Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

MINISTÈRE DE L'ENVIRONNEMENT, DE L'ÉNERGIE ET DE LA MER

Le déploiement du compteur Linky

Rapport n° 010655-01
établi par

Bernard FLÜRY-HÉRARD et Jean-Pierre DUFAY

Janvier 2017

CGEDD
CONSEIL GÉNÉRAL DE L'ENVIRONNEMENT ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

Les auteurs attestent qu’aucun des éléments de leurs activités passées ou présentes n’a affecté leur impartialité dans la rédaction de ce rapport.

Sommaire

Résumé....4

Introduction....9

1. Historique et état du déploiement en 2016....10
1.1. L'origine des compteurs intelligents....10
1.2. La genèse de Linky....10
1.2.1. La première phase, 1980/1990....10
1.2.2. L'élaboration des spécifications, 2000/2010....11
1.2.3. L'expérimentation de 2010....12
1.3. L'acceptabilité mi 2016....14
1.3.1. L'acceptabilité par les clients....14
1.3.2. L'acceptabilité par les communes....15
1.3.3. Synthèse concernant l'acceptabilité....15
1.4. Les besoins et les usages....16
1.4.1. Le besoin de gestion du réseau de distribution....16
1.4.2. L'usage pour la maîtrise de l'énergie (MDE)....16
1.4.3. L'usage pour les clients en situation de précarité énergétique....17
1.4.4. Les besoins des syndicats d'électrification....17

2. La question sanitaire....18
2.1. Les données disponibles....18
2.1.1. Etudes internationales....18
2.1.2. Etudes françaises....18
2.2. Analyse des éléments connus à ce jour....19

3. Les autres difficultés identifiées....22
3.1. L'adéquation aux besoins....22
3.1.1. Le besoin d'optimisation énergétique du consommateur et l'accès du consommateur à ses données....22
3.1.2. Les besoins des fournisseurs d'énergie....23
3.1.3. Les besoins des fournisseurs d'applications et des équipementiers électriques 23
3.1.4. Les besoins particuliers....24
3.2. La protection des données personnelles....24
3.2.1. Les dispositions européennes de protection des données personnelles....24
3.2.2. Les textes français de protection....25
3.2.3. Discussion....27
3.3. Les aspects économiques....27
3.3.1. Les études économiques....27
3.3.2. Les observations sur les études économiques....28
3.4. La démarche d'installation....29
3.5. La communication....29

3.5.1. Les conseils municipaux et les maires 30
3.5.2. Le grand public 30

4. Une synthèse des rencontres et des constats **31**

5. Les orientations de politique générale **32**
5.1. L'engagement de l'État pour le compteur électrique intelligent 32
5.2. La maîtrise de l'énergie pour favoriser la transition énergétique 32
5.3. L'acceptabilité sociale du compteur intelligent 33

6. Les propositions d'actions concrètes **34**
6.1. L'engagement de l'État 34
6.1.1. Un portail de l'État 34
6.1.2. Le contrôle de légalité 34
6.1.3. Éviter les désinformations et les excès 35
6.2. L'encouragement de la transition énergétique 36
6.2.1. Rendre le consommateur actif 36
6.2.2. Des actions d'accompagnement via l'ADEME 38
6.2.3. Mettre en place les conditions permettant l'émergence d'offres nouvelles flexibles 39
6.3. L'amélioration de l'approche du déploiement 40
6.3.1. La communication sur l'aspect exposition 40
6.3.2. Associer les maires, en les raccordant en premier 41
6.3.3. Le consommateur-client 42
6.4. La question des données 44
6.4.1. L'information du consommateur 44
6.4.2. L'information des fournisseurs 44
6.4.3. La connaissance fine des besoins énergétiques locaux 44

Conclusion **46**

Annexes **47**

1. Lettre de mission **48**

2. Présentation technique du système Linky **50**
2.1. Les équipements 50
2.2. La méthode d'installation 54
2.3. Le système d'information 54
2.3.1. L'accès aux courbes de charge 55
2.3.2. La protection des données personnelles 55

3. Liste des personnes rencontrées **57**

4. Glossaire des sigles et acronymes **59**

5. Liste des communes ayant voté une délibération afin de s'opposer au déploiement de Linky au 1er juin 2016 ..... **61**

6. Les textes juridiques applicables à la protection des données du système Linky.....62

7. Délibération 2012/404 de la CNIL.....63

8. La position de la CNIL sur le stockage local de la courbe de charge.....71

9. Avis ANSES du 5 décembre 2016.....73

Résumé

Établi à la demande de la Ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, le présent rapport a pour objectif d'analyser les causes des inquiétudes et des oppositions qui se sont manifestées dans la première phase de l'installation des compteurs communicants d'électricité, nommés compteurs Linky, et de proposer des pistes de solutions. La description technique du système est présentée en annexe du rapport.

La genèse de cette opération commence vers 1980, avec l'élaboration d'un premier compteur électronique, sans autre fonctionnalité que le comptage. Les spécifications techniques ont alors, dans les années suivantes, connu deux évolutions notables : la modification du cadre réglementaire, et le rajout de fonctions de maîtrise de l'énergie. Si l'expérience de 2011, avec 300 000 compteurs a permis de valider et d'améliorer le bon fonctionnement technique, certains signaux d'alerte n'ont cependant pas été pris en considération à ce stade.

Fin septembre 2016, 1 572 000 compteurs sont installés, y inclus ceux de l'expérimentation, et le taux de refus par les particuliers est d'environ 3 %. Cependant, l'utilisation pour la maîtrise de l'énergie est très peu développée, avec moins de 4 500 clients, soit 0,3 %, ayant demandé l'ouverture d'un compte sécurisé. L'installation d'afficheurs déportés, obligatoire selon la loi de transition énergétique du 17 août 2015 pour les clients éligibles aux tarifs sociaux de l'énergie, ne commencera qu'en 2017.

Par ailleurs, au 26 septembre 2016, 260 délibérations concernant des réticences sur le déploiement de Linky, en majorité de petites communes, ont été adoptées. Au total, si le compteur est une réussite technique pour la gestion du réseau, son utilisation pour la maîtrise de l'énergie reste largement insuffisante.

Plusieurs études sont disponibles concernant l'exposition aux ondes électromagnétiques générées par le compteur, notamment celles de l'INERIS et de l'ANFR. Toutes aboutissent à des niveaux de champ extrêmement faibles, et à la quasi-disparition de tout champ à une distance d'un mètre. Suite à sa saisine par la Direction générale de la santé, l'ANSES a également publié le 5 décembre 2016 un avis relatif à l'exposition de la population, concluant à l'absence d'effet à court terme, mais recommandant des compléments de mesures. Se fondant sur ces différentes études, les rapporteurs suggèrent l'étude d'un certain nombre d'actions possibles dans des cas particuliers et la mise au point d'un protocole de mesure consensuel avec les associations.

Concernant la protection des données personnelles, les recommandations de la CNIL sont très exigeantes et devraient constituer une protection efficace pour la vie privée de l'utilisateur, d'autant que son accord est requis pour la transmission des données autres que pour le comptage simple de la consommation.

Le rapport préconise trois orientations de la politique générale concernant les compteurs électriques intelligents, orientations accompagnées de propositions d'actions concrètes.

La première orientation est une confirmation de l'engagement de l'État pour le compteur électrique intelligent. En effet, d'une part le programme est une réussite technique, d'autre part les difficultés rencontrées apparaissent comme des défauts de jeunesse dans un programme complexe. Relativement aisées à corriger, elles ne sont cependant pas de nature à remettre en cause un programme nécessaire.

L'orientation la plus importante concerne le renforcement du volet maîtrise de l'énergie, en cohérence avec les objectifs de la transition énergétique. Pour cela, il serait nécessaire de développer le déport des indications de consommation depuis le compteur jusqu'aux lieux d'habitation, avec le module Émetteur Radio Linky (ERL). Celui-ci devrait être distribué en grande surface, et permettre la transmission des paliers tarifaires jusqu'aux dispositifs d'affichage de l'habitation. Les études montrent en effet une diminution des consommations de 6 à 10 % lorsque les clients sont équipés d'afficheurs en euros. La possibilité de recevoir ces données énergétiques sur smartphone dans l'habitation devrait également être développée. Enfin, la dynamique du marché de l'offre demanderait à ce que les données de consommation sur un an soient disponibles et facilement accessibles, facilitant ainsi les propositions novatrices des fournisseurs d'énergie en faveur de la transition énergétique.

La troisième orientation concerne l'acceptabilité sociale du compteur. Il paraît nécessaire de disposer d'une politique d'installation plus à l'écoute des consommateurs. Cette orientation passe par l'introduction d'une certaine souplesse dans les installations, offrant quelques options, notamment le cas de compteurs installés dans des lieux de vie passagers. La sécurité des données devrait faire l'objet d'une politique de communication plus affirmée.

Le rapport suggère une douzaine d'actions concrètes, notamment les suivantes.

L'État pourrait concrétiser son engagement en faveur de Linky en tant qu'instrument de la transition énergétique, via un portail présentant les bénéfices pour l'usager et la collectivité. Ce portail apaiserait les craintes concernant les émissions du compteur, via la fourniture des données objectives. Parallèlement, l'État pourrait exercer un contrôle actif vis-à-vis des délibérations illégales de communes entravant le développement du compteur intelligent.

L'approche des collectivités locales bénéficie aujourd'hui de nombreux outils de communication mis en place par Enedis. Cette politique pourrait encore être renforcée, par une écoute des besoins des établissements publics de coopération intercommunale (EPCI), syndicats d'électrification, des associations départementales en amont des installations de particuliers. Une proposition pourrait consister à effectuer un raccordement des installations communales en amont de celui des particuliers, de sorte à disposer d'une communication positive des élus communaux.

Enfin, la politique de communication, tant du distributeur que des fournisseurs et de l'État, devrait s'adapter à ces orientations. Elle pourrait notamment faire la promotion de l'installation des ERL et des afficheurs intelligents.

Liste des orientations de politique générale

1.Confirmer l'engagement de l'État en faveur du déploiement d'un compteur électrique intelligent, comme outil indispensable d'évolution vers la transition énergétique.....32

2.Accentuer significativement l'effort en faveur des actions de maîtrise de l'énergie basées sur les compteurs intelligents, en cohérence avec les objectifs de la transition énergétique.....33

3.Améliorer l'approche mise en œuvre pour le déploiement du compteur, adopter une approche davantage tournée vers le client et ses besoins, et notamment les collectivités territoriales.....33

Liste des propositions d'actions concrètes

1.Mettre en place un portail de l'État sur les compteurs intelligents, explicitant les enjeux, notamment en matière de transition énergétique, montrant les avantages induits pour les consommateurs et la collectivité au sens large, et explicitant les mesures de protection des données.....34

2.Expliciter la circulaire aux préfets donnant des instructions vis-à-vis des délibérations de communes s'opposant au déploiement des compteurs intelligents.....35

3.Établir en concertation avec les parties intéressées un protocole de mesure standard pour les mesures des émissions électromagnétiques (EM) du compteur, agir via le portail de l'État à l'encontre des désinformations manifestes induisant les citoyens en erreur.....35

4.Rendre le consommateur actif, en mettant en place une véritable politique de diffusion de l'affichage déporté, permettant une lecture en temps réel, en kWh et en euros. Permettre que toutes les données de Linky soient disponibles via une sortie Wifi sur ERL, autorisant ainsi la réception sur smartphone, sans nécessiter de passer par le fournisseur. Favoriser le développement de panels de services basés sur les moyens modernes de communication.....38

5.Permettre à l'ADEME d'intervenir plus efficacement dans le sens de l'usage du compteur intelligent pour la transition énergétique, via le lancement d'un appel à projet orienté vers les CT et les développeurs d'applications à l'aval du compteur.....39

6.Étudier la possibilité de fournir 12 mois glissants de consommation, par les futures versions du système Linky.....40

7.Revoir la communication sur l'exposition due au compteur.....41

8.Renforcer la communication et la concertation locales : mieux associer en amont les élus concernés (Associations départementales des maires, EPCI), étudier la possibilité de raccorder en premier les installations communales, pour démontrer les avantages retirés par la commune.….42

9.Mieux associer le client, en lui fournissant rapidement un avantage visible dès l'installation du nouveau compteur, revoir les documents préalables envoyés au client, aider le consommateur à acquérir une véritable culture de l'énergie, offrir des options d'habillage du compteur. 43

10.Disposer d'équipes spécialisées pour des installations non standard et proposer des options payantes de personnalisation et de déplacement du compteur à la demande du client.....43

11. Rappeler dans le formulaire d'activation de la courbe de charge les usages prévus et autorisés des données collectées par le compteur.....44

12. Établir en concertation un protocole clair et partagé par les fournisseurs cadrant les données communes leur étant accessibles après accord du client et uniformiser le langage des ERL pour qu'ils puissent être utilisés indifféremment selon le type de fournisseur.....44

13. Pour les zones Linky, aller au-delà des obligations du décret 2016-973, via l'établissement, en concertation avec la FNCCR et l'AMF du cahier des charges de mise en place d'un ensemble de données agrégées à la maille la plus pertinente pour leurs besoins, exploitant les possibilités du compteur intelligent, données qui seraient communiquées régulièrement aux collectivités.....45

Introduction

Par lettre du 27 avril 2016, la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer, en charge des négociations climatiques, a demandé qu'une mission d'étude du Conseil général de l'environnement et du développement durable se penche sur l'origine et la nature des préoccupations se faisant jour concernant le déploiement du compteur Linky.

Par lettre du 19 mai 2016, la vice-présidente du CGEDD a désigné MM. Jean-Pierre Dufay et Bernard Flury-Hérard, ingénieurs généraux des ponts, des eaux et des forêts.

Linky est un programme ambitieux d'une entreprise publique, Enedis, qui est chiffré à 5 Milliards d'euros. Il s'agit de remplacer, à l'horizon de cinq ans, 80 % des compteurs électriques des particuliers.

Les auteurs se sont dans un premier temps attachés à établir un état des lieux de cette action d'envergure. Ils ont aussi essayé de reconstituer l'origine et les objectifs poursuivis par le projet. Ceci était d'autant plus nécessaire que les conditions réglementaires de fourniture d'électricité ont considérablement changé depuis les premières réflexions sur l'évolution du comptage.

Cet état des lieux étant effectué, le rapport tâche de cerner les difficultés auxquelles est confronté le programme de déploiement Linky, en livrant des analyses sur leurs origines et leurs causes.

Pour sortir de ces difficultés, le rapport propose trois orientations de politique générale : confirmer l'engagement de l'État pour le compteur électrique intelligent, accentuer très significativement l'effort en faveur de la maîtrise de l'énergie, basée sur les possibilités du compteur, et réorienter l'approche adoptée pour le déploiement.

Enfin, s'inscrivant dans ces orientations générales, les rapporteurs formulent 12 propositions plus concrètes dont ils suggèrent l'approfondissement au distributeur, aux fournisseurs et à l'État.

Note : ERDF a changé de nom le 1er juin 2016, pour prendre le nom d'Enedis. Dans ce rapport, lorsqu'il s'agira des activités de l'entreprise antérieure au 1er juin 2016, le nom ERDF sera utilisé, et celui d'Enedis sera employé lorsqu'il s'agira d'actions postérieures au 1er juin 2016.

1. Historique et état du déploiement en 2016

L'annexe 2 fournit une présentation technique sommaire du système Linky. L'objet de cette première partie consiste à éclairer les origines du système, son évolution, et à faire un point sur son déploiement en juin 2016.

1.1. L'origine des compteurs intelligents

Pourquoi remplacer les compteurs électromécaniques traditionnels ou les compteurs électroniques récents par un équipement intelligent capable de communiquer ?

Essentiellement pour mieux gérer l'énergie, que ce soit par le client, par le gestionnaire de réseau, ou par les producteurs.

Le client peut gérer sa consommation de façon plus fine, plus adaptée à ses besoins. Ceci n'est en effet réalisable que par une analyse fine des flux électriques, que seul un équipement intelligent est à même d'accomplir.

Ce faisant, non seulement le consommateur économise sur sa facture, mais il fait aussi acte citoyen : toute production électrique, même renouvelable, est émettrice de CO2, donc minimiser les consommations individuelles permet la lutte contre le réchauffement climatique.

Le gestionnaire de réseau de distribution y trouve un avantage direct : sa connaissance détaillée des flux lui permet l'optimisation de son réseau, la réalisation des opérations techniques à distance induit une réduction des coûts d'intervention.

Enfin, ***le producteur*** y voit également un intérêt significatif, puisqu'il peut optimiser sa production en s'adaptant mieux à la demande, qu'il connaît de façon précise via le comptage communicant.

Ces éléments conduisent à considérer que l'évolution vers des compteurs intelligents est inéluctable, et il en est de même, avec des arguments différents, pour les autres réseaux publics, gaz ou eau. Il y a un véritable intérêt public à cette évolution.

L'Union Européenne a pris acte de cette nécessaire évolution : la directive 2009/72 impose la diffusion de compteurs intelligents d'ici 2020 pour 80 % des usagers, si ces systèmes de comptage ont fait l'objet d'une analyse coûts-avantage favorable.

Actuellement plus de 300 millions de compteurs communicants sont installés dans le monde dont 45 millions déjà installés en Europe. À l'évidence, l'avenir est bien aux systèmes de distribution énergétiques « intelligents » car mettant en synergie, via les technologies de l'information, consommation, distribution et production.

1.2. La genèse de Linky

1.2.1. La première phase, 1980/1990

C'est au début des années 1980 que la direction générale de l'énergie et des matières premières (DGEMP) a demandé à EDF de réfléchir à un compteur électronique pour

les clients domestiques, en remplacement du compteur électromécanique. Les possibilités étaient en effet limitées à l'époque, avec un tarif Jour/Nuit déclenché par une impulsion à 175 Hz, puis 188 Hz. Sur les 20 ordres potentiellement transmis via ce système à 175 Hz, seuls 2 ou 3 ordres restaient disponibles.

Un premier compteur électronique, non communicant, a alors vu le jour (années 1990), avec cependant des contraintes techniques : nécessité de batteries pour sauvegarder les valeurs de comptage, à remplacer tous les 10 ans, voire moins si exposition au froid, prix doublé, et durée de vie sujette à caution, en tout cas inférieure aux 30 à 40 ans des compteurs électromécaniques traditionnels.

