

Les compteurs de nouvelle génération Linky : moderniser les services offerts aux consommateurs

Bernard Lassus, Hannah Besser

ERDF, qui gère 95 % du réseau de distribution d'électricité en France, va déployer à partir de fin 2015 des compteurs de nouvelle génération, programme qui accompagne le développement des réseaux intelligents. Les compteurs de nouvelle génération simplifient la relation client et accompagnent la transition énergétique : ils offrent aux consommateurs un accès simple et gratuit à des informations permettant de suivre et de comprendre leur consommation et permettent une facturation fournisseurs basée sur les consommations réelles ; ils facilitent également l'intégration des énergies renouvelables et de la mobilité électrique sur le réseau. Selon le cabinet Navigant Research, le déploiement des compteurs communicants pourrait dépasser le milliard d'unités installées d'ici 2022. En Europe, une directive de 2009 a fixé aux États-membres l'objectif de déployer des compteurs communicants dans 80 % des foyers d'ici 2020.

1. Répondre à des enjeux industriels, politiques et sociétaux

A) Une modernisation progressive du parc de comptage en France (Fig. 1)

ERDF, gestionnaire du réseau de distribution, gère un parc de 35 millions de compteurs < 36 kVA. Dans le cadre de ses activités courantes, ERDF pose déjà 1 million de nouveaux compteurs chaque année (pose de 400 000 compteurs neufs et remplacement de 600 000 compteurs). Pour s'adapter aux évolutions technologiques et aux nouvelles attentes de la société, ERDF modernise son parc de comptage et développe un nouveau système de comptage communicant. Ces compteurs sont destinés à remplacer

les générations précédentes de compteurs, les compteurs électromécaniques et les compteurs bleus électroniques (CBE) dont ils reprennent une partie des fonctionnalités (Fig. 2).

B) Les défis à relever pour ERDF

ERDF doit répondre à des défis que l'entreprise a toujours connus, mais qui s'accroissent depuis quelques années :

- **Les clients**, dont les usages de l'énergie évoluent (tablettes, smartphones, véhicules électriques...) et qui ont une préoccupation plus forte pour la maîtrise de la demande d'énergie. Ils sont également de plus en plus sensibles à la qualité du réseau et ont une exigence accrue sur la qualité de service.
- **Les territoires**, qui doivent être au rendez-vous de la transition

Remplacer
les générations
précédentes
de compteurs



Figure 1. Le nouveau compteur communicant Linky

énergétique et souhaite prendre davantage de compétences, y compris dans le domaine de l'énergie.

- **Les évolutions technologiques** dans lesquelles ERDF s'est engagée pour améliorer la qualité de service et construire le distributeur de demain, en lien avec le développement des *smart grids* et l'émergence des villes intelligentes.
- **Les évolutions réglementaires**, avec l'ouverture des marchés de l'énergie en France et en Europe, la directive européenne

prévoyant 80 % de compteurs communicants d'ici 2020, et le projet de loi sur la transition énergétique en France.

Face à ces défis, ERDF se fixe trois ambitions :

- **Être la référence industrielle du service public de distribution** : amener ce bien vital qu'est l'électricité partout en France, au meilleur rapport qualité-coût pour les consommateurs et sans discrimination.
- **Prendre la tête de la révolution technologique des réseaux électriques** en France et à l'international : construire et exploiter les réseaux intelligents de demain et intégrer massivement les technologies numériques dans les activités d'ERDF.
- **Être un partenaire de proximité des territoires**, en étant à l'écoute des préoccupations des collectivités locales : performance énergétique et développement économique, renforcement et modernisation des services.

2. Accompagner la transition énergétique

Les économies d'énergie sont l'un des piliers du nouveau modèle énergétique engagé à travers le projet de loi « relatif à la transition énergétique pour la croissance verte ». La construction de ce modèle nécessite des objectifs et des outils, impliquant les citoyens, les entreprises, les territoires, les pouvoirs publics.

