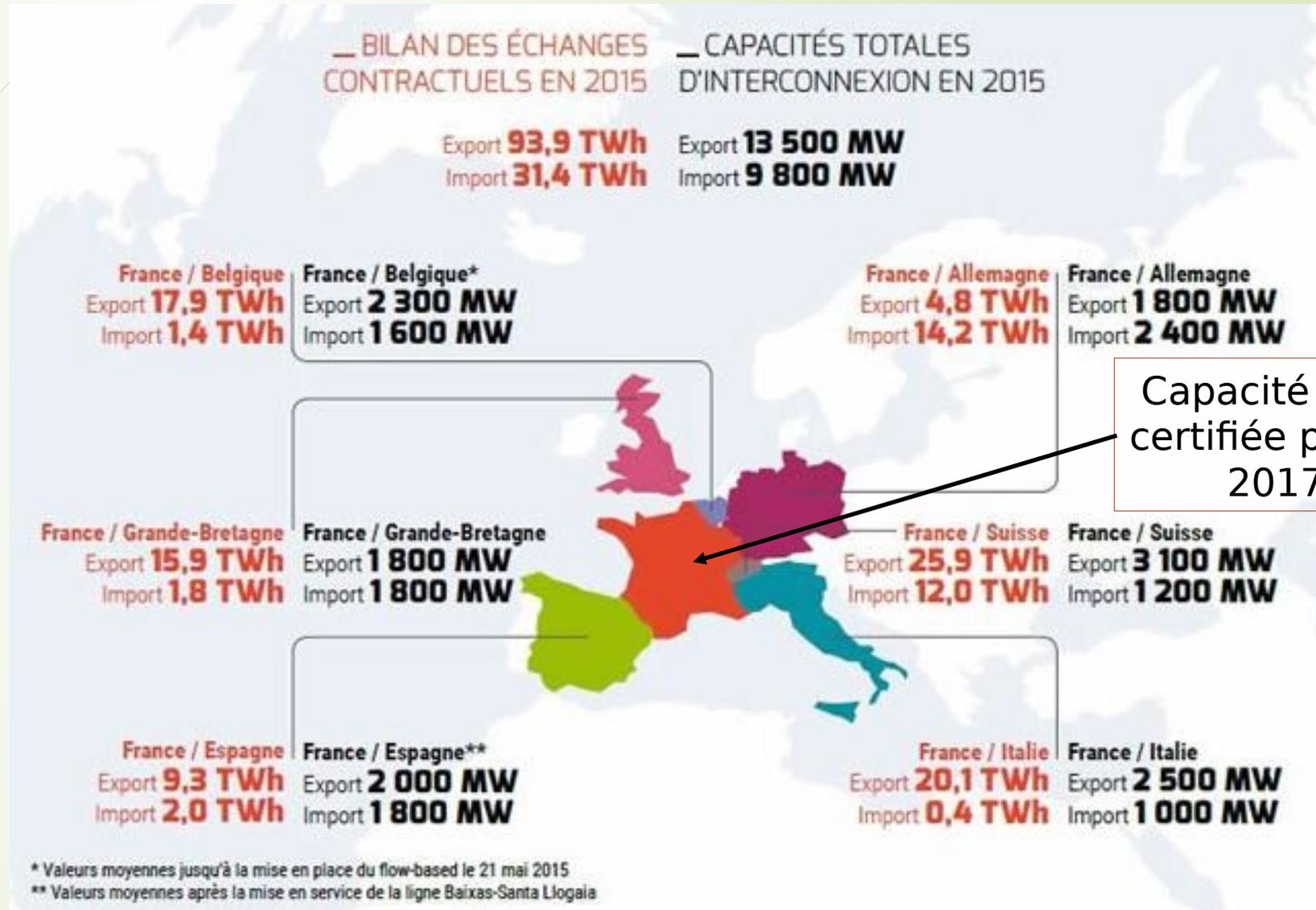


La performance opérationnelle du Groupe est marquée par une production nucléaire à son plus haut niveau au Royaume-Uni, en hausse de 4,5 TWh, et une production en retrait en France, affectée par des contrôles supplémentaires qui ont entraîné la prolongation ou la programmation complémentaire d'arrêts de plusieurs réacteurs nucléaires.

Données consolidées selon la participation d'EDF dans les sociétés du Groupe, y compris participations dans les entreprises associées et coentreprises.



Importation / exportation d'électricité



Capacité de production certifiée par la CRE pour 2017 : **93 GW**

Structure de coût de nos factures

MIEUX COMPRENDRE LE PRIX DE L'ÉLECTRICITÉ

COMMENT EST COMPOSÉE UNE FACTURE D'ÉLECTRICITÉ EN FRANCE ?

Taxes

- **TVA** : en métropole, elle est à 5,5 % sur l'abonnement et les taxes locales correspondantes et à 19,6 % sur la consommation et les taxes correspondantes.
- **TCFE** : taxe sur la consommation finale d'électricité. Réservée aux communes, aux départements et à l'État.
- **CSPE** : contribution au service public de l'électricité, visant à compenser les charges liées aux missions de service public mises à la charge de certains fournisseurs d'énergie. Elle sert notamment à financer : les surcoûts de production d'électricité dans les îles, les politiques de soutien aux énergies renouvelables, le tarif social en faveur des clients démunis. Elle est calculée en fonction de la consommation électrique.
- **CTA** : contribution tarifaire d'acheminement, servant à financer les retraites des employés des industries électrique et gazière.



Taxes
30,4 %

CSPE : 7,5 %

TCFE : 6,2 %

TVA : 14,7 %

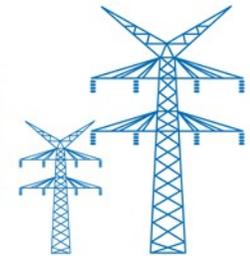
CTA : 2 %

Énergie

(production et commercialisation)
37,9 %



Réseaux
31,7 %



Réseaux

Tarifs d'utilisation des réseaux publics d'électricité (TURPE) : rémunération des gestionnaires de réseau de transport et de distribution d'électricité. Ils couvrent les dépenses d'entretien et de maintenance, les investissements liés au renouvellement du réseau. Ils représentent 90 % des recettes d'ERDF.



Quelques références

- ▣ Commission de Régulation de l'Énergie
 - ▣ www.cre.fr
- ▣ Agence Nationale de Sécurité Sanitaire
 - ▣ www.anses.fr
- ▣ Agence Nationale des Fréquences (ANFR)
 - ▣ www.anfr.fr