Le schéma était ainsi très technique durant cette période, inspiré par la structure des tarifs.

1.2.2. L'élaboration des spécifications, 2000/2010

La question du comptage a évolué au début des années 2000 avec la séparation fournisseur/distributeur : on veut désormais un séquençage plus rapide de la donnée de comptage, et celle-ci doit pouvoir être récupérée par les producteurs ainsi que par le client.

Par ailleurs, la directive européenne 2009/72 visait notamment à favoriser « la participation active des consommateurs au marché de fourniture de l'électricité ».

L'objectif devenait donc la mise en place d'un marché unique européen de fourniture d'électricité, avec la participation des consommateurs.

À l'orée des années 2000, c'est donc l'aspect réglementaire qui va influer fortement sur les spécifications. Le rôle de la Commission de Régulation de l'Énergie (CRE), créée en mars 2000, va être déterminant sur les spécifications du futur compteur.

Les réflexions, tant de la DGEMP que de la CRE, aboutissent notamment à la communication de la CRE du 6 juin 2007, traçant les orientations à suivre pour le comptage, arrêtées après consultation des parties prenantes en avril 2007.

Ces orientations étaient assez structurantes, définissant notamment les conditions de l'expérimentation à venir. Elles comportaient la création d'un « Comité de contrôle » présidé par la CRE, chargé de vérifier le respect des orientations, et associant les consommateurs, les fournisseurs et les gestionnaires de réseaux de distribution.

Les objectifs étaient définis comme suit [1] :

« 1°) Pour les consommateurs : accéder facilement, et aussi souvent que possible, aux informations sur leur consommation réelle.

2°) Pour les fournisseurs: permettre la facturation de leurs clients, sur la base d'offres diversifiées, notamment en fonction des heures de consommation.

3°) Pour les gestionnaires de réseaux de distribution : permettre la facturation de l'utilisation de leurs réseaux.

4°) Pour les gestionnaires du système électrique : accéder à tout moment aux informations nécessaires à la gestion de l'équilibre entre l'offre et la demande d'électricité. »

[1] Communication CRE du 6 juin 2007

Les clients des fournisseurs étaient donc cités en premier, et les 3 autres bénéficiaires du comptage étaient cités à la suite.

1.2.3. L'expérimentation de 2010

Elle s'est déroulée du 15 mars 2010 au 31 mars 2011, en Indre-et-Loire, avec 150 communes autour de Tours, donc en zone rurale, et 90 000 clients équipés, et à Lyon, sur 13 communes du Nord de Lyon, en zone urbaine, avec 180 000 clients équipés.

L'expérience était suivie par les deux groupes de concertation de la CRE, le Groupe de Travail Électricité (GTE), sous-groupe « Comptage », et le Groupe de Travail Consommateurs (GTC), sous-groupe Maîtrise de l'Énergie (MDE).

Cette expérimentation était vue comme un test technique par les acteurs. Pour ERDF et les industriels, il s'agissait prioritairement de valider techniquement sur le terrain les hypothèses de fonctionnement, notamment les performances du système de transmission. Pour la CRE, il s'agissait de vérifier que les orientations préconisées en 2007 étaient bien respectées par le système, et notamment les aspects concurrentiels du marché de l'énergie.



La zone d'expérimentation en Indre-et-Loire, secteur rural

Les « retours clients » étaient bien évidemment traités, mais sous l'angle technique : problèmes de disjonctages, d'erreurs de facturation, de qualité de la pose, etc.

Les évaluations de l'expérimentation de 2010

Les orientations de 2007 avaient prévu une évaluation par la CRE. Les conditions en ont été définies par la délibération du 11 février 2010 de la CRE, avec une grille d'analyse, très complète. La délibération comportait notamment un volet « Information des consommateurs », avec une appréciation qualitative prévue pour être réalisée par un cabinet spécialisé. « *Cette analyse pourra être croisée avec celles des associations locales de consommateurs, des autorités concédantes, de leaders d'opinion, et du Médiateur de l'énergie* ».

L'évaluation la plus complète est donc celle réalisée par le « Dossier d'évaluation de l'expérimentation Linky » de juin 2011 de la CRE.

Le dossier dresse un bilan qui se révèle globalement conforme aux attentes sur le plan technique, même si, le système d'information n'étant pas prêt pour l'expérimentation, certaines fonctionnalités n'ont pu être testées dans leur configuration cible.

Le volet « perception des clients » avait pour sa part fait l'objet de trois évaluations : celle d'ERDF pour le dossier CRE, celle du Syndicat Intercommunal d'Énergie d'Indre-et-Loire (SIEIL), et celle de l'association Familles Rurales.

Selon le dossier d'évaluation de la CRE, l'enquête de satisfaction d'ERDF indique que « *72 % des personnes interrogées dressent un bilan positif de leur nouveau compteur Linky* », appréciation néanmoins tempérée par ce constat : « *Les habitants de la région Rhône-Alpes sont nettement plus enthousiastes que ceux du Grand Centre à ce niveau : 76 % des premiers considèrent Linky comme une évolution positive versus 67 % des seconds.* »



Les rapports d'évaluation

Le SIEIL a pour sa part réalisé une enquête auprès de 1500 usagers par téléphone, et auprès des communes. Les conclusions de cette enquête apparaissent bien moins positives vis-à-vis du système : peu d'impact (85 % des sondés), 61 % des personnes pas convaincues de l'utilité, inquiétudes sur la facturation future, autant de signaux d'alerte. En revanche, il ne semble pas que la question de l'exposition à un supplément d'ondes électromagnétiques ressorte de façon significative dans cette enquête.

Du côté des communes, les résultats apparaissent médiocres, puisque 25 à 30 % des répondants se déclarent peu ou pas du tout satisfaits, à l'égard d'un produit qui devrait marquer un progrès. Pourtant, les communes sont particulièrement intéressées à disposer de moyens leur permettant de diminuer la consommation électrique des bâtiments communaux.

L'évaluation de Familles Rurales n'apporte que peu de compléments par rapport à l'enquête du SIEIL. Sur 455 questionnaires envoyés, Familles Rurales n'a reçu que 35 réponses, donc l'échantillon est trop faible pour tirer des conclusions pertinentes à l'échelle d'une politique publique.

Au total, si les conséquences techniques de l'évaluation ont bien été prises en compte, il est sans doute regrettable que les signaux d'alerte « sociologiques » concernant les clients n'aient pas reçu à cette époque toute l'attention qui eût été requise.

Il faut aussi particulièrement mentionner l'intervention de l'ADEME à cette époque, pour orienter les spécifications vers une prise en compte des besoins de maîtrise de l'énergie, et une meilleure prise en compte des besoins du consommateur-client, notamment l'afficheur déporté et l'ERL.

Les spécifications définitives du système furent alors arrêtées dans la période suivant l'expérimentation, avec la prise en compte des ajustements dans les années 2012 à 2015.

1.3. L'acceptabilité mi 2016

1.3.1. L'acceptabilité par les clients

Au 26 septembre 2016, Enedis indique 1 572 000 compteurs installés, en incluant dans ce chiffre les compteurs de l'expérience de 2010/2011. Enedis installe actuellement les compteurs à un rythme d'environ 9 à 11 000 par jour. La durée moyenne d'installation est de 27 minutes.

Les refus de clients

Entre décembre 2015 et le 11 mai 2016, Enedis a comptabilisé 13 120 refus de clients pour un nombre de compteurs posés hors expérimentation de 509 058, soit un taux moyen de 2,6 %. Ce taux est stable en août 2016, dernière donnée connue.

Ces taux de refus montrent une forte variabilité selon les directions régionales d'Enedis, selon le tableau ci après. Il n'y a pas d'explication convaincante quant à cette forte variabilité régionale.

Cependant, ces refus ne sont pas tous définitifs. Certains clients reviennent sur leur décision au bout de quelques mois ou semaines, suite à une réunion publique ou suite à un appel d'Enedis.

Par ailleurs, Enedis n'est pas gestionnaire de la totalité du réseau français de distribution d'électricité, cependant, dans les territoires pourvus d'entreprises locales de distribution et dans les zones non interconnectées (Corse et Dom-Tom), la demande de déploiement de compteur communiquant type Linky est la même.

DR	dec-15	janv-16	févr-16	mars-16	avr-16	mai-16	Cumulé
Alpes	0,9%	2,0%	1,3%	5,0%	5,8%	7,1%	4,3%
Aquitaine Nord	1,6%	1,3%	2,4%	2,7%	1,2%	1,0%	1,8%
Auvergne	0,2%	0,2%	0,5%	1,0%	1,1%	1,0%	0,8%
Bourgogne	1,1%	0,9%	1,9%	2,8%	6,2%	4,0%	3,7%
Bretagne	0,7%	0,9%	3,6%	5,7%	5,6%	4,8%	4,3%
Centre	1,1%	1,3%	1,7%	2,6%	2,6%	2,4%	2,1%
Champagne-Ardenne	0,2%	0,7%	1,3%	1,7%	0,9%	1,2%	1,2%
Côte d'Azur	1,5%	1,5%	1,3%	1,8%	2,2%	2,4%	1,8%
Franche-Comté	0,8%	1,8%	1,1%	2,1%	2,0%	2,2%	1,8%

Île-de-France Est	0,0%	8,7%	5,9%	3,9%	3,4%	2,0%	4,9%
Île-de-France Ouest	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	2,2%	2,2%
Languedoc Roussillon	0,5%	1,8%	2,2%	2,7%	2,3%	3,8%	2,4%
Limousin	1,4%	1,0%	1,1%	0,4%	1,7%	1,2%	1,2%
Lorraine	2,2%	1,1%	1,1%	0,7%	1,7%	2,2%	1,4%
Midi-Pyrénées Sud	2,1%	1,3%	4,0%	2,0%	2,8%	2,9%	2,6%
Nord Midi-Pyrénées	0,3%	1,9%	2,9%	10,4%	8,5%	4,4%	6,9%
Nord-Pas-de-Calais	1,0%	0,7%	1,2%	1,1%	1,1%	1,4%	1,1%
Normandie	1,5%	1,7%	1,1%	1,6%	2,2%	0,9%	1,6%
Pays de la Loire	0,8%	0,9%	1,3%	2,2%	2,8%	2,2%	2,0%
Picardie	0,8%	0,3%	0,8%	1,4%	1,4%	2,3%	1,3%
Poitou-Charentes	0,7%	0,8%	1,9%	3,9%	2,6%	2,2%	2,5%
Provence Alpes du Sud	1,2%	1,8%	2,4%	6,4%	5,5%	7,8%	4,8%
Pyrénées et Landes	2,4%	2,0%	2,3%	3,1%	4,3%	5,7%	3,4%
Sillon rhodanien	0,5%	0,7%	0,9%	1,7%	1,2%	0,8%	1,1%
Total général	1,08%	1,84%	2,07%	3,04%	3,00%	2,88%	2,58%

Taux de refus par mois de pose en mai 2016 *(source : Enedis)*

1.3.2. L'acceptabilité par les communes

Actuellement, ERDF déploie sur 443 communes parmi les 1331 prévues en 2016. Ces communes sont de toutes tailles, et réparties sur tout le territoire.

260 communes ont adopté une délibération opposée au déploiement. Parmi ces 260 communes, seules 31 sont concernées par un déploiement en 2016, ce qui représente 2,3 % des communes concernées en 2016.

Parallèlement, Enedis effectue une action de fond pour expliquer aux communes opposées les apports de Linky. Cette action porte ses fruits, puisque 93 communes ont accepté de revenir sur leur décision, en annulant leur délibération.

Les préfets ont pour leur part déféré au Tribunal administratif 15 délibérations de communes opposées, et Enedis a pour sa part engagé 10 recours en annulation. Au 1er octobre, les Tribunaux administratifs avaient annulé sept délibérations, les autres affaires étant pendantes. À ce jour, toutes les actions en annulation ont été jugées dans le sens de l'annulation de la délibération.

L'annexe 6 fournit la liste des communes ayant approuvé des délibérations réticentes vis-à-vis du déploiement de Linky. On relèvera qu'il s'agit essentiellement de petites, voire de très petites communes, aux exceptions près de Yerres et Fontenay-sous-Bois.

1.3.3. Synthèse concernant l'acceptabilité

Actuellement, les chiffres montrent un palier de la contestation du compteur, tant du côté des particuliers que du côté des communes. Pour ce dernier aspect, il est clair que l'action des préfets fait dorénavant réfléchir les communes.

Toutefois, le palier actuel ne doit pas masquer la vigueur du mouvement d'opposition généré par les installations, lequel proche de 3 % des clients ne peut rester en l'état. Il

ne doit pas servir d'argument pour figer le système ou empêcher toute évolution dans le sens d'une meilleure prise en compte des besoins.

1.4. Les besoins et les usages

1.4.1. Le besoin de gestion du réseau de distribution

En ce qui concerne les exploitants de réseaux de distribution, les fonctionnalités disponibles semblent globalement apporter toute la satisfaction attendue des besoins, que ce soit pour le comptage ou pour la gestion technique du réseau.

L'équipement semble fiable, de même que tous les composants techniques du système. Les gains attendus semblent au rendez-vous dès cette première phase d'exploitation. Le système permet une mesure exacte des consommations, identifie les pannes ou les coupures ainsi que les fraudes. Il n'est pas inutile de rappeler à ce sujet que les contestations de facturation restent en 2015 le premier motif de litiges que le médiateur doit instruire.

Au total, le système représente une incontestable réussite sur le plan technique, qui surclasse nettement de nombreuses réalisations étrangères.

1.4.2. L'usage pour la maîtrise de l'énergie (MDE)

Les demandes de courbes de charge

Au 30 juin, seulement 4 417 clients avaient demandé l'ouverture de leur compte sécurisé. L'ouverture de ce compte sécurisé est un prérequis pour que le client puisse bénéficier de l'accès à sa courbe de charge.

Cette opération faite, pré-requis qui peut durer 60 jours voire plus, le client doit demander l'activation du service de courbe de charge : environ 2 800 clients ont bénéficié au 30 juin d'une activation ferme.

Le taux d'accès aux courbes de charge est donc actuellement de 2 800/ 1 044 370 soit moins de 0,3 %.

Les Équipements Radio Linky (ERL)

Il n'est pas possible de connaître le nombre d'ERL installés, il serait nécessaire de lancer une enquête auprès de tous les fournisseurs d'énergie. Il semble cependant très probable que le taux d'équipement des ménages en ERL est négligeable en raison notamment de la faiblesse de l'offre à ce jour sur un produit non encore stabilisé.

Toutefois, ce taux devrait augmenter fortement lorsque la solution d'afficheur pour les consommateurs en situation de précarité énergétique sera au point, c'est-à-dire à l'horizon 2017. Insistons sur l'impact d'un afficheur en temps réel de la consommation : le graphique ci après montre les différences de consommation de foyers équipés ou non d'un afficheur (IHD : In House Display).

1.4.3. L'usage pour les clients en situation de précarité énergétique

Malgré le million de compteurs Linky installés, l'équipement des consommateurs domestiques bénéficiant de la tarification spéciale de l'énergie n'a pas encore commencé. Les premiers bénéficiaires de l'afficheur déporté ne devraient en être équipés qu'à partir de 2017.

Il convient de noter que l'afficheur destiné aux clients en situation de précarité énergétique comporte un afficheur du coût des consommations en euros, alors que cette fonctionnalité n'est pas disponible pour le consommateur-client ordinaire.

1.4.4. Les besoins des syndicats d'électrification

Grâce aux informations obtenues par agrégation des données de consommation sur les grappes Linky, il devrait être possible de faire émerger des caractéristiques de fonctionnement du réseau de distribution et, par là, d'améliorer la politique d'investissement des syndicats en développant le préventif à l'instar du curatif.

La meilleure connaissance du réseau grâce aux compteurs Linky déployés sur une zone peut en effet permettre d'anticiper des travaux sur des secteurs vulnérables en identifiant, via les pratiques de consommation, les éléments de fragilité et les sécurisations à apporter sur le réseau de distribution.

Il ne semble pas aujourd'hui que ces éléments statistiques potentiellement utiles à l'ingénierie et au dimensionnement du réseau de distribution soient utilisés par les syndicats d'électrification. Sans doute la relative nouveauté d'une telle approche est-elle l'explication de cette sous utilisation.

2. La question sanitaire

2.1. Les données disponibles

2.1.1. Etudes internationales

Au niveau international, une étude de 2015 a été publiée lors d'une conférence du Centre International de Recherche sur l'Environnement et le Développement (CIRED), avec des mesures effectuées par ERDF. Les champs électriques mesurés étaient de l'ordre de 0,15 à 0,6 V/m selon les compteurs. Les champs magnétiques allaient de 0,01 à 0,33 microTesla à 5 cm de l'appareil.

Une étude Finlandaise de 2015[2] donnait des valeurs de 0,34 V/m pour le champ électrique, et 0,28 micro Tesla pour le champ magnétique. Elle était réalisée par des chercheurs finlandais, et confirmait les ordres de grandeurs fournis par ERDF.

2.1.2. Etudes françaises

Les mesures de champs

Deux études récentes d'organismes étatiques français fournissent des données plus précises pour la France, en ce qui concerne les champs induits par le compteur.

Des mesures ont effectuées par l'institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS) au premier semestre 2016, et fournissent des valeurs du champ électrique et électromagnétique induits par le compteur.

En général, les champs électriques sont de l'ordre de 1 à 2 V/m à 20 cm du compteur, et plutôt de 0,3 à 0,4 V/m dès que l'on s'éloigne à 50 cm du compteur, ce qui est plus réaliste. A 1 m, le champ électrique n'est plus que de 0,1 V/m. La valeur maximale relevée par l'Ineris est de 3,9 V/m à 20 cm du compteur.

Les champs magnétiques sont de l'ordre de 0,003 A/m à 20 cm, et de 0,0005 A/m à 50 cm, enfin de 0,0002 A/m à 1 m du compteur. Rappelons la valeur limite de la norme internationale, qui est de 5 A/m.

Des mesures ont aussi été réalisées par l'INERIS[3] sur les distributions intérieures. Les niveaux trouvés de champs électriques sont très faibles: allant de 0,01 V/m (prise électrique à 4,7 m du compteur) à 0,007 V/m en allant plus loin dans les pièces.