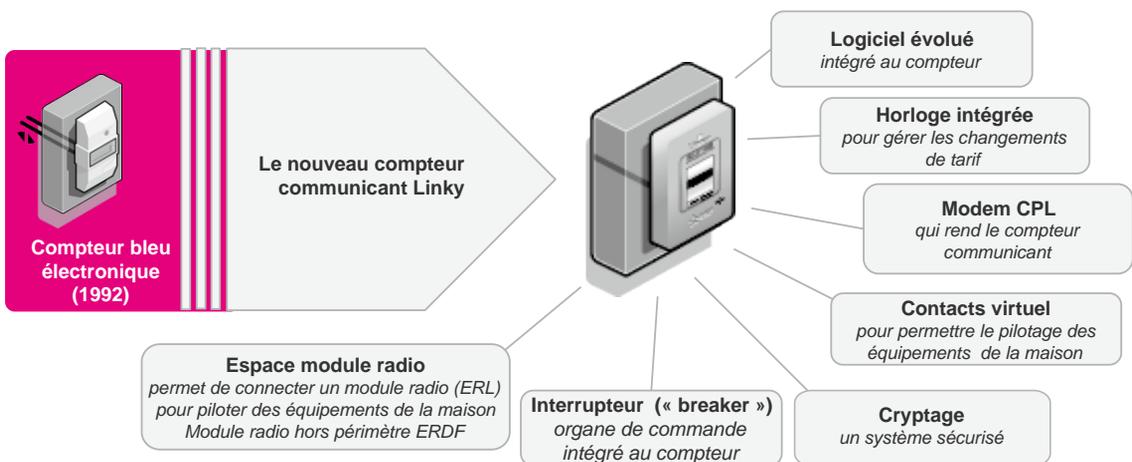


Figure 2. Un compteur de nouvelle génération

A) Donner à chaque citoyen une information accrue sur sa consommation d'énergie et ses usages

Le compteur de nouvelle génération est l'un de ces outils. En effet, il n'y aura pas de transition énergétique sans l'implication de chaque citoyen à travers une information accrue sur sa consommation d'énergie et ses usages. Cette information et sa compréhension sont le préalable d'une meilleure maîtrise par chacun de sa consommation d'électricité. Le déploiement des compteurs communicants constitue ainsi une étape de la transition énergétique, qui vise à transformer en profondeur et au quotidien la relation du citoyen à l'énergie.

Un portail internet de consultation des données de consommation simple, gratuit et pédagogique sera associé aux compteurs communicants. L'accès à ce portail sera sécurisé. Pour chaque consommateur, la connaissance de ces données, exprimées en kWh, permettra chaque jour de mieux comprendre les conséquences de son mode de vie sur la consommation d'électricité de son logement. Les données mises à disposition via ce portail seront actualisées toutes les 24 heures.

L'expérimentation Watt & Moi, menée à Lyon avec Grand Lyon Habitat sur des logements sociaux, a permis d'apprécier l'évolution des comportements de locataires bénéficiant d'un accès à leurs données de consommation : graphiques montrant l'évolution des consommations trimestrielles, mensuelles, journalières voire horaires ; analyse des consommations pour les aider à faire évoluer leur comportement. Les résultats et les enseignements de cette expérimentation ont fait l'objet d'un retour d'expérience réalisé sous l'égide de la Commission de régulation de l'énergie et seront partagés avec tous les acteurs avant 2015.

Il n'y aura pas de transition énergétique sans l'implication de chaque citoyen

Le compteur de nouvelle génération peut être connecté à des équipements des clients

Au delà de ce service de base gratuit et universel, le compteur de nouvelle génération peut être connecté à des équipements des consommateurs, pour permettre à ceux qui le souhaitent d'étendre ses usages :

- Un accès à des données de consommation en temps réel, en kWh et/ou en euros. Le compteur communicant permet donc une information en temps réel, en fonction des besoins du client.
- Le pilotage d'appareils de la maison en fonction de signaux tarifaires envoyés par les fournisseurs. Quelques exemples d'appareils pouvant être reliés au compteur : ballon d'eau chaude (comme c'est déjà le cas aujourd'hui),

mais aussi équipements électroménagers compatibles, borne de recharge de véhicule électrique...

Cette logique respecte les rôles de chacun, distributeur et fournisseurs d'offres, tout en offrant des possibilités d'évolution adaptées aux attentes des consommateurs et

aux changements technologiques.

La Commission de régulation de l'énergie a retenu une hypothèse de gains liés au compteur communicant en matière de maîtrise de la demande d'énergie à 1 % de la consommation des utilisateurs. Ces gains sont toutefois conditionnés par l'évolution des comportements des consommateurs.

Un enjeu important pour ERDF est d'assurer la confidentialité et la sécurité des données issues du système de comptage, qui sont la propriété des utilisateurs. ERDF est soumise à une obligation de protection des informations commercialement sensibles et de protection des données personnelles. Un code de bonne conduite engage chacun de ses salariés.

En France, l'arrêté de janvier 2012 prévoit que les dispositifs de comptage évolués doivent être conformes à un référentiel de sécurité certifié par l'ANSSI (Agence nationale de sécurité des systèmes d'information).

Les données transmises au système d'information Linky font l'objet d'un cryptage sur toute la chaîne. Il s'agit de données globales : le compteur ne connaît pas le détail des consommations de chaque appareil électrique.

Les courbes de charge, conformément aux recommandations de la CNIL, ne peuvent être enregistrées à un intervalle inférieur à 10 minutes, ni sans l'accord de l'utilisateur.

Les données transmises au système d'information Linky font l'objet d'un cryptage sur toute la chaîne

Les compteurs communicants complètent, sur le réseau basse tension, les évolutions engagées depuis une quinzaine d'années par ERDF pour moderniser le réseau moyenne tension et le rendre « intelligent » : capteurs sur le réseau, organes de manœuvre télécommandés,

agences de conduite régionales pour piloter le réseau moyenne tension.

B) Faciliter l'intégration des énergies renouvelables et des nouveaux usages sur le réseau (Fig. 3)

Les compteurs de nouvelle génération facilitent l'intégration des énergies renouvelables et de la mobilité électrique sur le réseau basse tension en permettant de mieux gérer l'équilibre offre-demande et ainsi de ne pas déséquilibrer le réseau (exemples : éviter les risques de surtension chez les clients en cas d'excès de production injectée sur le réseau de manière non régulée ou éviter que les véhicules électriques ne se rechargent tous au même moment, en période de pointe de consommation).

3. Simplifier la relation client et permettre le développement de nouvelles offres

A) Une relation client simplifiée pour une meilleure qualité de service

Les compteurs de nouvelle génération fluidifient la relation client en offrant des nouveaux services gratuits, universels et disponibles dès que le compteur devient communicant :

- Des interventions sans rendez-vous (donc sans dérangement pour le consommateur) réalisées dans un délai réduit (réduction du délai de 5 jours à moins de 24 heures). Les