Des mesures effectuées par l'Agence Nationale des Fréquences (ANFr) en mai 2016 [4] viennent confirmer ces données. L'Agence trouve un champ électrique permanent de 1,2 V/m à 20 cm du compteur, que le compteur G3 soit ou non en communication, et un champ magnétique de 0,008 microTesla lors des communications. Le champ magnétique devient indétectable à 1 m du compteur.

---

[2] « Examples of electromagnetic field (50-100 kHz) emissions from smart meters in Finland » publiée en 2015 dans la revue « Radioprotection » de la Société Française de Radioprotection.

[3] Laboratoire mixte CNRS/École Nationale des Ponts et Chaussées.

[4] Communiqué de l'ANFR du 30 mai 2016 et rapport. http://www.anfr.fr/fileadmin/mediatheque/documents/expace/2016-05-30_Rapport_technique_compteur_vdef2.pdf

L'étude sanitaire de l'ANSES

L'agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) a été saisie le 30 septembre 2015 conjointement par les ministres en charge de la santé et de l'environnement pour conduire une étude sur l'évaluation de l'exposition de la population aux champs électromagnétiques émis par les compteurs communicants et les effets sanitaires potentiels associés

L'avis de l'ANSES a été publié le 5 décembre 2016[5]. Les conclusions de l'Agence vont dans le sens d'une très faible probabilité que Linky puisse engendrer des effets sanitaires à court ou moyen terme. L'ANSES recommande cependant l'approfondissement des études sur le sujet des mesures.

Par ailleurs, l'agence observe très justement le contexte de développement des objets connectés, qui va induire des multiples sources supplémentaires d'exposition, et elle recommande la réalisation de mesures de ces sources nouvelles d'exposition :

« Enfin, on notera que le déploiement des compteurs communicants intervient au moment où les objets connectés se multiplient pour des applications diverses, les infrastructures de communication (antennes relais notamment) étant déjà pour l'essentiel en place. Il est possible que ces développements concernent dans les prochaines années la numérisation des services et des infrastructures à l'échelle des individus, des habitations et des villes, dans les domaines de l'énergie, des transports et de la santé en particulier (réseaux intelligents, villes intelligentes, etc.).

La question de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques devrait alors être anticipée et systématisée dans cet environnement évolutif. Aussi, l'agence recommande que le développement des objets connectés s'accompagne de la définition de méthodes et outils (normes techniques) propres à assurer une caractérisation de l'exposition des personnes ».

Enfin, l'ANSES engage les opérateurs impliqués dans le déploiement de ces nouvelles technologies à faire preuve de la meilleure transparence technique possible. Pour les rapporteurs, cette recommandation doit s'appliquer pleinement au cas de Linky.

2.2. Analyse des éléments connus à ce jour

Plusieurs points retiennent l'attention des rapporteurs.

1- En premier lieu, les rapporteurs observent que les mesures effectuées à ce jour ne sont pas opérées selon une méthodologie commune et acceptée par les acteurs. Une telle méthodologie, fruit d'un consensus, serait une condition d'acceptabilité des résultats par les entités impliquées.

2- Les rapporteurs observent que les ordres de grandeurs ne sont significatifs qu'à proximité immédiate du compteur.

Certes, pour ce qui concerne le champ électrique, une valeur de 3,9V/m (d'après l'INERIS) peut valablement être considérée, puisque, dans la bande 1 GHz de la radiotéléphonie mobile, un point est considéré comme « atypique » au niveau national, donc en général trop élevé, dès qu'il atteint 6 V/m.

[5] Voir cet avis en Annexe 9.

Cependant, pour Linky, il faut être à 20 cm du compteur pour atteindre cette valeur, et dès qu'on s'éloigne d'un mètre du compteur, on atteint des chiffres très faibles, inférieurs à 0,1 V/m.

On ne peut mettre sur le même plan un champ de 3,9 V/m présent en tout point d'une habitation, ce qui peut être la situation des champs EM générés par les antennes relai de téléphonie mobile, et le même champ circonscrit à 1 m d'un point particulier.

Sur cette question de la décroissance avec la distance, les rapporteurs retiennent en conséquence que seules des situations particulières, ou la proximité du compteur avec les usagers serait particulièrement fréquente, pourraient éventuellement faire l'objet d'une prise en compte.

3- Pour la distribution intérieure, toutes les mesures concordent pour indiquer des niveaux extrêmement faibles, devenant indétectables par les appareils de mesure après quelques mètres de fil électrique. L'exposition est donc limitée aux abords des compteurs.

4- La loi du 9 février 2015 relative à la sobriété, à la transparence, à l'information et à la concertation en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques, a introduit un principe de sobriété dans l'exposition aux ondes électromagnétiques. L'idée directrice poursuivie par la loi repose sur le principe ALARA[6], c'est-à-dire une exposition qui doit être minimisée, autant que faire se peut. Or, le rapport de l'ANFr fait état d'une émission de 8 10^{-3} µT[7] pour Linky G3 en communication, soit sensiblement plus que le compteur électromécanique traditionnel qui présente un niveau d'émission de 3 10^{-4} µT à 20 cm. Tout en étant extrêmement faible, cette valeur représente une augmentation de l'exposition, alors que la loi demande plutôt des décroissances lorsque possible.

Ces chiffres seront cependant à confirmer lors de mesures avec un protocole de mesure commun reconnu et partagé par les parties.

5- Il n'y a pas à ce stade de mesures des émissions provoquées par l'équipement optionnel de report vers les équipements intérieurs, à savoir l'ERL. Sachant qu'il s'agit d'un équipement radio, type WiFi, il est clair que les niveaux d'émission de l'ERL sont bien plus conséquents que les émissions issues du câblage électrique de l'abonné.

6- Enfin, les rapporteurs observent une désinformation évidente de certains sites opposés à Linky sur ce sujet, avec de plus une nette volonté de créer un sentiment d'inquiétude parmi le public.

En conclusion sur ce point, les rapporteurs, sur la base des éléments connus à ce jour, considèrent que la question sanitaire ne constitue pas une difficulté susceptible de remettre en cause le programme Linky, à la réserve près qu'une prise en compte raisonnable des configurations atypiques soit réalisée.

[6] As Low As Reasonnably Achievable, aussi bas que raisonnablement possible.

[7] µT : micro Tesla, unité de mesure du champ magnétique.

	
Mesure INERIS du champ magnétique	Mesure INERIS du champ électrique

3. Les autres difficultés identifiées

3.1. L'adéquation aux besoins

L'installation de compteurs intelligents a été conçue comme devant satisfaire plusieurs types de besoins assez indépendants, listés à la fois dans les délibérations CRE et la directive européenne. Il s'agit principalement des besoins de gestion des réseaux électriques, des besoins de développement du marché de fourniture, et du besoin de maîtrise de l'énergie.

Avec le recul disponible, comment ces besoins ont-ils été satisfaits ?

3.1.1. Le besoin d'optimisation énergétique du consommateur et l'accès du consommateur à ses données

Le faible taux d'utilisation du compteur pour la MDE

Environ 0,2 % des clients équipés demandent actuellement leur courbe de charge (environ 1000 clients au début de l'été 2016). L'équipement en ERL est donc confidentiel. Ces taux doivent être considérés comme problématiques, pour un système dont l'un des objectifs consiste à faciliter la maîtrise énergétique.

Ces données rejoignent les échos recueillis auprès des associations de consommateurs. En l'absence d'accès facile à sa courbe de charge, l'installation d'un compteur intelligent est vécue comme une contrainte sans bénéfice par le client, voire négativement lorsque cette installation l'amène à devoir souscrire une puissance plus élevée.

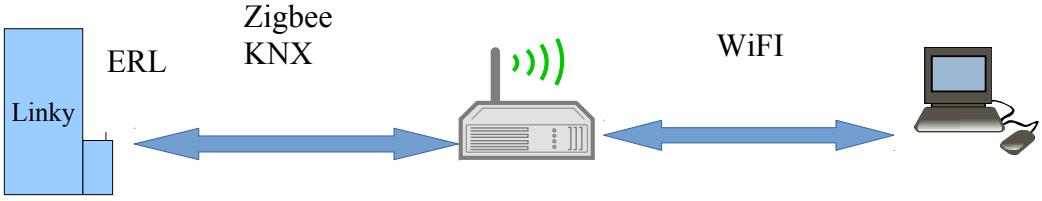
Les raisons des faibles taux de souscription sont multiples : ignorance de l'intérêt de la courbe de charge, ignorance de la possibilité d'un tel service, complexité de la procédure de souscription, crainte vis-à-vis de la protection des données personnelles.

L'absence de disponibilité des données de consommation sur smartphone

Aujourd'hui le smartphone est le terminal personnel par excellence. La MDE, pour se développer à une échelle significative, nécessite d'être accessible via le smartphone.

Or, cette disponibilité est théoriquement possible, mais en pratique difficile.

En effet, la prise TIC du Linky alimente l'ERL, lequel ne supporte que les protocoles Zigbee et KNX. Pour disposer des données sur smartphone, il faut donc disposer d'un boîtier passerelle, qui convertit sur Wifi les données arrivant par Zigbee ou KNX. Le smartphone ou le PC récupèrent alors ces données via leur interface Wifi, cette transmission étant bien évidemment sécurisée.



Principe de report des données sur PC ou smartphone

Cette installation est lourde, et ne peut permettre l'accès aisé qui serait indispensable pour conduire une action ambitieuse de maîtrise de l'énergie chez les particuliers.

Au total, vis-à-vis de la MDE, on ne peut donc considérer aujourd'hui que les espérances fondées sur Linky soient payées de retour, du moins dans cette toute première phase de déploiement.

3.1.2. Les besoins des fournisseurs d'énergie

Pour pouvoir faire une offre plus adaptée au client, le fournisseur a besoin d'une courbe de charge sur 12 mois, à cause de la saisonnalité des besoins. Or, le compteur stocke quatre mois de consommation, plus le mois en cours, par pas d'une heure. Pour disposer de 12 mois de consommation, il faut donc attendre au moins sept mois pour que le fournisseur puisse présenter une offre adaptée.

Ceci est un frein de taille, impliquant qu'une telle possibilité restera toute théorique en l'absence de meilleure réactivité pour connaître la courbe de charge sur 12 mois.

La procédure d'accès du fournisseur aux données de son client est adaptée. Il suffit d'un seul accord du client à son fournisseur, pour autoriser ce dernier à collecter les données. Le fournisseur retransmet l'accord au distributeur pour que celui-ci enclenche la collecte.

3.1.3. Les besoins des fournisseurs d'applications et des équipementiers électriques

Les fournisseurs d'application et les équipementiers électriques travaillent sur des produits à l'aval du compteur.

La fédération IGNES des équipementiers électriques est intervenue lors de l'élaboration du cahier des charges du compteur Linky pour demander le rajout de la prise ERL. Elle estime nécessaire de disposer d'une grille de lecture commune en standardisant l'ERL et en retenant un principe d'interopérabilité. Enfin la transmission de l'information tarifaire via l'ERL lui paraît indispensable.

Les fournisseurs d'application, quant à eux, ont besoin des index fournisseurs et distributeur pour développer des produits permettant à une échelle territoriale localement pertinente de favoriser la transition énergétique, en optimisant au plus près la production locale et la consommation.

Un certain nombre de difficultés techniques mineures ont été signalées par les équipementiers. Il s'agit principalement :

- d'une non continuité des procédures de délestage, entre l'ancien et le nouveau compteur,

- des risques de surchauffe de câbles liés au réglage à la puissance maximale de compteurs, pour des installations aval mal calibrées. Cette situation a pu se rencontrer lors de l'expérience de 2010, mais Enedis a désormais mis en place un protocole d'installation évitant ce phénomène.

Enfin, les fournisseurs sont demandeurs d'un protocole standardisé entre ERL et afficheur, pour permettre la transmission des données de tarification (ie : le prix du

kW/h en fonction de l'heure) par le fournisseur. Ceci permettrait l'affichage des consommations en euros.

3.1.4. Les besoins particuliers

Le cas des lieux de vie impliquant une proximité avec le compteur

La prestation « standard » d'installation du compteur en lieu et place de l'ancien peut se révéler peu adaptée dans certains cas.

Le cas des lieux de vie avec présence effective des occupants près du compteur mérite attention. On pense en particulier à des configurations type chambre d'étudiant de 8 ou 10 m², superficies qui restent hélas courantes en ville, avec compteur dans la chambre, ou encore, de vieilles maisons campagnardes, avec compteurs dans un placard de la cuisine.

Certes, les niveaux d'émission du compteur Linky sont faibles, mais, cependant, légèrement supérieurs au compteur traditionnel en ce qui concerne les émissions de champs magnétiques.

Ces cas très particuliers mériteraient des installations plus réfléchies que le simple remplacement du compteur sur son emplacement précédent.

Il n'y a pas, aujourd'hui, de possibilité de traitement de ces cas particuliers, lesquels ne sont pas pris en compte. La procédure est standard, quelles que soient les particularités de l'installation. Ce point est détaillé au paragraphe 6.3

Le cas des intolérances environnementales idiopathiques aux ondes électromagnétiques

Les associations emploient plus couramment le terme d'électro hyper sensibles. Il n'appartient pas aux auteurs de ce rapport de prendre position dans le débat scientifique en cours sur ce sujet.

Néanmoins, les auteurs observent que certains pays reconnaissent les intolérances environnementales idiopathiques aux ondes électromagnétiques (la Suède), historiquement berceau des technologies mobiles.

3.2. La protection des données personnelles

La crainte d'un piratage de données personnelles figure au nombre des motifs invoqués par les clients refusant le compteur Linky.

Le système d'information, y compris le compteur, relatif au comptage de l'énergie est soumis aux dispositions générales de protection de la vie privée. Il doit donc respecter à la fois des textes européens et des textes français.

3.2.1. Les dispositions européennes de protection des données personnelles

Il s'agit d'abord de textes généraux de protection des données personnelles :

- la convention n° 108 du Conseil de l'Europe pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel ;

- la directive 95/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 24 octobre 1995 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement de données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données, laquelle est le texte de base en la matière,

Trois autres textes européens s'adressent plus spécifiquement aux compteurs intelligents :

- la directive 2009/72/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et abrogeant la directive 2003/54/CE,

- l'avis 12/2011 du Groupe de l'Article 29 du 4 avril 2011 sur les compteurs intelligents,

- la recommandation 2012/148/UE de la Commission européenne du 9 mars 2012 relative à la préparation de l'introduction des systèmes intelligents de mesure.

Soulignons que tous ces textes excluent de façon claire et explicite l'utilisation des données de comptage à d'autres fins que la gestion du réseau électrique, et précisent, s'il en était besoin, que les données de comptage sont des données à caractère personnel.

3.2.2. Les textes français de protection

Au-delà ou en application de ces textes européens, un certain nombre de textes français sont applicables.

En ce qui concerne les textes de portée générale, il s'agit bien sûr de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, notamment son article 11, détaillant les pouvoirs de la CNIL, avec ses modifications successives allant dans le sens d'un renforcement de ces pouvoirs.

Des dispositions spécifiques viennent alors compléter, pour Linky, ces lois ou règlements de portée générale. Ce sont les textes les plus précis.

Il s'agit :

- de la délibération 2012/404 du 15 novembre 2012 de la CNIL, reproduite en Annexe 7,

- de l'avis du 30 novembre 2015 de la CNIL, relatif à l'enregistrement de la courbe de charge dans le compteur, fournie en Annexe 8.

La courbe de charge, au pas de temps 10 mn, semi-horaire ou horaire, constitue la partie la plus sensible des données personnelles. L'analyse de la CNIL, dans la délibération 2012/404 est très détaillée, et consciente des enjeux: ainsi elle souligne que l'on peut reconstituer certains éléments touchant à la vie privée, par exemple: heures de lever, de coucher, heures ou périodes d'absences, volume d'eau chaude consommée, nombre de personnes au foyer, etc.

Ces données sont éminemment personnelles, en conséquence, la CNIL a exigé des garanties les plus fortes possibles quant à leur confidentialité.

En ce qui concerne la courbe de charge, la CNIL, dans son avis du 30 novembre 2015, encadre cette courbe de façon rigoureuse. Elle met des conditions strictes à l'emploi de cette courbe, le premier principe étant qu'elle ne peut être relevée sans le consentement de l'abonné. Si, pour les besoins de résolution d'un incident, le gestionnaire du réseau peut y avoir accès, cet accès est limité au temps nécessaire à la réparation, et les données recueillies ne peuvent être ni transmises ni conservées.

Par ailleurs, la CNIL impose des mesures de sécurité au système d'information du distributeur. La CNIL rappelle tout d'abord que celui-ci devra être conforme au référentiel de sécurité des dispositifs de comptage définis par le Ministère en charge de l'énergie, et que cette conformité doit être vérifiée par une évaluation et une certification de l'ANSSI.[8] Mais en complément, la CNIL impose un suivi de cet audit, afin de vérifier la robustesse dans le temps de la protection de ces systèmes.

Les mesures de sécurité sont ainsi prises à différents niveaux : sécurisation des interfaces, sécurisation des concentrateurs, sécurisation des compteurs, sécurisation des réseaux. Les dispositifs de sécurité sont très sophistiqués : présence de « secure elements » au niveau des concentrateurs, messages cryptés dans chaque compteur, contrôle au niveau des transactions, homologation devant le MEEM et l'ANSSI, certifications de sécurité de premier niveau…

Enfin, le système Linky a pris en compte la protection des informations commercialement sensibles (ICS), lesquelles sont également soumises à des contraintes réglementaires fixées principalement par la CRE.

Toutes ces dispositions ont été synthétisées dans un document très clair édité par la CNIL : il s'agit du « Pack de conformité compteurs communicants ». Ce document vise à rassembler à la fois les contraintes réglementaires et les bonnes pratiques recommandées pour les fournisseurs ou distributeurs d'énergie. Il est disponible sur le site de la CNIL[9].



Le pack de conformité de la CNIL à destination des fournisseurs et distributeurs

[8] Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information.

[9] https://www.cnil.fr/sites/default/files/typo/document/Pack_de_Conformite_COMPTEURS_COMMUNICANTS.pdf

En matière de métrologie, le matériel est certifié contre toute dérive de mesure.