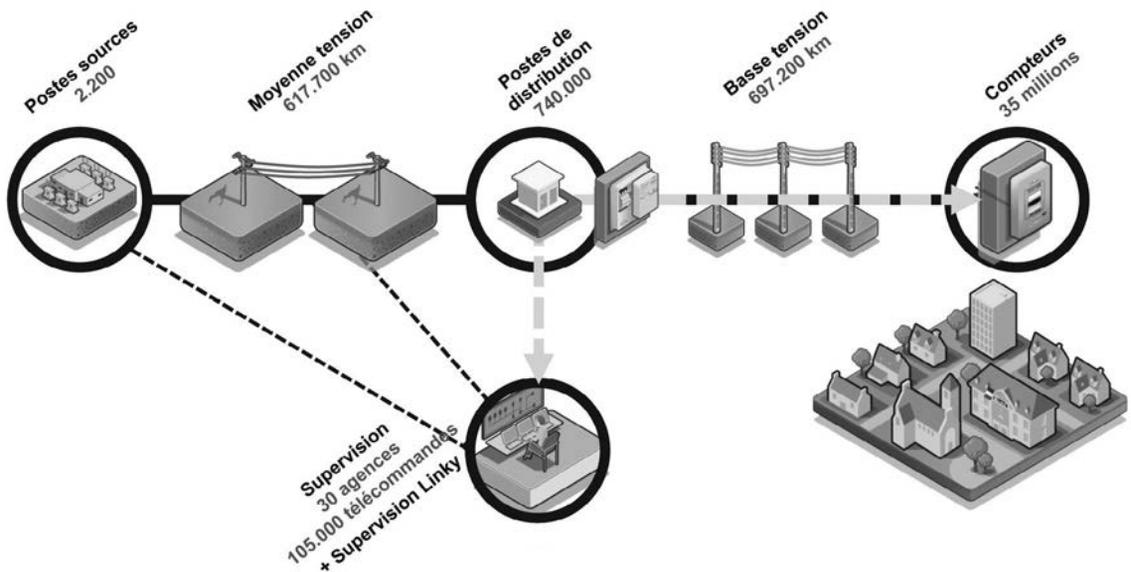


Figure 3. Programme de modernisation

interventions liées à la suspension d'énergie pour non-paiement feront toujours l'objet d'un rendez vous physique avec un technicien.

- L'automatisation de la relève : plus besoin d'attendre le releveur. Les clients peuvent être facturés par leur fournisseur sur leurs consommations réelles et non sur des estimations. Grâce à une facturation plus régulière, ils ont un meilleur suivi de leurs consommations et de leur budget, ce qui devrait réduire le nombre des réclamations.
- Un diagnostic facilité en cas de panne pour un rétablissement plus rapide : pouvoir détecter à distance des compteurs qui ne communiquent plus et analyser d'où vient la panne. Utiliser pour le diagnostic les informations collectées par le compteur (équilibre des phases...).

Les compteurs communicants constituent autant de « capteurs » sur le réseau basse tension, qui permettent de collecter des informations sur ce qui se passe sur le réseau et de détecter plus facilement les problèmes techniques chez les consommateurs. Grâce à l'analyse des données techniques, ils permettent de mieux cibler les investissements à réaliser sur le réseau, là où les consommateurs en ont le plus besoin.

B) Le développement de nouvelles offres

Avec les compteurs de nouvelle génération, les clients ont la possibilité de souscrire à de nouvelles offres tarifaires de leur fournisseur (rendues possibles par l'augmentation du nombre de grilles tarifaires gérées par le compteur), ainsi qu'à des nouveaux services innovants pour la maîtrise de la consommation.

Les clients ont également la possibilité de souscrire à des offres d'effacements (lissage de « la pointe », tarification dynamique proposée par les fournisseurs pour optimiser l'utilisation des moyens de production), des signaux d'effacement pouvant être transmis via le compteur communicant.

En cas d'urgence, le compteur communicant permet au distributeur de faire du délestage ciblé, en réduisant momentanément la puissance des clients au lieu de les « couper », comme c'est le cas aujourd'hui.

4. Linky est plus qu'un compteur : c'est un système

Linky n'est pas qu'un compteur, c'est aussi un système, qui relie les terminaux de comptage à un système d'information centralisé via une chaîne communicante. Sur la partie « aval », le compteur peut communiquer avec les équipements du consommateur.

A) L'architecture du système Linky (Fig. 4)

Le système Linky est bi-directionnel, c'est-à-dire qu'il peut envoyer et recevoir des données et des ordres à distance. Il est interopérable : les protocoles de communication sont standards et les

matériels interchangeables. Enfin, il est évolutif grâce à la possibilité de faire évoluer les technologies utilisées (logiciels, CPL – courant porteur en ligne –, protocoles de télécommunication).

Le compteur comporte un organe de commande intégré (*breaker*) qui lui permet de recevoir des ordres pour réaliser des interventions à distance (mise en service, mise hors service, changements contractuels...). Il peut, par exemple, réduire automatiquement la puissance d'un logement inoccupé à 1 000 watts. Il permet également une meilleure détection des fraudes (ouverture du capot...). En cas de surtension, l'organe de commande s'ouvre au-delà d'un certain seuil, ce qui permet de protéger l'installation du consommateur.