3.2.3. Discussion

On le voit, l'ensemble des textes applicables garantit que les données ne pourront pas être utilisées en dehors de la gestion du réseau électrique.

Si les données sont protégées au niveau juridique, avec l'assurance qu'elles ne seront pas utilisées en dehors du système électrique, qu'en est-il des risques de piratage ?

Les transmissions de données du système Linky sont cryptées, donc la partie transmission est protégée, et en ce qui concerne le système d'information Linky, celui-ci est soumis à des audits réguliers de l'ANSSI. Cette obligation a été imposée par la commission nationale de l'informatique et des libertés (CNIL).

Les rapporteurs considèrent donc que les craintes relatives à la protection des données ne reposent pas sur des faits concrets. Il s'agit plutôt d'une crainte sociétale assez générale, face à la multiplication des données de toutes sortes que l'activité individuelle génère, dans les sociétés technologiquement très développées.

Clairement, la société actuelle est traumatisée par certaines affaires, très médiatisées, comme, par exemple, les dérives de la NSA américaine, incitant à penser que des données personnelles pourraient être accessibles. Linky en subit les conséquences, mais ceci ne repose pas sur des considérations de faits ou d'actes concrets,

Au total, les auteurs considèrent que les mesures arrêtées pour la protection des données à caractère personnel de l'abonné sont au niveau adéquat compte tenu du niveau de risque.

3.3. Les aspects économiques

3.3.1. Les études économiques

Une crainte des personnes réticentes à accepter Linky est relative aux aspects économiques de l'opération: ils craignent un dérapage financier dans l'équilibre actuel de l'opération Linky et donc une répercussion sur le « TURPE » (Tarif d'Utilisation des Réseaux Publics d'Electricité).

L'acheminement de l'électricité sur les réseaux de distribution est en effet facturé aux utilisateurs, en application des tarifs du TURPE fixés par la CRE. Le coût des prestations annexes est soit couvert par le TURPE, soit pour partie par le tarif de la prestation facturée par le distributeur, le TURPE prenant le solde à sa charge. L'ensemble des prestations relatives aux données de consommation dont les données de comptage, la collecte de la courbe de charge et l'émission d'un historique de données est gratuit et les coûts associés couverts par le TURPE.

La CRE a fait réaliser une étude technico-économique sur l'opération Linky en 2011. Celle-ci montrait que l'opération était équilibrée avec un léger gain de 0,1 Md€, sous réserve que le tarif de l'électricité augmente de 2,3 % par an jusqu'en 2020, et 1,8 % par an au-delà. L'équilibre économique a donc été validé par la CRE.

Le principe de l'équilibre économique repose sur la fourniture et l'installation gratuite par Enedis du compteur, ce dernier se rémunérant via les économies réalisées en évitant les relèves des compteurs par des déplacements physiques d'agents, et par la diminution drastique des pertes techniques de courant.

L'étude montrait aussi une forte sensibilité des résultats au temps moyen d'installation, basé sur 30 minutes en moyenne.

Le respect de cet objectif d'équilibre économique est favorisé par un système de bonus/malus : en cas de satisfaction des objectifs du business plan, Enedis perçoit un montant financier appelé « bonus », et au contraire un malus dans le cas où ces objectifs ne sont pas respectés.

3.3.2. Les observations sur les études économiques

Des associations relèvent des faiblesses dans ces aspects économiques. Il s 'agit des points suivants.

Cette étude économique était la seconde étude économique réalisée par la CRE. La première étude économique avait conclu à une absence de rentabilité du remplacement des compteurs par un compteur intelligent. Et d'autre part, des études technico économiques en Allemagne ont été défavorables, estimant l'opération non justifiée économiquement. Il est cependant vrai que l'Allemagne est handicapée par une multiplicité de distributeurs, rendant leur déploiement très délicat.

La durée de vie du compteur étant estimée entre 15 et 20 ans, le marché de remplacement est un gros enjeu pour les producteurs de compteurs intelligents qui sont les grands gagnants de cette révolution informatique. En effet le projet Linky représente près de 10 000 emplois et implique 6 constructeurs. Le réabondement régulier de la ligne TURPE pourrait ainsi devenir une nécessité, toutefois compensable en tout ou partie par les gains développés sur ce marché porteur que l'on estime en 2020 à plus d'un milliard de compteurs sur la planète.

Dans une période d'inflation quasi nulle, avec un coût très faible du pétrole, il n'est pas certain que le tarif de l'électricité augmente aux rythmes indiqués par l'étude, 2,3 % par an pouvant sembler optimiste. La durée de vie espérée des compteurs, soit 20 ans ou plus, paraît importante pour un équipement électronique, compte tenu de l'évolution rapide des besoins[10]. Il ne s'agit pas ici du vieillissement des éléments matériels, mais bien plutôt de l'évolution des besoins et des fonctions réalisées, rendant obsolète un matériel non prévu à l'origine pour ces nouveaux besoins. Il est à cet égard significatif que les compteurs électroniques soient aujourd'hui remplacés par Linky, alors qu'ils n'avaient pas, en moyenne, fonctionné durant 20 ans.

Les bonus ne sont obtenus qu'en prenant en compte le nombre de compteurs installés. En revanche, l'incitation pour favoriser la MDE ne transparaît, qu'au travers de la délibération de la CRE du 16 novembre 2016, en attachant notamment une importance particulière au développement des réseaux électriques intelligents (smart grids) dans les dépenses de recherche et de développement.

Il est observé que la structure des marchés de l'énergie, organisée selon la séparation distributeurs/fournisseurs d'énergie, complexifie la fourniture de solutions optimisées de MDE. C'est en effet au fournisseur d'énergie qu'il appartient de

[10] La durée de vie des composants est testée tant pour la partie mécanique que pour la partie électronique et informatique pour une durée de vie minimale supérieure à 20 ans.

proposer des solutions d'optimisation de consommation, alors qu'il n'y a pas intérêt commercialement, et alors que le compteur est installé par le distributeur.

Les aspects relatifs aux emplois apparaissent comme une vraie question à gérer lors de la fin de l'opération.

Toutes ces observations influent sur le bilan des études économiques, et génèrent des interrogations exploitées par les opposants au déploiement du compteur.

3.4. La démarche d'installation

Elle repose sur des équipes d'installateurs privés, lesquels disposent de 30 mn en moyenne par client. Les intervenants sont des techniciens, rompus aux techniques électriques, dont la compétence n'est pas en cause.

Cependant, l'accent particulier mis sur le respect du temps moyen d'installation, qui certes permet de garantir la rentabilité de l'opération, a sa contrepartie : la plupart des techniciens d'installation, ne se préoccupent que peu du consommateur, lequel n'est pas un client de son entreprise.

Il en résulte un traitement parfois trop rapide des consommateurs par un technicien plus soucieux de tenir son temps moyen (27 minutes en moyenne actuellement) que d'essayer de promouvoir ce nouveau compteur auprès du consommateur. Il est vrai que plus de la moitié du coût de l'opération Linky repose sur cette variable, mais il convient donc de se demander si une démarche minimale de communication ne serait pas appropriée à l'occasion de l'installation chez un particulier. L'installateur n'est pas aujourd'hui « vendeur » de l'équipement qu'il installe, alors que le consommateur devra s'approprier ce nouvel équipement dans les mois futurs.

3.5. La communication

La communication de l'opération concerne les particuliers dont le compteur doit être changé, les conseils municipaux des communes concernées, enfin, le grand public notamment au travers des réseaux sociaux et des relations presse.La communication vers les particuliers dont le compteur doit être changé

Le client est prévenu par un courrier d'Enedis lui annonçant une date de passage prévisionnelle pour l'installation du compteur.





Documentation client

L'installation est effectuée par les entreprises sous traitantes et prend en moyenne un peu moins de trente minutes. À l'issue de celle-ci, le sous-traitant remet au client une enveloppe contenant une notice d'utilisation accompagnée d'une brochure sur la nouvelle génération de compteurs communicants d'Enedis. L'échange avec l'installateur est très rapide compte tenu du timing serré imposé par Enedis. Suite à quoi le client doit attendre que la grappe soit activée avec un nombre suffisant de compteurs pour pouvoir bénéficier d 'un accès à ses données. Il reçoit à cet effet un second courrier et, s'il en fait la demande expresse, les codes pour accéder à sa courbe de charge au pas de temps dix minutes.

Il est regrettable que les fonctionnalités réellement porteuses d'avenir du compteur Linky ne soient pas plus mises en avant dans les courriers et brochures et ne créent pas de véritables incitations à une vision prospective dans le cadre de la transition énergétique.

3.5.1. Les conseils municipaux et les maires

En 2015 Enedis a renforcé sa présence au niveau local en planifiant des rencontres avec les maires et en concevant un kit de déploiement constitué de documents d'informations sur le compteur, les zones concernées et les entreprises sous traitantes.

Suite à quoi, Enedis adresse systématiquement un mail au maire pour l'informer 60 jours avant toute première pose.

Un courrier général a été adressé à tous les maires de France le 19 février 2016 par le président du directoire d'Enedis pour les informer du lancement du déploiement. Il est accompagné de fiches thématiques. D'autre part une adresse mail générique « Linkydansmacommune » a été installée par Enedis pour tout contact. De même une plateforme web permet aux élus de se connecter avec leurs codes d'accès et depuis le 31 mai 2016 d'y trouver la cartographie du déploiement à l'échelle du quartier en maille IRIS.

Enfin Enedis est favorable à la tenue de réunions publiques sous réserve d'un cadre propice, c'est-à-dire en demandant un modérateur qui est souvent de fait le maire. 108 réunions publiques se sont tenues entre le 4 février 2016 et le 30 juin 2016.

3.5.2. Le grand public

En dehors des dépliants remis aux nouveaux clients équipés, il n'y a pas aujourd'hui de campagne de communication vers le grand public, afin de préparer les consommateurs à leur future installation mais aussi aux évolutions technologiques futures qui vont permettre de faciliter l'écrêtement, de faire de l'effacement et d'encourager la transition énergétique.

4. Une synthèse des rencontres et des constats

Au terme des auditions, des rencontres avec tous les acteurs, et au terme de l'analyse des documents rassemblés, les rapporteurs parviennent à la synthèse suivante.

Le compteur intelligent Linky, accompagné de son système d'information, est un outil technique performant, qui surclasse notablement les réalisations comparables[11] à l'étranger. De ce point de vue, il est dans le droit fil de l'excellence technique qui caractérise la politique énergétique française depuis 40 ans. Il représente la modernisation nécessaire du réseau de distribution, et constitue un accompagnement indispensable pour une production d'énergie décentralisée. La logique de la mise en place de ce programme nous paraît donc indiscutable, d'autant plus que le système est de bonne qualité, susceptible de produire, à l'échelle nationale, des gains substantiels.

Pour autant, des difficultés multiples sont identifiées. Pour les auteurs du présent rapport, ces difficultés ne sont nullement rédhibitoires, et devraient être mises au compte d'erreurs de jeunesse du système.

Certaines ne sont d'ailleurs pas à mettre au compte du programme lui-même, elles relèvent de perceptions sociétales. Ainsi, la perception croissante des citoyens d'être dans un environnement hertzien qui se charge de plus en plus, au fur et à mesure que les applications radio se développent, ne peut être mis au débit du système Linky, dont les émissions sont parfaitement négligeables. De même, la perception croissante des citoyens de laisser de plus en plus de traces numériques joue en défaveur de Linky, alors même que la CNIL a strictement encadré l'usage des données de consommation.

Sur de tels aspects, on pourrait considérer que Linky arrive dans une phase de tension qui ne l'avantage guère, et que, s'il avait démarré quelques années plus tôt, avec moins de sensibilité sociétale sur ces sujets, le programme aurait connu une opposition moins affirmée.

D'autres difficultés sont en revanche la conséquence directe d'une approche trop centrée sur la gestion du réseau, et peu orientée vers les clients.

Les recommandations qui suivent visent donc à rectifier ce qu'il faut considérer comme des défauts de jeunesse du système, somme toute aisément solutionnables dans cette phase initiale de la mise en place de compteurs intelligents. Elles ne comportent pas de remise en cause fondamentale du programme, mais suggèrent des évolutions à la marge, à la fois pour remplir ses objectifs concernant la transition énergétique et pour améliorer son acceptabilité.

Les rapporteurs présentent ci-après quelques grandes orientations, qui devraient constituer des lignes directrices d'action, puis, à la suite, des propositions d'actions concrètes déclinant ces orientations.

[11] Ainsi par exemple, le compteur intelligent italien ne vise qu'à éviter ou détecter la fraude. Le compteur chinois, n'est qu'unidirectionnel.

5. Les orientations de politique générale

5.1. L'engagement de l'État pour le compteur électrique intelligent

Ainsi qu'il a été exposé dans l'introduction du présent rapport, le compteur électrique intelligent apporte de multiples avantages, pour plusieurs types d'acteurs. Son déploiement résulte de nécessités techniques fortes, mais aussi des exigences d'une consommation moderne d'énergie électrique.

Rappelons que le déploiement de compteurs électriques intelligents est rendu obligatoire avant 2020 par la directive 2009/72, et qu'il est nécessaire pour la bonne gestion des foyers équipés de panneaux solaires. On ne peut concevoir de « smart grid » en l'absence de compteurs intelligents. En ce sens, le déploiement de ce compteur est une nécessité pour la transition énergétique.

Son caractère inéluctable est aussi attesté par la multiplication de ce type de compteurs par le monde, 300 millions étant actuellement en service.

Seules des erreurs graves seraient en conséquence susceptibles de remettre en cause ce programme. Or, tel est loin d'être le cas.

Tout au contraire, la technologie développée par le programme est une réussite technique, qu'il convient de souligner. Elle peut apporter des gains substantiels à notre compétitivité, et placer nos entreprises en bonne position sur les marchés internationaux.

Naturellement, un programme d'une telle ampleur, et dans sa première phase de mise en place, peut souffrir d'erreurs de jeunesse, lesquelles seront largement commentées dans les paragraphes suivants. Les difficultés rencontrées dans le déploiement sont révélatrices de ces erreurs, et peuvent être corrigées. Mais l'essentiel est que, dans ses caractéristiques charpentières, le programme soit solide, et tel nous semble être le cas.

1. *Confirmer l'engagement de l'État en faveur du déploiement d'un compteur électrique intelligent, comme outil indispensable d'évolution vers la transition énergétique.*

Cette orientation se décline par des actions -présentées plus loin- telles que la mise en place d'un portail de l'État, des actions de communication, le soutien apporté au gestionnaire du programme.

5.2. La maîtrise de l'énergie pour favoriser la transition énergétique

Une opération de l'envergure du déploiement prévu, 5 milliards d'euros, doit s'inscrire dans la politique générale énergétique de l'État, c'est-à-dire la transition énergétique.

Or, ainsi qu'il a été relevé dans les constats, la MDE est aujourd'hui quasi absente des usages du compteur, bien qu'un million de compteurs soient installés. Actuellement en effet, le contrôle de sa consommation par l'utilisateur est très frustre.

Cet état de fait reflète une sous-utilisation des potentialités du compteur. La « puissance » fonctionnelle de l'outil n'est utilisée qu'à 50 % de sa capacité, seules les fonctions propres à la gestion du réseau sont utilisées. On peut considérer qu'un compteur bien plus frustre, donc moins cher, aurait suffit pour cela. Cette situation n'est pas satisfaisante.

La contribution du compteur à la politique générale de l'énergie n'est donc pas, actuellement, au niveau nécessaire.C'est pourquoi un très net effort pour les usages de MDE doit être engagé.

2. *Accentuer significativement l'effort en faveur des actions de maîtrise de l'énergie basées sur les compteurs intelligents, en cohérence avec les objectifs de la transition énergétique.*

Cette orientation pourrait comporter des actions telles qu'une politique volontariste de distribution et de déploiement des ERL, une orientation de la communication vers la MDE permise par Linky, des facilités d'accès aux données de consommation pour le fournisseur, la disponibilité des données sur smartphone ou tablette, et une meilleure prise en compte des besoins des équipements aval.

5.3. L'acceptabilité sociale du compteur intelligent

Les taux de refus d'installation de la part des citoyens, le nombre de délibérations de communes défavorables au déploiement, le volume des interrogations soulevées dans les réunions publiques locales, sont autant de signaux d'alertes dont il faut tenir compte.

Les constats de la mission sur plusieurs points relatifs au déploiement confirment que l'acceptabilité sociale est à un niveau peu satisfaisant. Pour s'en tenir aux partenaires ou représentants de la société civile impliqués dans le projet, aucun, à l'exception d'Enedis, n'a marqué de satisfaction nette dans le processus mis en œuvre.

Cette situation conduit à devoir améliorer l'approche du déploiement.

Il ne s'agit pas ici de qualités -ou de défauts- intrinsèques du produit Linky, mais de la façon dont il est généralisé dans les foyers. Les éléments du déploiement sont relatifs à l'installation et à la communication, tant vers les particuliers que vers les élus territoriaux. De façon générale, il conviendrait d'adopter une approche davantage tournée vers le client, davantage tournée vers les collectivités territoriales, et associant mieux les collectivités locales.

3. *Améliorer l'approche mise en œuvre pour le déploiement du compteur, adopter une approche davantage tournée vers le client et ses besoins, et notamment les collectivités territoriales.*

Cette orientation générale trouvera notamment sa mise en application par des propositions d'actions telles qu'une révision de la communication, une diversification des procédures d'installation, une meilleure association des collectivités avec prise en compte de leurs besoins.

6. Les propositions d'actions concrètes

6.1. L'engagement de l'État

6.1.1. Un portail de l'État

L'État se doit de réaffirmer sa volonté de faire évoluer la France vers l'usage des compteurs intelligents, dans le droit fil de la directive 2009/72. Il doit également, au travers de son engagement pour la transition énergétique, rappeler les grands enjeux et les faire décliner au niveau local. En ce sens il doit également encourager la mise en place d'outils de mesure en temps réel des consommations électriques chez le consommateur pour amener à des changements de comportement au profit de la lutte contre le changement climatique.

Un portail de l'État pourrait être utilement dédié à cet effet pour mieux accompagner le déploiement de Linky et faire passer un message clair. Le portail pourrait aussi utilement expliciter les dispositions assurant la protection des données personnelles.

1. *Mettre en place un portail de l'État sur les compteurs intelligents, explicitant les enjeux, notamment en matière de transition énergétique, montrant les avantages induits pour les consommateurs et la collectivité au sens large, et explicitant les mesures de protection des données.*

6.1.2. Le contrôle de légalité

Le cadre juridique et réglementaire est clair : toutes les délibérations s'opposant au déploiement des compteurs intelligents sont frappées d'illégalité et doivent être retirées.

Il convient également de rappeler que les collectivités locales ont un rôle majeur à jouer dans l'enjeu de transition énergétique.

Rappelons les chiffres actuels : 260 délibérations opposées à Linky, dont seulement 31 concernées par le déploiement en 2016. Seules, 2,3 % des communes déployées en 2016 ont pris une délibération opposée à ce déploiement.

Également, en 2016, 93 communes, après avoir adopté une délibération antidéploiement, ont accepté de la retirer, suite à des discussions avec Enedis.

Enfin, les préfets ont engagés 15 recours devant les tribunaux administratifs, Enedis en a engagé 10. Les tribunaux administratifs se sont prononcés 7 fois, à chaque fois en annulant la délibération litigieuse.

Les délibérations de communes opposées au déploiement du compteur intelligent ont une influence certaine sur les particuliers. Ces délibérations sont à l'origine de difficultés dans le déploiement, cela sans raison valable en l'état actuel des connaissances. Ces délibérations vont donc à l'opposé de la politique publique déployée par l'État pour la transition énergétique. Il parait donc nécessaire de ne pas permettre que des actions communales infondées viennent entraver la politique énergétique de l'État, qui plus est résultant d'une obligation européenne

Pour ces raisons, une circulaire aux préfets devrait ainsi rappeler à ceux-ci qu'ils doivent intervenir auprès des municipalités pour le retrait de ces délibérations illégales. En l'absence de ce retrait, la circulaire demanderait aux préfets de déférer les délibérations illégales au Tribunal administratif.

Ceci va dans le sens demandé par les associations d'élus, qui souhaitent une position claire de l'État sur ce sujet.

2. Expliciter la circulaire aux préfets donnant des instructions vis-à-vis des délibérations de communes s'opposant au déploiement des compteurs intelligents.

6.1.3. Éviter les désinformations et les excès

Certains sites d'opposants à l'installation de compteurs intelligents diffusent parfois des informations erronées, voire alarmantes pour le profane. D'autres associations opérant des mesures sur des bases scientifiques, se trouvent en porte à faux par rapport à ces sites. Ces associations demandent des actions pour faire cesser les désinformations manifestes.

Les rapporteurs observent que, concernant les émissions électromagnétiques du compteur, on ne dispose que de mesures opérées avec un protocole choisi unilatéralement, par l'auteur de la mesure. Or, pour rétablir une rationalité des débats, les mesures doivent pouvoir être réalisées selon des protocoles reconnus par tous les acteurs.

Consciente de cette faiblesse, l'agence nationale des fréquences a lancé en août 2016 un groupe de travail visant à définir un protocole de mesure, accepté et reconnu par toutes les parties intéressées, notamment les associations. Il serait souhaitable que ces travaux aboutissent dans un délai raisonnable, afin de pouvoir dès lors, faire des mesures ne prêtant le flan à aucune critique. Ceci étant réalisé, les résultats de ces mesures doivent être diffusés au plus vite pour couper court aux désinformations actuelles. Les retours d'expérience tant en France dans les premières expérimentations qu'à l'étranger sont aussi à faire connaître largement, afin de promouvoir une appréciation objective des enjeux.

Au-delà de l'élaboration de ce protocole commun, le site de l'État devrait rétablir la réalité scientifique face aux désinformations manifestes. Les auteurs recommandent également que soient étudiés les moyens de faire cesser les diffusions d'informations manifestement erronées et les excès, de telles activités allant à l'encontre de la politique publique poursuivie, de la directive européenne, et semant un trouble manifeste dans l'esprit du public.

3. Établir en concertation avec les parties intéressées un protocole de mesure standard pour les mesures des émissions électromagnétiques (EM) du compteur, agir via le portail de l'État à l'encontre des désinformations manifestes induisant les citoyens en erreur.

6.2. L'encouragement de la transition énergétique

6.2.1. Rendre le consommateur actif

La directive 2009/72/CE de l'Union Européenne oblige les États membres à veiller à « *la mise en place de systèmes intelligents de mesure qui favorisent la participation active des consommateurs au marché de fourniture de l'électricité* ».

Il convient donc de favoriser la mise en place potentielle de tous les outils à même de rendre le consommateur actif en allant au-delà de la simple observation.

Quatre outils peuvent prétendre à une certaine efficacité à cet effet : la courbe de charge, l'ERL, les afficheurs déportés et le smartphone.

La courbe de charge

L'accès à sa courbe de charge journalière est une réelle avancée pour sensibiliser le client à sa consommation électrique. Deux difficultés sont cependant à résoudre :

- l'accès à la courbe est aujourd'hui peu commode,
- il est fort à craindre un effet de lassitude au bout de quelques mois.

Les rapporteurs encouragent ainsi Enedis à faciliter et promouvoir l'outil « courbe de charge ». Le promouvoir pourrait consister à envoyer gratuitement une courbe de charge (au pas d'une heure) au consommateur, rapidement après l'installation du compteur, et ensuite, une fois par an. Bien entendu, ceci uniquement si celui-ci, lors de l'installation, a donné son accord.

La relance de l'intérêt passe par une communication régulière, mettant notamment en exergue des utilisations « témoins » de cette courbe par des consommateurs.

La diffusion de l'ERL

Il convient de mettre en place une politique incitatrice de diffusion des ERL, puisque, actuellement, il n'équipe que 0,2 % des usagers Linky.

Clairement, si l'on réserve la distribution des ERL aux seuls fournisseurs, celle-ci sera très lente, car il n'est pas forcément dans l'intérêt du fournisseur d'équiper son client d'un outil faisant baisser sa consommation.

Il est donc nécessaire de favoriser la distribution des ERL via des circuits commerciaux très ouverts, par exemple dans les magasins de bricolage, formule qui a bien fonctionné pour l'équipement des foyers en détecteurs de fumée.

Corrélativement, une campagne de communication devrait faire connaître l'ERL au grand public. Cette campagne réalisée par l'État devrait s'accompagner d'un effort symétrique du côté des fournisseurs : ceux-ci pourraient avoir l'obligation d'envoyer au moins une fois par an un courrier ou un mail faisant ressortir les avantages de l'ERL, en accompagnement de la facture.

Les afficheurs intelligents

Un affichage intelligent doit servir d'outil de motivation et de sensibilisation pour que le consommateur contribue à sa manière à la transition énergétique. Il ne le fera que s'il est en mesure de percevoir en temps quasi-réel sa consommation instantanée.

Pour une politique de diffusion large, cet afficheur déporté doit présenter les qualités suivantes :

- généralisable, c'est-à-dire adaptable à toute installation équipée d'ERL,
- disponible dans des conditions financières attractives,
- affichage automatique des consommations en euros, sans opération complexe de l'utilisateur, telle que rentrer des paliers tarifaires à la main après consultation internet,
- pas de nécessité de le changer en cas de changement de fournisseur.

Le projet de décret, rendant obligatoire la fonction de déport des informations, va dans le bon sens. L'obligation de support des protocoles Zigbee et KNX par l'ERL permettra un véritable contrôle domotique pour l'utilisateur.

Les rapporteurs considèrent de plus qu'il devrait comporter la standardisation de la transmission des paliers tarifaires, et l'obligation, pour les fournisseurs, de la transmettre.

Report des données vers le smartphone

Ainsi que souligné au paragraphe 2.2.1 du présent rapport, la disponibilité de données de consommation sur smartphone est actuellement possible, mais au prix de l'installation d'une passerelle faisant la conversion des protocoles de transmission Zigbee ou KNX vers le protocole Wifi.

La contrainte est trop forte pour permettre à cette possibilité de se développer sur une large échelle. Tant qu'une sortie Wifi ne sera pas disponible , il est illusoire d'espérer une appropriation des données de consommation par une majorité de consommateurs.

Certes, les contempteurs de cette solution argueront que la portée du Wifi est limitée, et donc, que la possibilité de réception ne couvrira parfois qu'une partie des locaux du consommateur. En effet, la puissance disponible sur la prise ERL est inférieure à la puissance maximale d'un réseau Wifi domestique, ce qui fait que l'émission Wifi depuis le compteur aura une portée réduite.

Mais le consommateur a-t-il besoin d'une réception de cette information dans toutes ses chambres ? Si seules certaines pièces peuvent recevoir les données de consommation, le consommateur aura le loisir de déplacer simplement son smartphone pour être dans une pièce où la réception est possible.

Et par ailleurs, cette puissance réduite est dans le droit fil des dispositions promues par la loi 2015-136 du 9 février 2015 relative à la sobriété en matière d'exposition aux ondes électromagnétiques.

Disposer d'un panel d'options de services

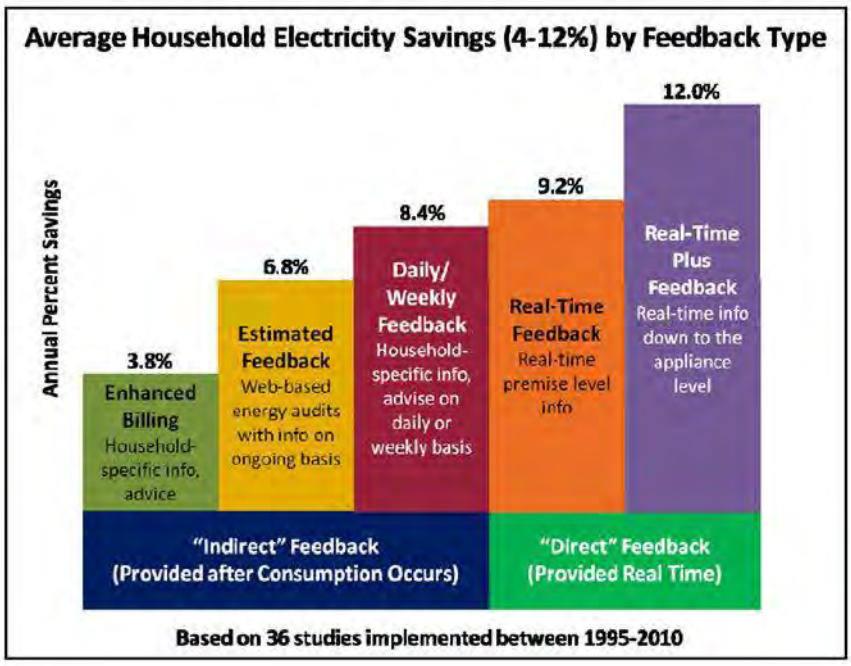
Il serait nécessaire de pouvoir proposer au client des panels d'options pour les données de consommation. Il s'agirait ici de décliner les possibilités du compteur en offrant une variété d'options au client. Ainsi par exemple, il serait possible d'envoyer au client par mail ou par SMS à J+1 les données du jour J, sous forme facile à appréhender, il serait également possible d'envoyer des alertes avec possibilité de délestage partiel.

Certes, les smartphones permettent d'accéder, via Internet, à des services web du fournisseur offrant des informations sur la consommation. Mais il s'agit là d'un service

de type « pull », il faut faire l'effort d'aller se connecter au service pour récupérer la donnée.

Le développement de cette offre pourrait être conduit par l'ADEME via ses appels à projets.

4. Rendre le consommateur actif, en mettant en place une véritable politique de diffusion de l'affichage déporté, permettant une lecture en temps réel, en kWh et en euros. Permettre que toutes les données de Linky soient disponibles via une sortie Wifi sur ERL, autorisant ainsi la réception sur smartphone, sans nécessiter de passer par le fournisseur. Favoriser le développement de panels de services basés sur les moyens modernes de communication.



Extrait d'une étude américaine montrant les gains d'économie d'énergie au regard des outils déployés (facture, accès journalier ou hebdomadaire à sa courbe de charge, temps réel).

6.2.2. Des actions d'accompagnement via l'ADEME

L'existant

L'ADEME, dont le rôle a été déterminant en 2010 pour orienter les fonctionnalités de Linky vers la TE, a déjà pris en compte le besoin de conseil vers le consommateur, au travers de l'action de ses 500 conseillers des Espaces Info Energie, répartis dans 255 implantations territoriales. Il s'agit de permettre au consommateur de tirer tout le parti possible des nouvelles fonctionnalités de Linky, par exemple en lui montrant tous les bénéfices de la connaissance de sa courbe de charge.

L'ADEME s'appuie sur une convention signée avec Enedis le 9 juillet 2015 pour cette action : ainsi Enedis forme-t-il les conseillers des Espaces Info Energie aux possibilités

offertes par Linky. D'autres actions sont possibles, comme la co-réalisation d'études sur des sujets d'enjeux communs, ou la réalisation de dossiers thématiques et de supports pédagogiques.

Cette action va dans le bon sens, à savoir favoriser l'usage de Linky pour la MDE et la TE. Elle pourrait cependant être confortée et développée par l'action complémentaire suivante.

Accompagner les collectivités territoriales et les développeurs d'applications

La proposition consisterait à autoriser l'ADEME à lancer des appels à projets vers les CT et les développeurs d'applications basées sur Linky. Les objectifs seraient de contribuer à la TE via l'usage de Linky et des outils associés.

Clairement, cet appel à projet aurait un effet dynamisant sur les collectivités territoriales, en leur montrant la direction vers laquelle il convient d'orienter les efforts. Du coté des développeurs d'applications Linky, il permettrait de les associer encore plus étroitement à la TE.

5. *Permettre à l'ADEME d'intervenir plus efficacement dans le sens de l'usage du compteur intelligent pour la transition énergétique, via le lancement d'un appel à projet orienté vers les CT et les développeurs d'applications à l'aval du compteur.*

6.2.3. Mettre en place les conditions permettant l'émergence d'offres nouvelles flexibles

Le système devrait fournir toutes les informations afin que chaque fournisseur puisse faire des offres de contrats adaptées aux besoins de son client.

Ainsi l'accès à la courbe de charges sur une durée d'une année doit pouvoir permettre au consommateur de faire jouer de façon immédiate, la concurrence des fournisseurs d'énergie. Cela ouvrira au consommateur l'opportunité d'offres plus ciblées au regard de son mode de vie et de consommation énergétique.

L'amélioration du service est un enjeu concurrentiel fort mais la compréhension des offres des fournisseurs et leur traduction dans le comportement énergétique des ménages est également fondamental. Comme pour les assurances ou pour les fournisseurs de réseaux à haut débit, le consommateur doit pouvoir s'y retrouver dans la comparaison des offres et leur véracité a posteriori. Dans une telle position, il sera un élément actif pour contribuer à sa manière à l'effort de transition énergétique.

Concrètement, la disponibilité effective de 12 mois de données journalières permettrait ainsi aux fournisseurs de faire rapidement des offres à leurs clients, alors qu'actuellement, il leur faut attendre huit mois minimum. La CNIL dans son

communiqué de presse du 30 novembre 2015[12] a ouvert cette possibilité d'un stockage en local sur un an pour l'utilisateur.

L'obstacle technique liée à la mémoire limitée du compteur ne paraît pas de nature à interdire cette possibilité. Un codage intelligent de l'information, par exemple avec un pas de temps variable, pourrait permettre de s'accomoder de cette limitation mémoire lde la version actuelle du compteur, Le traitement tiendrait compte du fait que dans la journée la consommation est très stable à certaines périodes (la nuit), et les périodes réellement intéressantes du point de vue MDE sont beaucoup plus étroites,

6. Étudier la possibilité de fournir 12 mois glissants de consommation, par les futures versions du système Linky.

6.3. L'amélioration de l'approche du déploiement

6.3.1. La communication sur l'aspect exposition

Il serait souhaitable de poursuivre et renforcer l'ajustement de la communication relative à Linky, en fonction de l'expérience accumulée par les campagnes de mesures et dans la suite des actions récemment mises en œuvres par Enedis.

L'absence d'un protocole commun de mesure des émissions des compteurs a été signalée. Cette absence constitue un handicap pour la communication, mais la spécification en cours de ce protocole devrait améliorer la situation. L'existence d'un tel protocole constitue en effet le point de départ d'une communication sur l'exposition, en la rendant cohérente et rigoureuse.

Par ailleurs, beaucoup de textes sur ce sujet comparent les émissions du compteur à une référence, typiquement, les émissions d'une cafetière ou d'un aspirateur.

Ce type de comparaisons paraît maladroit. Au mieux, il met l'usager mal à l'aise (« *vous êtes exposé depuis des années dans votre cuisine, et vous ne le saviez pas »*), le renvoyant à son manque de discernement, voire l'inquiétant. Pour ne pas admettre cette exposition, l'usager aura tendance à rejeter l'argumentation de l'auteur, voire à être agressif à son égard. Ces comparaisons sont également inappropriées : une cafetière, ne fonctionnant qu'une partie du temps, peut être éteinte, voire déplacée ou supprimée, ce qui n'est pas le cas d'un compteur électrique, qui, lui est une nécessité.

Les missionnaires recommandent qu'Enedis poursuive l'amélioration de sa communication actuelle sur ce sujet, en faisant appel à des sociétés de communication

[12]« La CNIL a considéré qu'un tel enregistrement serait conforme à sa recommandation du 15 novembre 2012 encadrant la collecte de la courbe de charge, étant précisé que les modalités en seraient les suivantes :

- les compteurs « Linky » seraient paramétrés pour enregistrer en local la courbe de charge, au pas horaire, pour une durée maximale d'un an ;
- le consentement de l'abonné serait demandé pour la remontée de la courbe de charge dans le système d'information d'ERDF ainsi que pour la transmission de la courbe de charge aux tiers ;
- l'usager serait en position de s'opposer au déclenchement de ce stockage en local, par le biais d'une case à cocher, sans avoir à motiver sa décision ;
- l'usager pourrait, à tout moment, désactiver ce stockage et purger ses données (notamment en cas de déménagement). »

et de marketing, et particulièrement en travaillant avec des sociétés de conseil en gestion de crise, ces sociétés étant habituées aux communications comportant un aspect sanitaire.