Les compteurs installés chez les consommateurs sont reliés à un concentrateur (situé la plupart du temps dans le poste de distribution), qui agrège les données d'une grappe de compteurs et les transmet au système d'information centralisé Linky.

**En cas d'urgence,
le compteur
communicant permet
au distributeur de faire
du délestage ciblé**

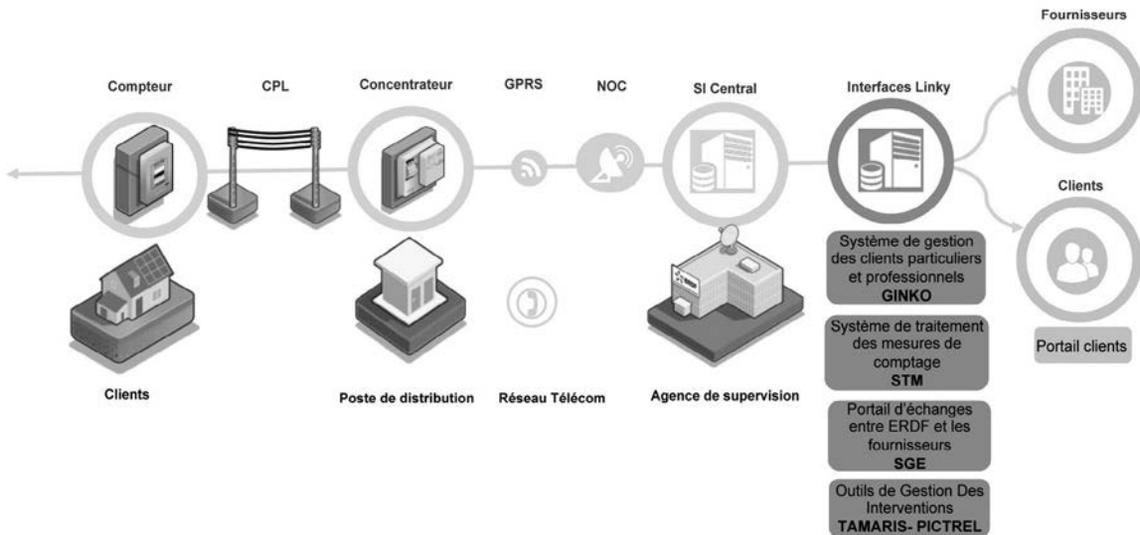


Figure 4. Le système Linky

Les compteurs sont reliés au concentrateur par Courant porteur en ligne (CPL). Les compteurs communiquent avec le concentrateur, mais également les uns avec les autres, pour répercuter et amplifier le signal. Le CPL utilise les câbles du réseau de distribution pour transmettre le signal. Les compteurs Linky n'émettent donc pas d'ondes radioélectriques.

Les protocoles de communication du CPL actuellement utilisés dans le système Linky évoluent, avec le passage du CPL G1 au CPL G3. Les caractéristiques techniques du CPL G3 facilitent l'exploitation du système de comptage par le distributeur. Le CPL G1 est une technologie aujourd'hui déployée à une échelle industrielle et qui a prouvé sa performance. Le CPL G3 est encore en cours de mise au point. C'est pourquoi les premiers compteurs seront déployés en CPL G1 et les compteurs suivants en CPL G3.

Les concentrateurs communiquent avec le système d'information centralisé Linky par la technologie GPRS utilisée notamment pour la téléphonie mobile. Le système Linky utilise le réseau de télécommunication existant.

Le système d'information centralisé Linky gère les données transmises et les demandes de télé-opérations. Une Agence centrale de supervision (ACS) est chargée de l'administration nationale du système et du traitement des

demandes de service ne pouvant être réalisées automatiquement.