7. Revoir la communication sur l'exposition due au compteur.

6.3.2. Associer les maires, en les raccordant en premier

L'ensemble des élus s'accordent pour dire qu'il y a une réelle incompréhension de la part des maires et des citoyens. Nombre de maires sont interpellés à l'issue des réunions publiques, ou reçoivent des courriers de leurs administrés s'inquiétant des rumeurs courant sur les compteurs Linky ; Ils se retrouvent ainsi dans une situation de défensive très gênante pour eux.

Enedis dispose d'une politique de communication vers les élus. Enedis a récemment engagé un programme de sensibilisation des élus démarrant six mois avant un déploiement dans leur commune. L'entreprise a pris la mesure de la nécessité de contacter les élus en amont des installations, elle dispose d'outils de communication pour ce faire : mail et lettre envoyés avant l'opération, supports de présentation, etc.

Toutefois, l'approche paraît très orientée « top-down », elle laisse peu de place à la prise en compte du contexte local. Elle s'exerce principalement vers les élus communaux, mais les Associations départementales de maires, l'ensemble des maires départementaux, les présidents d'EPCI semblent peu ou pas consultés en amont des opérations.

Ces actions de communication vers les élus nous semble devoir être renforcées. Il conviendrait de les associer très en amont afin qu'ils deviennent les ambassadeurs de Linky devant leurs populations.

Une possibilité consisterait à traiter une commune en deux temps : dans un premier temps, seuls les bâtiments communaux, ou plus généralement les équipements communaux, seraient raccordés à Linky. Ceci permettrait que les élus puissent montrer tous les avantages des compteurs intelligents en prenant pour exemple les installations publiques, installés avec Linky avant le reste de la population. Ils pourraient insister sur l'intérêt local d'usage de données agglomérées à la maille Iris, notamment pour mieux affiner les besoins énergétiques. Le maire pourrait ainsi faire valoir que Linky a apporté de réels avantages à la collectivité, et exhorter ses administrés à bénéficier, eux aussi, de ces avantages.

Certes, le fait d'avoir une installation en deux phases – majorité des bâtiments communaux dans un premier temps, puis particuliers dans un second temps –, peut compliquer les opérations techniques. Une étude technique est nécessaire, car la transmission Linky n'est possible, à distance du concentrateur, que si des compteurs intermédiaires servent de relai. Ne perdant pas de vue que l'objectif est avant tout démonstratif, ce préraccordement pourrait, par exemple, ne concerner que les installations municipales à portée de transmission des concentrateurs.

Mais le gain obtenu en associant efficacement les élus compensera largement cet accroissement de complexité.

8. *Renforcer la communication et la concertation locales : mieux associer en amont les élus concernés (Associations départementales des maires, EPCI), étudier la possibilité de raccorder en premier les installations communales, pour démontrer les avantages retirés par la commune.*

6.3.3. Le consommateur-client

Mieux associer le client lors de l'installation

Le consommateur devrait être plus sensibilisé au parti qu'il peut tirer du compteur communiquant pour lui permettre de mieux suivre ses facturations et le rendre actif pour mieux gérer ses consommations. Il devrait être accompagné dans toute la phase de mise en service du compteur pour ne pas le démobiliser et lui donner le sentiment qu'il est aux mains du distributeur et des fournisseurs. En ce sens il convient de l'intégrer comme un client responsable à part entière dans le processus décisionnel et de concertation.

Actuellement, il faut attendre plusieurs mois avant de bénéficier d'un avantage permis par Linky.

Concrètement, l'avantage de Linky apparaîtrait immédiatement si Enedis envoyait au client qu'il vient d'installer, s'il le souhaite, dès le premier mois, une courbe de charge au pas horaire de sa consommation, avec sa première facture ou encore par Internet. Le courrier ou message lui rappellerait en outre la démarche à faire pour disposer de la courbe de façon pérenne.

Par ailleurs, les courriers préalables devraient moins vendre une opération technique, et plus faire ressortir les bénéfices pour le client. Il devrait proposer un rendez-vous pour les clients considérant que leur installation comporte des particularités qui devront être prises en compte. Ceci devrait être expérimenté sur une échelle réduite, puis, si le bilan en est positif, faire l'objet d'une généralisation.

D'autre part, le compteur est aujourd'hui de couleur jaune-vert assez voyante. Ceci ne prête pas à conséquence pour les installations en dehors de l'habitation, typiquement, les pavillons, ce qui représente 50 % des installations. Il en est de même pour les parties communes d'immeubles, non passantes.

En revanche, le cas des installations dans l'habitation pourrait mériter plus d'attention, pour une meilleure insertion. Les rapporteurs suggèrent d'étudier la possibilité de disposer de capots offrant plusieurs coloris plus neutres : blanc crème, comme les compteurs électroniques actuels, gris, bruns. Pour ne pas générer de stocks ou de surcharge logistique, Enedis pourrait considérer l'approvisionnement de capots de coloris variés en grande surface, ce marché étant dévolu aux fournisseurs d'équipement électriques. Il n'y aurait aucun surcoût significatif pour Enedis, si ce n'est de modestes coûts d'étude. Ceci est aussi cohérent avec la disponibilité d'ERL en grandes surfaces.

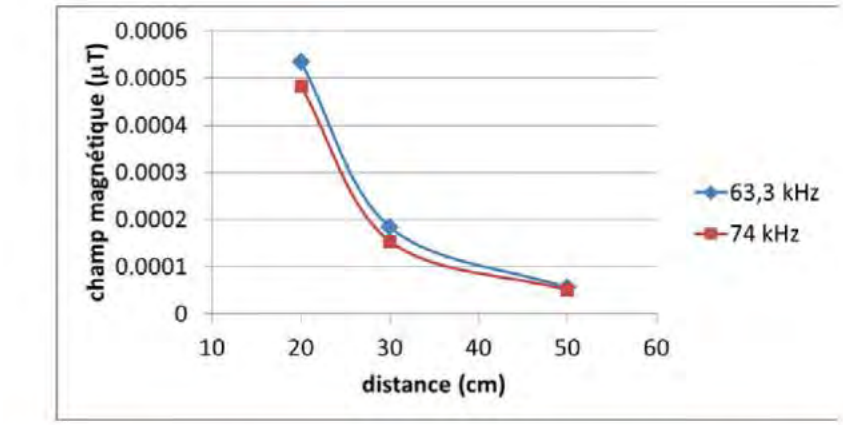
Cette mesure n'est pas si anodine qu'il paraît : elle permet au consommateur de « s'approprier » l'outil, quand bien même celui-ci ne lui appartient pas.

9. *Mieux associer le client, en lui fournissant rapidement un avantage visible dès l'installation du nouveau compteur, revoir les documents préalables envoyés au client, aider le consommateur à acquérir une véritable culture de l'énergie, offrir des options d'habillage du compteur.*

Proposer des options d'installation pour les cas particuliers

Dans la plupart des cas, les compteurs sont situés en limite de propriété ou en dehors des pièces à vivre. Il reste des cas particuliers où les compteurs sont dans des pièces très utilisées et à proximité immédiate de personnes y stationnant durablement. Typiquement, une chambre d'étudiant de 8 à 10 m² (il en existe hélas de nombreuses) entrerait dans ce cas de figure.

Dans ces cas de figure très particuliers, et fort heureusement très peu fréquents, il serait souhaitable de pouvoir proposer, aux frais de l'usager, une possibilité d'installation particularisée. Une panoplie de configurations pourrait permettre une installation exposant moins les occupants : déplacement du compteur sur une faible distance, changement d'emplacement pour le compteur, protection du compteur par un écran léger relié à la terre.



décroissance du champ magnétique en fonction de la distance en face avant du compteur G1 en communication

Des adaptations légères quant à l'installation du compteur devraient dans ces cas être envisagées. Pour cela, le premier courrier de prise de rendez-vous par le distributeur pourrait comprendre un questionnaire portant sur la localisation du compteur et son interaction au sein du logement et dans les cas difficiles, une équipe spécialisée pourrait être dépêchée pour étudier des solutions alternatives. Cela pourrait se traduire en un déplacement du compteur ou en la mise en place d'un écran léger.

10. *Disposer d'équipes spécialisées pour des installations non standard et proposer des options payantes de personnalisation et de déplacement du compteur à la demande du client.*

6.4. La question des données

6.4.1. L'information du consommateur

La protection des données personnelles est très bien encadrée par l'avis de la CNIL, les positions de la CRE et les engagements d'Enedis. En revanche, le formulaire d'activation du service en ligne pour accéder à ses données personnelles sur un pas très fin dans la courbe de charge n'explicite pas clairement la destination et l'utilisation de ces données.

Afin de rassurer le consommateur, il conviendrait de l'accompagner d'un avertissement clair précisant les usages qui seront faits de ces données par le distributeur et le fournisseur au cas où le consommateur activerait cette demande.

11. Rappeler dans le formulaire d'activation de la courbe de charge les usages prévus et autorisés des données collectées par le compteur

6.4.2. L'information des fournisseurs

Pour ne pas laisser s'écouler trop de temps entre la pose d'un compteur communiquant et l'usage actif que le consommateur pourrait en tirer, une information pourrait être adressée à tous les fournisseurs d'électricité pour qu'ils puissent se manifester immédiatement auprès du client nouvellement raccordé, en leur indiquant la marche à suivre pour obtenir des offres adaptées à leur usage.

Par ailleurs, le changement de fournisseur ne doit pas conduire au changement d'ERL, et le changement éventuel d'ERL ne doit pas conduire au changement du boîtier d'affichage et de gestion du client. De plus, certaines données dites commerciales devraient pouvoir être accessibles à tous les fournisseurs.

12. Établir en concertation un protocole clair et partagé par les fournisseurs cadrant les données communes leur étant accessibles après accord du client et uniformiser le langage des ERL pour qu'ils puissent être utilisés indifféremment selon le type de fournisseur.

6.4.3. La connaissance fine des besoins énergétiques locaux

L'usage de données de consommation consolidées localement devrait être développé : en effet ces dernières sont très précieuses, en sus des habituelles données techniques, pour les collectivités locales et les syndicats d'électrification notamment. Ces données perment de mieux affiner au niveau local les besoins énergétiques et d'envisager des investissements préventifs pour faire en sorte que le déploiement local du système Linky s'accompagne en parallèle de mesures visant à renforcer la fiabilisation de la distribution en lien avec les urbanisations nouvelles. Elles peuvnt ainsi fournir des éléments pour mieux cerner au niveau local les leviers à même de favoriser la transition énergétique. De même les bailleurs et syndics de copropriétés importantes ont un intérêt à la récupération de données agrégées pour développer une dynamique collective de transition énergétique et une évaluation des retours sur investissement.

Cet aspect n'a pas échappé au législateur : le décret du 2016-973 du 18 juillet 2016[13] rend obligatoire la fourniture, par les gestionnaires de réseaux de distribution, d'un ensemble de données à une maille assez fine, la maille IRIS. Le décret interdit de croiser ces données avec d'autres, de manière à retrouver les données de consommation individuelles.

Ce décret va indéniablement dans la bonne direction. Cependant, les données fournies manquent de précision, puisqu'il s'agit uniquement des données cumulées sur un an avec estimation de la part thermosensible. La fourniture du seul cumul annuel est insuffisante pour des études détaillées.

L'équipement d'une zone en Linky permet d'aller plus loin dans ces analyses, pour le bénéfice d'une gestion énergétique performante.

Dès qu'une zone est équipée en Linky, le distributeur dispose en effet d'une base bien plus détaillée que le cumul annuel avec part thermosensible. Il serait donc utile que, pour les zones équipées en Linky, la fourniture des données agrégées à la maille Iris comporte un ensemble de données exploitant la richesse des informations permises par Linky. Cet ensemble de données détaillées devrait être défini en concertation avec les syndicats d'électrification et les collectivités locales.

La promotion de ces jeux de données devrait être assurée auprès des collectivités locales, des gestionnaires d'immeubles. De plus, il serait utile que ces données, une fois élaborées, soient diffusées aux collectivités à l'initiative du distributeur.

Toutes ces améliorations devraient faire l'objet d'un bilan effectué après chacune des deux premières années de fonctionnement, associant les collectivités locales, et les autres bénéficiaires de ces informations.

13. Pour les zones Linky, aller au-delà des obligations du décret 2016-973, via l'établissement, en concertation avec la FNCCR et l'AMF du cahier des charges de mise en place d'un ensemble de données agrégées à la maille la plus pertinente pour leurs besoins, exploitant les possibilités du compteur intelligent, données qui seraient communiquées régulièrement aux collectivités.

[13] Décret n° 2016-973 du 18 juillet 2016 relatif à la mise à disposition des personnes publiques de données relatives au transport, à la distribution et à la production d'électricité, de gaz naturel et de biométhane, de produits pétroliers et de chaleur et de froid

Conclusion

Après examen, il apparaît que le programme Linky constitue une solution d'avenir précieuse pour le système énergétique français, à condition que cet équipement soit utilisé pour la transition énergétique. L'acceptation du compteur intelligent ne sera possible que si cet équipement est utilisé comme un véritable outil au service des consommateurs. Le système Linky constitue une avancée technologique significative, notamment par sa diffusion bidirectionnelle des données de comptage tout en intégrant l'autoproduction apportée par le consommateur. Il est ainsi un maillon essentiel dans l'évolution vers les « smart grids », domaine dans lequel des recherches prometteuses sont développées par de petites structures innovantes. Enfin, il garantit une amélioration de la qualité du réseau de distribution et un confort certain pour le client.

Concernant l'aspect sanitaire relatif aux effets des émissions électromagnétiques du compteur, les rapporteurs s'en remettent aux conclusions de l'avis ANSES du 5 décembre 2016. Ils appuient les recommandations de l'Agence, et suggèrent en complément une prise en compte des configurations d'installations atypiques, pouvant générer des expositions de durées longues.

La protection des données personnelles constitue l'autre sujet, et l'examen des lois et règlements en place, et notamment les mesures prises par la CNIL, exclut, de notre point de vue toute possibilité de détournement des données personnelles. Il convient de souligner avec force que les données du compteur ne peuvent être utilisées que pour la gestion électrique, et que sans l'accord des utilisateurs, ces données ne peuvent pas servir à autre chose qu'au comptage.

Bien au contraire, les bénéfices immédiats pour l'utilisateur – absence de relevé par agent Enedis, fin des facturations estimées- devraient être davantage mis en avant.

Toutefois le risque est fort que, sans mesures d'accompagnement mises en place par l'État et les fournisseurs d'énergie électrique, Linky ne se cantonne, tout au moins dans les prochaines années, qu'à ce rôle remontant de comptage par télérelevés. On passerait ainsi à côté d'une véritable opportunité, à savoir donner au client des moyens pour qu'il soit sensibilisé à sa consommation et qu'il apporte son exploitation intelligente au réseau électrique. C'est à cette condition que le compteur Linky sera un catalyseur de nouveaux services et un levier réel de la transition énergétique.

Bernard Flüry-Hérard
Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Jean-Pierre Dufay
Ingénieur général
des ponts, des eaux
et des forêts

Annexes

1. Lettre de mission

Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

La ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer, en charge des Relations internationales sur le climat

Ségolène Royal

Paris, le 27 AVR. 2016

A

Madame la vice-présidente du Conseil général de l'environnement et du développement durable

Objet : Mission relative au déploiement du compteur Linky

Le déploiement du compteur Linky, dans le cas de l'électricité, rencontre, dans une proportion encore faible mais croissante, des réticences, tant de la part des clients que de certains maires. Plusieurs associations font état de crainte portant sur les rayonnements électromagnétiques générés par les technologies mises en œuvre. Elles ont aussi des incertitudes concernant l'usage qui pourrait être fait de données précises sur la consommation des usagers. Les modalités de financement de l'opération ne leur paraissent pas claires et l'intérêt pour les consommateurs et pour la transition énergétique n'est pas avéré.

Les interrogations des élus communaux sur ce programme sont nombreuses et ils sollicitent l'appui de l'Etat. Certains maires vont jusqu'à émettre des avis défavorables concernant ce déploiement, ce qui ne favorise pas l'opération en cours.

Pour répondre à ces questions, des enquêtes sont lancées, notamment des mesures de champs électromagnétiques par l'Institut national de l'environnement industriel et des risques (INERIS), une saisine de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (ANSES) sur les ondes.

Hôtel de Roquelaure - 246, boulevard Saint-Germain - 75007 Paris

Il me paraît nécessaire d'analyser précisément l'origine et la nature de ces différentes préoccupations et d'y apporter les réponses les plus pertinentes.

L'étude devra d'abord faire un état des lieux des préoccupations exprimées par les associations, les pétitions en circulation et les délibérations défavorables des maires. La mission fera un point sur le déploiement des compteurs et sur les taux de refus d'installation par les usagers et par les élus locaux, dont les associations représentatives devront être interrogées.

Elle précisera l'usage de ce compteur pour la transition énergétique et vérifiera si les demandes ministérielles auprès d'ERDF sur ce point ont été respectées.

Elle examinera :

- Les questions sanitaires, en s'appuyant sur les mesures et expertises réalisées ou en cours, en particulier par l'ANSES et l'INERIS ;
- Les avantages et inconvénients pour les consommateurs de ce compteur, et son intérêt pour la transition énergétique ;
- L'accès et la sécurité des données collectées ;
- Les données économiques et financières liées au compteur ;
- Tout autre sujet que vous souhaiteriez soulever au fur et à mesure de vos investigations.

La mission pourra également s'appuyer sur des éléments de comparaison avec des opérations similaires à l'étranger et faire les propositions pour que ce compteur soit amélioré (aspect ondes) et compet (service gratuit rendu aux consommateurs pour la transition énergétique).

Je souhaite disposer de votre rapport le plus tôt possible.

Ségolène ROYAL

2. Présentation technique du système Linky

Le compteur Linky fait partie du « système Linky », lequel est constitué d'équipements et d'un système informatique.