Le système Linky est interfacé avec les autres systèmes d'information d'ERDF (système de gestion des clients, portail d'échange avec les fournisseurs, système de traitement des mesures de comptage...), ce qui lui permet de délivrer les services aux consommateurs.

B) Les fonctionnalités « aval » du compteur (Fig. 5)

Le compteur peut communiquer avec des équipements du logement du consommateur, grâce à ses contacts virtuels, afin de leur transmettre des données et/ou des signaux tarifaires. La connexion est effectuée par mode filaire ou avec un émetteur radio (ERL). Les équipements et services associés (dont l'ERL) peuvent être soit achetés par le client, soit mis à disposition dans le cadre d'offres de services (par les fournisseurs d'énergie ou autres acteurs), de manière gratuite ou payante.

Pour faciliter et renforcer l'utilisation des données en temps réel disponibles via le compteur, ERDF adapte en permanence sa capacité à accompagner les évolutions technologiques dans l'environnement du consommateur. En particulier, la standardisation des interfaces permettra de rendre accessibles les données de consommation sur des équipements non

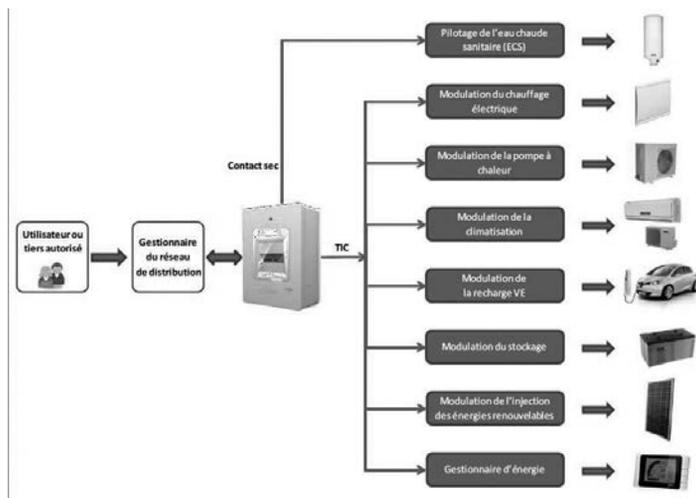


Figure 5. Exemples de pilotage des usages ou d'échanges d'informations *via* le compteur Linky
Source : Commission de régulation de l'énergie

dédiés (PC, smartphone...), ce qui règle le problème de l'obsolescence rapide des matériels et garantit l'évolutivité.

5. La France, à la pointe des programmes de comptage communicants

Dès 2006, le président d'EDF a décidé de lancer le projet AMM (*Automated Meter Management*) visant à mettre en œuvre un nouveau système de comptage évolué pour remplacer les compteurs électriques existants. En 2009, l'Union européenne a fixé aux États-membres l'objectif de déployer des compteurs communicants dans 80 % des foyers européens avant fin 2020. En 2010, le décret Comptage en France a fixé un objectif de 95 % de compteurs communicants déployés d'ici 2020.

A) Le processus d'engagement du programme Linky (Fig. 6)

Entre 2009 et 2011, ERDF a mené sous l'égide de la Commission de régulation de l'énergie une expérimentation portant sur le déploiement de 300 000 compteurs communicants sur l'agglomération lyonnaise et l'Indre-et-Loire. Cette expérimentation a permis de tester en grandeur nature le système d'information, le

dispositif d'accompagnement client, le processus de remplacement des compteurs et de valider les hypothèses économiques du programme (sur les temps de pose notamment). Cette expérimentation a été une réussite et a été validée par les pouvoirs publics. Elle a montré qu'un objectif de 90 % de compteurs communicants remplacés durant la période de déploiement de masse constituait un optimum sur le plan technico-économique.

Suite à cette expérimentation, une importante phase de concertation a eu lieu avec toutes les parties prenantes (collectivités locales, associations de consommateurs, fournisseurs d'énergie...) jusqu'en février 2013.