2.1. Les équipements

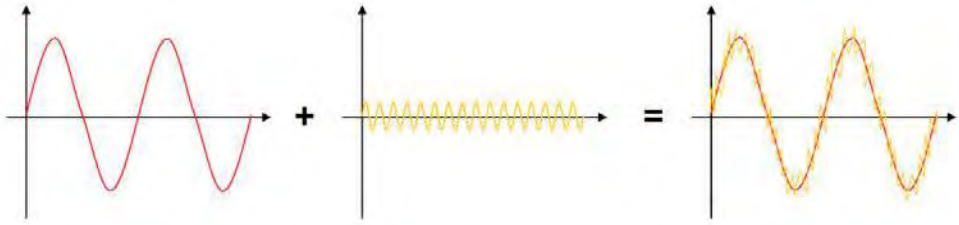


Figure 2 : illustration du principe général du CPL c'est-à-dire la superposition d'un signal 50 Hz à un signal plus haute fréquence

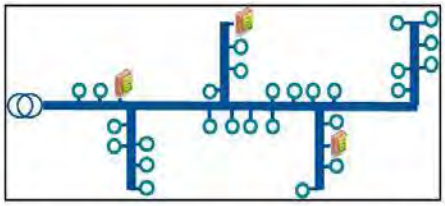
Ils sont constitués du tandem compteur plus concentrateur, lesquels communiquent entre eux avec la technologie CPL (Courant porteur en ligne).

Le compteur

Il se situe dans ou en limite de propriété de l'habitation concernée. Chaque compteur est raccordé à un concentrateur, lequel gère donc une grappe de compteurs raccordés en aval du poste HTA-BT.

Il existe deux générations de compteurs Linky : G1 et G3. La différence tient à la transmission. Le compteur G1 utilise seulement deux fréquences 63,3 kHz et 74 kHz, alors que le G3 utilise une bande de fréquence s'étageant de 35 à 90 kHz. Cette transmission G3 est plus robuste vis-à-vis des interférences présentes sur le réseau électrique, c'est la raison pour laquelle les G3 seront seuls installés à partir de 2017.

Cette transmission porte en moyenne à 300 m, mais s'il y a peu de perturbations sur le réseau, et si les câbles électriques sont de bonne qualité, les portées peuvent être plus longues, 500 m ou plus. Chaque grappe doit être constituée d'un même type de compteurs à savoir G1 ou G3 mais pas les deux.



10 % des compteurs déployés sur une ligne basse tension : communication CPL impossible

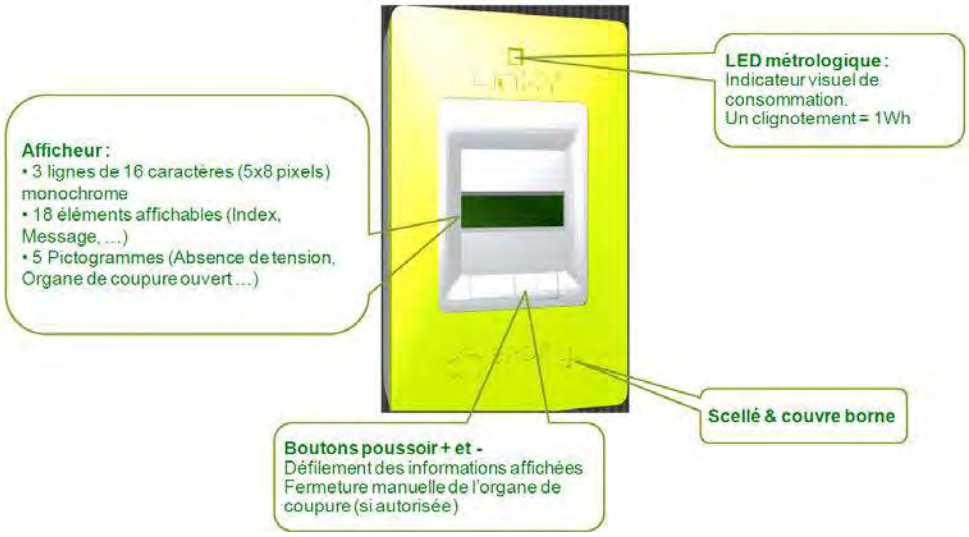


90 % des compteurs déployés sur une ligne basse tension : communication CPL possible grâce au mécanisme de la répétition

En raison de cette portée limitée, les compteurs d'une même grappe peuvent servir de relais pour faire remonter ou redescendre l'information depuis les compteurs les plus éloignés du concentrateur, ou ceux dont le signal est trop brouillé. 6 compteurs au maximum peuvent ainsi être relayés par un même compteur. Au final c'est le compteur

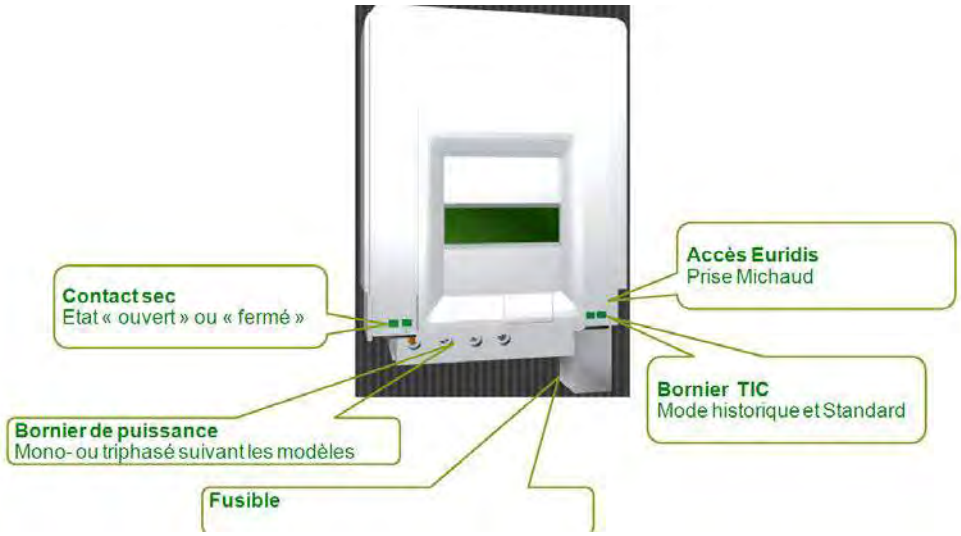
concerné ou le concentrateur qui choisit de façon dynamique[14] (et non statique) le parcours en fonction de la qualité du signal au moment présent. Ainsi, un compteur Linky véhicule les informations propres à sa fonction de comptage et, selon les cas, celles de six compteurs supplémentaires au plus.

Le compteur Linky existe en version monophasé ou triphasé, aisément reconnaissable par sa couleur jaune-vert fluo uniforme.



Le compteur Linky

Le rôle du compteur est de mesurer l'énergie consommée ou apportée en autoproduction par le client, d'enregistrer les événements compteurs à savoir la puissance maximale atteinte, les coupures et les alarmes. Il restitue ces informations au concentrateur auquel il est rattaché ou au client via l'afficheur et la sortie télé-information client (TIC) si ce dernier l'utilise avec son accord. Il a également pour fonction de recevoir ou d'exécuter les ordres émis par le concentrateur : ordres de lecture de données, mais aussi d'opérations liées à des modifications de toutes natures comme les changements d'abonnements, de fournisseur et les remises en route. Pour assurer ces différentes fonctions le compteur dispose en sortie, outre le bornier de puissance, d'un contact sec pour asservir le cas échéant un équipement en aval mais aussi d'un bornier TIC et d'un accès Euridis dit prise Michaud pour permettre une connection à un terminal mobile.



[14] En technique de télécommunications, on parle de « routage adaptatif »

La mise en service

Suite à sa pose, le compteur est presque opérationnel pour le relevé à distance et pour les interventions techniques courantes. Il faut encore que la grappe de terminaux, attachés au concentrateur, soit remplie de façon suffisante pour que la grappe soit mise en exploitation opérationnelle. Ceci peut demander plusieurs semaines.

Enedis propose alors sur son site internet, un accès à sa consommation journalière ainsi que des références comparables de consommations, cela afin de pouvoir comparer la consommation à des cas similaires. Si le client souhaite bénéficier de la collecte de ses informations horaires, il doit activer cette fonction de son propre chef grâce à son mot de passe. Il pourra ainsi suivre au quotidien l'évolution de sa courbe de charge au pas de 10mn, une demi ou une heure, soit en lecture directe, soit sur internet , depuis un ordinateur, une tablette ou un smartphone s'il s'équipe d'un émetteur radio Linky et d'une passerelle pour retransmettre les informations sur Wifi.

L'ERL (Émetteur Radio Linky)

Clairement, un compteur à l'extérieur de l'habitation, en limite séparative d'un jardin, ou bien à la cave d'un immeuble, ne permet pas une gestion fine de l'énergie par le consommateur. C'est pour répondre à ce besoin que l'ERL a été conçu. Il s'agit d'un petit émetteur radio qui se branche sur la prise TIC du Linky, et dont la fonction consiste à renvoyer les données de comptage vers l'aval de l'installation.



Deux types de protocoles sont utilisés pour retransmettre les données de comptage : Zigbee et KNX, protocoles d'origine domotique, fonctionnant respectivement à 2,4 GHz et 868 MHz. Le Wifi n'est pas supporté, en raison, selon Enedis, d'une puissance trop faible sur la prise TIC et d'une portée trop limitée.



exemple d'afficheur déporté via un ERL

L'équipement des consommateurs domestiques éligibles aux tarifs sociaux

Suite aux propositions formulées par le médiateur de l'énergie, la loi de transition énergétique adoptée le 17 août 2015 a notamment demandé que les ***consommateurs domestiques éligibles aux tarifs sociaux*** puissent bénéficier d'un dispositif déporté d'affichage en temps réel leur permettant de mesurer finement l'ampleur de leur consommation en euros[15]. Cela représente une population comprise entre 5,1 millions de ménages selon l'Observatoire national de la précarité énergétique et 5,9 millions de ménages selon l'INSEE.

Cet équipement doit être proposé par le fournisseur, mais le consommateur est en droit de le refuser.

Il faut voir dans ces mesures inhérentes à la loi du 17 août 2015, une volonté d'apprendre au consommateur à bien consommer son électricité, aux meilleurs moments. Un affichage intelligent nécessite une sensibilisation et une formation initiale du consommateur. Cette éducation est précieuse et la question se pose d'encourager le consommateur à ces bonnes pratiques. C'est tout l'enjeu du compteur communiquant qui doit pouvoir rendre le client maître de sa régulation énergétique par son intelligence et favoriser ainsi la transformation énergétique. Il faut toutefois que l'information renvoyée au client soit rapide et compréhensible pour que ce dernier sache sur quels éléments agir. L'avantage de l'afficheur est de pouvoir signaler au consommateur en kWh et en euros quand il consomme trop et ce en temps réel pour lui permettre d'agir immédiatement.

Les concentrateurs

Les concentrateurs sont installés dans un poste HTA BT. En général, ils concentrent une cinquantaine de compteurs, mais le nombre peut être plus élevé. Il est prévu de déployer ainsi 700 000 concentrateurs pour raccorder 90 % des 35 millions de compteurs français. Le concentrateur communique avec le système informatique central via les réseaux mobiles, en l'occurrence les réseaux GPRS des trois opérateurs

[15] Art. L. 445-6 du code de l'énergie -Pour les consommateurs domestiques bénéficiant de la tarification spéciale prévue à la présente section, la mise à la disposition des données de comptage en application de l'article L. 453-7 s'accompagne d'une offre, par les fournisseurs, de transmission des données de consommation, exprimées en euros, au moyen d'un dispositif déporté.

La fourniture de ces services et de ces dispositifs ne donne pas lieu à facturation.

mobiles historiques. Le concentrateur est donc équipé d'un terminal GPRS mobile de 2W, similaire à celui du grand public.

Ainsi le concentrateur interroge tous les jours à partir de 0h00 chaque compteur de sa grappe, lit les données de comptage puis les regroupe pour les envoyer au SI Linky . Le concentrateur va lire sur chaque compteur :

- les données de mesure d'énergie tels les arrêtés d'index, la courbe de charge, la puissance maximale,
- les données de qualimétrie fournies par le journal de bord des coupures par phase et des excursions de tension,
- les données d'état comme le journal de bord des manœuvres d'organe de coupure, le registre d'erreurs ou le journal de bord et le nombre d'ouvertures du cache-bornes.

2.2. La méthode d'installation

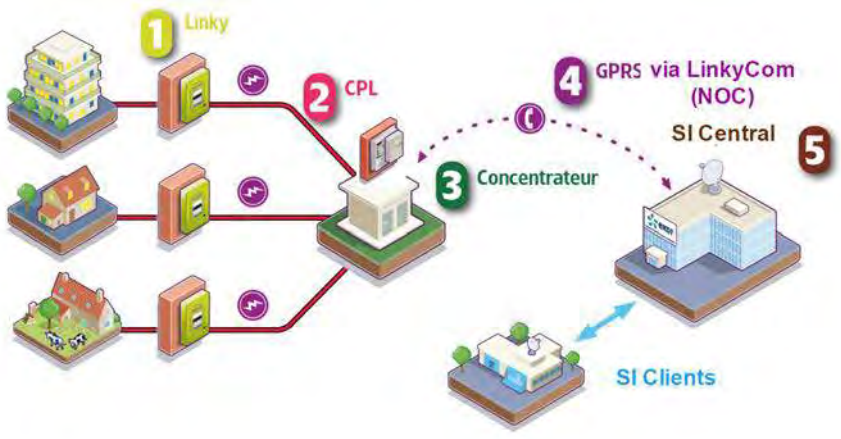
Enedis a retenu le principe de la sous-traitance pour les installations, avec des sociétés privées spécialisées en courants forts ou faibles.

Cependant, la méthode est différente selon que le compteur est situé en limite de domaine public ou bien dans une partie commune, ou s'il est situé dans une partie privée d'habitation.

Dans le premier cas, Enedis n'a pas d'autorisation à demander à l'usager, alors qu'il faut le consentement de fait de l'usager pour pénétrer chez lui dans le cas de compteurs en partie privée. Ceci explique que les refus concernent très majoritairement des installations en partie privées.

Le compteur Linky est fixé sur le panneau de comptage en remplacement de l'ancien compteur. L'installation du compteur communicant Linky ne s'accompagne d'aucune option possible pour l'usager car la prestation est totalement standardisée. Lorsque le compteur est dans un lieu de vie, l'installation est la même que pour des compteurs extérieurs en coffret en limite du domaine public.

2.3. Le système d'information



La « brique LinkyCom » fait l'interface entre le SI central et les concentrateurs du parc en envoyant les ordres reçus par le SI central au bon concentrateur et en remontant les données du concentrateur vers le SI Linky. Le SI central est un ensemble de systèmes d'information permettant d'assurer toutes les fonctions du système, du déploiement des équipements à leur gestion et leur supervision.

2.3.1. L'accès aux courbes de charge

Un client doit, pour bénéficier de sa courbe de charge, créer son espace sécurisé sur le site Enedis. Cette opération faite, il doit souscrire à une prestation d'activation de la courbe de charge.

Le client n'aura accès à sa courbe que si certains prérequis techniques sont satisfaits : ainsi un taux minimum de saturation de la grappe doit être constaté. Ces prérequis font que le délai avant d'obtenir la courbe de charge peut être long pour le client : en théorie, jusqu'à 60 jours, selon le schéma ci-après.



Cependant, des durées supérieures aux 60 jours théoriques ont été signalées par des consommateurs.

2.3.2. La protection des données personnelles

La crainte d'un piratage de données personnelles figure au nombre des motifs invoqués par les clients refusant le compteur Linky.

Comme tout système traitant de données personnelles, le système d'information, y compris le compteur, relatif au comptage de l'énergie est soumis aux dispositions générales de protection de la vie privée. S'appliquent donc une série de textes à caractère général dont la liste est fournie en annexe 6, et au sein de laquelle on retrouvera notamment la loi Informatique et Libertés de 1978.

Au-delà, un certain nombre de textes spécifiques viennent compléter, pour Linky, ces lois ou règlements de portée générale.

Il s'agit :

- de la recommandation 2012/148/UE de la Commission européenne du 9 mars 2012 relative à la préparation de l'introduction des systèmes intelligents de mesure,

- de la délibération 2012/404 du 15 novembre 2012 de la CNIL,

- de l'avis du 30 novembre 2015 de la CNIL, relatif à l'enregistrement de la courbe de charge dans le compteur.

Il est clair que la courbe de charge, au pas de temps 10mn, semi-horaire ou horaire, constitue la partie la plus sensible. À partir de cette courbe, la CNIL souligne fort justement que l'on peut reconstituer beaucoup d'éléments touchant la vie privée, par exemple: heures de lever, de coucher, heures ou périodes d'absences, volume d'eau chaude consommée, nombre de personnes au foyer, etc.

Ces données sont éminemment personnelles, et les citoyens peuvent légitimement vouloir des garanties quant à leur confidentialité.

Partant de ce constat, la délibération 2012/404 de la CNIL, entre autres mesures, encadre de façon rigoureuse les données les plus sensibles du compteur, à savoir la courbe de charge. Elle met des conditions strictes à l'emploi de cette courbe, le premier principe étant qu'elle ne peut être relevée sans le consentement de l'abonné. Si, pour les besoins de résolution d'un incident, le gestionnaire du réseau peut y avoir accès, cet accès est limité au temps nécessaire à la réparation, et les données recueillies ne peuvent être ni transmises ni conservées.

Par ailleurs, la CNIL impose des mesures de sécurité au système d'information du distributeur. La CNIL rappelle tout d'abord que celui-ci devra être conforme au référentiel de sécurité des dispositifs de comptage définis par le Ministère en charge de l'énergie, et que cette conformité doit être vérifiée par une évaluation et une certification de l'ANSSI.[16] Mais en complément, la CNIL impose un suivi de cet audit, afin de vérifier la robustesse dans le temps de la protection de ces systèmes.

Les mesures de sécurité sont ainsi prises à différents niveaux : sécurisation des interfaces, sécurisation des concentrateurs, sécurisation des compteurs, sécurisation des réseaux. Les dispositifs de sécurité sont très sophistiqués : présence de « secure elements » au niveau des concentrateurs, messages cryptés dans chaque compteur, contrôle au niveau des transactions, homologation devant le MEEM et l'ANSSI, certifications de sécurité de premier niveau…

Enfin, le système Linky a pris en compte la protection des informations commercialement sensibles (ICS) soumises à des contraintes réglementaires fixées principalement par la CRE.

En matière de métrologie, le matériel est certifié contre toute dérive de mesure.

La scalabilité du dispositif est totalement éprouvée, notamment avec un strict respect des recommandations de la CNIL.