B) La décision de généralisation du gouvernement

Le 9 juillet 2013, à l'occasion de la présentation du plan « Investir pour la France », le Premier ministre a cité Linky parmi les grands chantiers d'avenir et a confirmé le déploiement du compteur de nouvelle génération, avec le déploiement d'une première tranche de 3 millions de compteurs d'ici fin 2016 et le remplacement de 35 millions de compteurs à terme.

Le programme Linky représente un investissement de 5 milliards d'euros. Il s'agit d'un investissement spécifique avec son propre

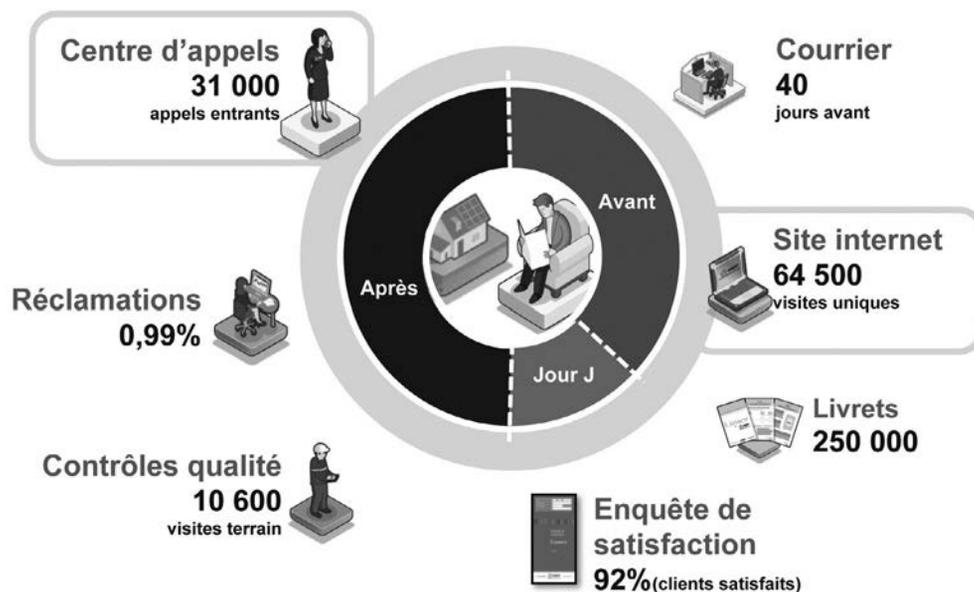


Figure 6. L'information client durant l'expérimentation

mode de financement. Le coût de l'opération sera neutre pour les consommateurs : le retour sur investissement se fera sur la réduction des fraudes et des consommations non facturées, ainsi que sur les économies réalisées sur les interventions et la relève à pied. Le remplacement du compteur ne sera pas facturé au consommateur.

La Commission de régulation de l'énergie a publié fin avril 2014 une consultation publique sur le dispositif régulateur spécifique au programme Linky. Dans sa délibération du 2 juillet 2014, elle propose :

- un taux de rémunération des investissements de 7,25 %, auxquels s'ajoutent 3 % au titre de la régulation incitative (destinée à responsabiliser le distributeur sur l'atteinte de ses objectifs) ;
- une modification du décret comptage de 2010 afin de revoir l'objectif de déploiement des compteurs communicants et de le mettre en conformité avec celui du *business plan* du programme Linky, à savoir 90 % de compteurs communicants déployés d'ici 2021.

Le programme Linky représente un investissement de 5 milliards d'euros

6. Le déploiement des compteurs communicants, projet industriel majeur

Le plan de déploiement des compteurs communicants élaboré par ERDF repose sur une triple volonté :

- mettre à disposition les fonctionnalités du compteur communicant auprès du plus grand nombre et au plus vite ;
- accompagner les territoires dans leurs projets de développement ;
- respecter un optimum à la fois technique et économique.

Le programme Linky va permettre de créer 10 000 emplois, sur tout le territoire français.

A) Le plan de déploiement des compteurs communicants (Fig. 7)

La phase de déploiement massif des compteurs communicants est prévue entre fin 2015 et fin 2021 : 35 millions de compteurs seront déployés sur 6 ans. L'objectif est de remplacer 90 % des compteurs. Les 10 % de compteurs restant

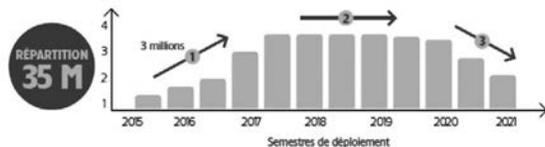


Figure 7. Le planning de déploiement des nouveaux compteurs communicants

à remplacer (clients inaccessibles, logements inoccupés, clients isolés...) seront traités au cas par cas, à l'issue du déploiement de masse. Sur les régions Bretagne et Côte d'Azur, qui font l'objet d'attentes particulières du fait de leur caractère de « péninsule » électrique, le déploiement s'effectuera en 5 ans.

Pour ERDF, opérateur de service public national, l'enjeu est de progresser le plus rapidement possible sur l'ensemble du territoire. Le déploiement sera engagé dans toutes les régions administratives avant fin 2016, dans toutes les capitales ou métropoles régionales avant fin 2017 et dans tous les départements avant fin 2018.

Le plan de déploiement des compteurs de nouvelle génération est construit de manière à garantir la performance opérationnelle et économique du programme, mais aussi à donner de la visibilité aux entreprises qui travailleront avec ERDF.

Ce plan de déploiement a fait l'objet d'une information en amont auprès des acteurs nationaux (ministères, FNCCR – Fédération nationale des collectivités concédantes et des régions –, associations nationales d'élus) et en régions (préfets, présidents des autorités concédantes, maires, élus locaux).

Au moment du déploiement, un dispositif d'accompagnement destiné aux consommateurs sera mis en place : courriers personnalisés, affichages en mairies, *hotline*, informations mises en ligne sur le site internet d'ERDF. Les parties prenantes (élus, associations, bailleurs) seront associées à la construction de ce dispositif.

B) Un programme créateur de 10 000 emplois en France

Le 30 juillet 2013, ERDF a lancé une procédure de consultation européenne pour l'achat des matériels nécessaires au déploiement des

trois premiers millions de compteurs de nouvelle génération. En août 2014, ERDF a attribué les marchés à six entreprises : groupe Cahors, Elster, Itron, Landis+Gyr, Sagemcom et Ziv.

Le 31 juillet 2014, ERDF a lancé une procédure de consultation européenne pour l'achat des prestations de pose des compteurs communicants dans toute la France. La prestation de pose consiste à intervenir chez les consommateurs pour remplacer leur compteur actuel par un compteur de nouvelle génération. Cette prestation peut être assurée par des entreprises de différente nature (groupes, PME...) et de différents secteurs d'activité (électriciens, entreprises de télécommunication...).

Ces premiers appels d'offres préfigurent le lancement d'autres appels d'offres pour la fabrication des 32 millions de compteurs de la deuxième tranche, les prestations de pose et le recyclage des compteurs déposés.

Le déploiement des compteurs communicants est un projet industriel majeur en France, qui va permettre de créer 10 000 emplois sur tout le territoire, pour :

- la fabrication et l'assemblage des matériels (compteurs, concentrateurs, matériel électrique nécessaire à la pose) dans des usines basées en France ;
- le remplacement des anciens compteurs par des compteurs de nouvelle génération par des entreprises de pose sur tout le territoire français ;
- le recyclage des anciens compteurs et la valorisation des déchets, dans le respect de la politique de développement durable d'ERDF.

En outre, le déploiement des compteurs communicants va dynamiser le secteur de l'équipement électrique et du bâtiment, pour lesquels le savoir-faire français est reconnu, avec le développement d'équipements capables de faire communiquer ces nouveaux compteurs avec les équipements de la maison.

Avec cette nouvelle génération de compteurs communicants, la France prend le virage des réseaux intelligents et de la révolution numérique. Elle va permettre à des entreprises innovantes et des *start-ups* de développer de nouvelles applications qui viendront enrichir les services offerts aux consommateurs. ■