[16] Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information.

3. Liste des personnes rencontrées

Nom	*Prénom*	*Organisme*
Assoun	Julien	Cabinet MEEM
Reynaud	Élise	DGPR
Kahan	Jean-Marc	DGPR/STEGBH
Mortureux	Marc	DGPR
Waks	Lory	DGPR
Schwarz	Virginie	DGEC
David	Olivier	DGEC
Larose	Gladys	Enedis
Lassus	Bernard	Enedis
Johanno	Patrick	EDF
Choné	Fabien	Direct Energie
Chenu	Pierre-François	Engie
Stirer	Christelle	Smart Electric Lyon
Flageolet	André	AMF
Cendrier	Étienne	Robin des Toits
*P*elletier	Sophie	Priartem
Le Calvez	Jeanne	Priartem
Le Ruz	Pierre	CRIIREM
Léchevin	Bruno	ADEME
Marchal	David	ADEME
Regner	Martin	ADEME
Dupont	Jean-Luc	FNCCR
Le Pitre	Charlotte	France Nature Environnement
Mathien	Adeline	France Nature Environnement
Mouchnino	Nicolas	Que Choisir
Michel	Laurent	DGEC
De Sèze	René	INERIS
Merckel	Olivier	ANSES
Gaubert	Jean	Médiateur
Lavigne	Benoît	IGNES
Jamme	Dominique	CRE

Nom	*Prénom*	*Organisme*
Gravot	Frédéric	CRE
Pillot	Thomas	CRE
Rodriguez	Emmanuel	CRE
Massoni	Michel	CGEDD
Le Grand	Gwendal	CNIL
Pulce	Hélène	Enedis, Linky Lab

4. Glossaire des sigles et acronymes

Acronyme	*Signification*
ALARA	As low as reasonnably achievable
AMF	Association des maires de France
ANFr	Agence nationale des fréquences
ANSES	Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail
ANSSI	Autorité nationale de la sécurité des systèmes d'information
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement durable
CIRED	Centre international de recherche sur l'environnement et le développement
CNIL	Commission nationale de l'informatique et des libertés
CPL	Courant porteur en ligne
CRE	Commission de régulation de l'énergie
DGEMP	Direction générale de l'énergie et des matières premières
EDF	Électricité de France
EM	Électromagnétique
EPCI	Établissement public de coopération intercommunale
ERDF	Électricité réseau distribution France
ERL	Émetteur radio Linky
FNCCR	Fédération nationale des collectivités
GPRS	General packet radio service
GTC	Groupe de travail consommateurs
GTE	Groupe de travail électricité
HTA-BT	Poste de transformation assurant la liaison entre le réseau haute tension (HTA) et le réseau basse tension (BT)
ICS	Informations commercialement sensibles
IHD	In House Display
INERIS	Institut national de l'environnement industriel et des risques
INSEE	Institut national de la statistique et des études économiques
KNX	Protocole de transmission
MDE	Maîtrise de l'énergie
MEEM	Ministère de l'environnement, de l'énergie et de la mer
PC	Personal computer
SIEIL	Syndicat intercommunal d'énergie d'Indre-et-Loire

Acronyme	*Signification*
TE	Transition énergétique
TIC	Technologies de l'information et de la communication
TURPE	Tarif d'utilisation des réseaux publics de distribution d'électricité

5. Liste des communes ayant voté une délibération afin de s'opposer au déploiement de Linky au 1er juin 2016

Auge; Arbas; Augnat; Azat Chatenet; Badefols-sur-Dordogne ; Barre-Des-Cevennes; Barret sur Méouge; Barsac; Bastide pradines; Bennwihr; Billiers; Bormes les Mimosas; Bourg-Fidèle; Bourlens; Brevilliers; Calès ; Campome; Canaveilles; Cans et Cévennes (fusion de Saint Julien d'Arpon et Saint Laurent de Trèves); Castelnau-de-Guers; Cellettes; Champagny; Charmes; Cheix en Retz; Chonville Malaumont; Claret; Clérey la Côte ; Collorec; Corn; Coudekerque Branche ; Courgis ; Curel; Cursan; Dauphin; Devecey; Dommartin la Montagne; Dorres; Encourtiech; Entrepierres; Estoher; Etival les Ronchaux; Fiac; Fiennes; Fons; Freland; Ginestet; Ile sur Tet; Janvry; Jujols; Kaysersberg; La Bâtie-Montgascon; La Chailleuse (fusion de Arthenas, Essia, Saint Laurent la Roche et Varessia); La Chapelle-Vaupelteigne sur l'Yonne; La Chevallerais; La Farlede; La Roche sur Grane; La Roque en Provence (précédemment nommée Roquesteron-Grasse); La Truchere; Laboule ; Lanvallay; Larnod; Lavigny; Le Barboux ; Le Palais; Le Parcq ; Les Arques; Les Bouchoux; Les Plantiers ; Lesparrou; Lhuys; Lieuche; Lirac; Loubaut; Loupeigne; Maisons du Bois Lièvremont; Manou ; Marnaves ; Mas d'Auvignon; Massat; Measnes; Meaucé; Missillac; Montclus; Montpeyroux (en Dordogne); Niozelles; Nohedes; Oltingue ; Orbey; Patay ; Peille ; Pellerey; Plazac; Plouguerneau ; Pontcirq; Pontours; Port-Saint-Marie; Pouillac; Pradettes; Puget-Ville; Quirbajou; Raye sur Authie; Redortiers; Reilhaguet; Reillanne; Rennes-Le-Château; Revest-Les-Brousses; Revest-Les-Roches; Revest-Saint-Martin; Reynel; Rivieres; Ronvaux; Rorschwihr; Rozoy Bellevalle ; Saillagouse; Saillans ; Saint Amand Jartoudeix; Saint André la Cote ; Saint Armel ; Saint Avit de Vialard; Saint Beauzile ; Saint Bel; Saint Bernard ; Saint Capraise de Lalinde; Saint Chamassy ; Saint Felix de Tournegat; Saint Hilaire en Woevre; Saint Hilaire Le Vouhis; Saint Julien Boutières ; Saint Just et Bezu; Saint Léger ; Saint Léger de Balson; Saint Lon les Mines; Saint Lunaire ; Saint Macaire; Saint Martial ; Saint Martin Le Redon; Saint Michel sur Savasse; Saint Nicolas les Cîteaux ; Saint Nizier du Moucherotte; Saint Pabu; Saint Pierre de Rivière; Saint Pons de Thomières; Saint Victor et Melvieu; Saint-Cyr-Sur le Rhone; Sainte Colombe; Sainte Eulalie ; Saint-Léon ; Saints-en-Puisaye; Salles-Courbaties; Saucède; Sauzon; Savigny; Seingbouse; Seppois le Haut; Silfiac; Sougraigne; Tarnos ; Thauvenay; Thillot sous les Cotes; Totainville; Tour du Meix; Trentels; Val d'Oronaye (fusion de Larche et Meyronnes); Valence-en-Brie; Varennes-Sur-Seine; Verdaches; Villeneuve-Les-Cerfs; Villlepot; Wettolsheim; Yerres

6. Les textes juridiques applicables à la protection des données du système Linky

Loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, notamment son article 11 ;

Convention n° 108 du Conseil de l'Europe pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel ;

Directive 95/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 24 octobre 1995 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement de données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données ;

Directive 2009/72/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et abrogeant la directive 2003/54/CE ;

Avis 12/2011 du Groupe de l'Article 29 du 4 avril 2011 sur les compteurs intelligents ;

Recommandation 2012/148/UE de la Commission européenne du 9 mars 2012 relative à la préparation de l'introduction des systèmes intelligents de mesure ;

Loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité ;

Décret n° 2002-535 du 18 avril 2002 relatif à l'évaluation et à la certification de la sécurité offerte par les produits et les systèmes des technologies de l'information ;

Décret n° 2005-1309 du 20 octobre 2005 modifié pris pour l'application de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés ;

Décret n° 2010-1022 du 31 août 2010 relatif aux dispositifs de comptage sur les réseaux publics d'électricité en application du IV de l'article 4 de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité.

Arrêté du 4 janvier 2012 pris en application de l'article 4 du décret n° 2010-1022 du 31 août 2010 relatif aux dispositifs de comptage sur les réseaux publics d'électricité ;

Délibération CNIL n° 2012-404 du 15 novembre 2012 portant recommandation relative aux traitements des données de consommation détaillées collectées par les compteurs communicants.

7. Délibération 2012/404 de la CNIL

Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés

Délibération n°2012-404 du 15 novembre 2012

Délibération n° 2012-404 du 15 novembre 2012 portant recommandation relative aux traitements des données de consommation détaillées collectées par les compteurs communicants

Etat: VIGUEUR

La Commission nationale de l'informatique et des libertés,

Vu la Convention n° 108 du Conseil de l'Europe pour la protection des personnes à l'égard du traitement automatisé des données à caractère personnel ;

Vu la directive 95/46/CE du Parlement européen et du Conseil du 24 octobre 1995 relative à la protection des personnes physiques à l'égard du traitement de données à caractère personnel et à la libre circulation de ces données ;

Vu la directive 2009/72/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et abrogeant la directive 2003/54/CE ;

Vu l'avis 12/2011 du Groupe de l'Article 29 du 4 avril 2011 sur les compteurs intelligents ;

Vu la recommandation 2012/148/UE de la Commission européenne du 9 mars 2012 relative à la préparation de l'introduction des systèmes intelligents de mesure ;

Vu la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 modifiée relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés, notamment son article 11 ;

Vu la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité ;

Vu le décret n° 2002-535 du 18 avril 2002 relatif à l'évaluation et à la certification de la sécurité offerte par les produits et les systèmes des technologies de l'information ;

Vu le décret n° 2005-1309 du 20 octobre 2005 modifié pris pour l'application de la loi n° 78-17 du 6 janvier 1978 relative à l'informatique, aux fichiers et aux libertés ;

Vu le décret n° 2010-1022 du 31 août 2010 relatif aux dispositifs de comptage sur les réseaux publics d'électricité en application du IV de l'article 4 de la loi n° 2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité ;

Vu l'arrêté du 4 janvier 2012 pris en application de l'article 4 du décret n° 2010-1022 du 31 août 2010 relatif aux dispositifs de comptage sur les réseaux publics d'électricité ;

Après avoir entendu M. Claude DOMEIZEL, commissaire, en son rapport, et Mme Elisabeth ROLIN, commissaire du Gouvernement, en ses observations,

A. Formule les observations suivantes :

Le décret du 31 août 2010, pris en application de la loi n°2000-108 du 10 février 2000 relative à la modernisation et au développement du service public de l'électricité, a rendu obligatoire la mise en œuvre des compteurs communicants en imposant la mise à disposition des données de comptage à l'abonné ainsi que le principe d'une transmission journalière des index de comptage aux fournisseurs d'électricité.

Ces compteurs communicants vont être déployés dans toute la France à partir de 2013 et concerner environ 35 millions de foyers d'ici à 2020.

Le compteur communicant est une des composantes des réseaux de distribution d'énergie intelligents. Ces réseaux utilisent des moyens informatiques évolués afin d'optimiser la production et l'acheminement de l'électricité, notamment grâce à la télétransmission d'informations relatives à la consommation des personnes. Cette télétransmission aurait notamment pour conséquence de supprimer la relève à pied des compteurs.

En plus de l'optimisation de la production, ces compteurs devraient permettre de faciliter et de fiabiliser la facturation des abonnés. Ils permettraient également aux distributeurs de réaliser, de manière automatique, certaines opérations techniques à distance, comme la coupure ou le changement de puissance du compteur.

Le futur déploiement de ces compteurs fait naître une crainte importante en matière de vie privée, tant au regard du nombre très important de données qu'ils permettent de collecter, que des problématiques qu'ils soulèvent en termes de sécurité et de confidentialité de ces données.

En effet, les compteurs communicants permettent de collecter de très nombreuses informations, et notamment :

- des données mesurant la qualité de l'alimentation électrique fournie à l'abonné;

- les index de consommation : ces index permettent de calculer la consommation d'électricité et sont déjà utilisés par les fournisseurs d'énergie pour procéder à la facturation de leurs clients ;

- la courbe de charge : cette courbe de charge est une nouvelle fonctionnalité offerte par les compteurs communicants qui permet d'avoir une connaissance plus précise de la consommation des ménages afin de leur fournir de nouveaux services (bilan énergétique, par exemple).

Cette courbe de charge est constituée d'un relevé, à intervalles réguliers (le pas de mesure), de la consommation électrique de l'abonné. Plus le pas de mesure est faible, plus les mesures sur une journée sont nombreuses et permettent d'avoir des informations précises sur les habitudes de vie des personnes concernées. Une courbe de charge avec un pas de 10 minutes permet notamment d'identifier les heures de lever et de coucher, les heures ou périodes d'absence, ou encore, sous certaines conditions, le volume d'eau chaude consommée par jour, le nombre de personnes présentes dans le logement, etc.

La courbe de charge peut ainsi permettre de déduire de très nombreuses informations relatives à la vie privée des personnes concernées.

Par ailleurs, la problématique de la sécurité des compteurs communicants est cruciale. Outre les mesures visant à empêcher une éventuelle compromission des compteurs (coupures de l'alimentation à distance, par exemple), la sécurité et la confidentialité des données collectées par les compteurs doivent être assurées par la mise en place de mesures adéquates, conformément à l'article 34 de la loi du 6 janvier 1978 modifiée, afin notamment de garantir que ces informations précises ne sont pas rendues accessibles à des personnes non autorisées et ne sont utilisées que pour les finalités prévues.

Dans ces conditions, il est de la responsabilité de la Commission Nationale de l'Informatique et des Libertés, conformément à ses missions définies à l'article 11 de la loi du 6 janvier 1978 modifiée, de préciser les modalités selon lesquelles les principes de protection des données à caractère personnel doivent s'appliquer aux traitements liés à la mise en œuvre des compteurs communicants, afin de garantir pleinement le respect des droits et libertés des personnes.

La Commission rappelle à cet égard que les dispositions de la loi Informatique et Libertés s'appliquent dès lors que des données à caractère personnel sont collectées, même en l'absence de transmission de ces dernières. Conformément à l'article 2 de cette loi, la seule collecte ou conservation de données à caractère personnel constitue en effet un traitement de données auquel les principes et les dispositions de la loi du 6 janvier 1978 modifiée ont vocation à s'appliquer.

C'est pourquoi la Commission souhaite, par la présente recommandation, encadrer les conditions de collecte et d'utilisation de la courbe de charge. Cette recommandation est le fruit d'une première réflexion, menée par la Commission au vu de ses connaissances actuelles et de l'état de la technique, quant aux risques pour la vie privée que présente la mise en place des compteurs communicants.

La présente recommandation a été adoptée après consultation de la Commission de régulation de l'énergie (CRE) et du Conseil général de l'économie, de l'industrie, de l'énergie et des technologies (CGEIET), qui, dans le cadre d'une étude menée sur les impacts des compteurs sur la vie privée pour le compte de la Commission, a auditionné plusieurs acteurs du secteur.

B. Recommande :

I. Sur le champ d'application de la recommandation

La présente recommandation porte sur les traitements de la courbe de charge qui répondent aux deux conditions suivantes :

1. La courbe de charge est collectée par les gestionnaires de réseau de distribution par l'intermédiaire des compteurs communicants dont ils assurent la gestion ; et

2. La courbe de charge ainsi collectée est traitée par les gestionnaires de réseau de distribution aux fins de maintenance du réseau, par les fournisseurs d'énergie aux fins de mise en place de tarifs adaptés ou par des sociétés tierces aux fins de fournitures de services complémentaires.

La présente recommandation n'a donc pas vocation à couvrir l'ensemble des traitements pouvant être mis en œuvre à la suite du déploiement des compteurs communicants. Elle n'est notamment pas applicable :

- aux traitements des autres données de consommation collectées par les compteurs, telles que les index de consommation (qui servent à la facturation des clients) et les données mesurant la qualité de l'alimentation électrique ;

- aux traitements de données collectées par des appareils matériels ou logiciels installés hors de l'infrastructure des compteurs (en aval desdits compteurs, par exemple directement sur le tableau électrique), à la demande et sous la maîtrise des usagers, et qui permettent de collecter des données plus détaillées.

Pour encadrer ces derniers (les traitements des données collectées en aval des compteurs), la Commission mène actuellement des travaux spécifiques en concertation avec les industriels du secteur et les principaux fournisseurs de services concernés. Ces travaux conduiront à la publication prochaine de bonnes pratiques ou de recommandations distinctes.

II. Sur les finalités des traitements mis en œuvre

Les traitements couverts par la présente recommandation, sous réserve d'entrer dans le champ d'application tel que précédemment défini, sont limités aux finalités suivantes :

- la gestion du réseau de distribution par les gestionnaires de ce réseau : les gestionnaires de réseau peuvent collecter et procéder à l'analyse de la courbe de charge pour les nécessités de maintien et de développement du réseau ;

- la mise en place de tarifs adaptés à la consommation des ménages par les fournisseurs d'énergie : les fournisseurs d'énergie peuvent collecter et procéder à l'analyse de la courbe de charge des personnes concernées pour leur proposer des tarifs adaptés à leur consommation, comme des bilans énergétiques, par exemple ;

- la fourniture de services complémentaires par des sociétés tierces : des sociétés tierces peuvent procéder à l'analyse de la courbe de charge collectée par l'intermédiaire des compteurs communicants afin de proposer aux personnes concernées des prestations complémentaires, comme des travaux d'isolation de fenêtres, par exemple.

III. Sur les données collectées

Les compteurs communicants impliquent la collecte de nombreuses informations, telles que des données mesurant la qualité de l'alimentation électrique, les index de consommation ou la courbe de charge (le relevé, à intervalles réguliers, de la consommation électrique de l'abonné).

Pour rappel, la présente recommandation porte uniquement sur le traitement de la courbe de charge respectant les deux conditions susmentionnées (modalités de collecte et finalités des traitements).

1. Les conditions de la collecte

La courbe de charge peut être collectée par les compteurs, dans le cadre des finalités ci-dessus mentionnées, dans les conditions suivantes :

• Pour la gestion du réseau de distribution :

La Commission recommande que la courbe de charge ne puisse être collectée que lorsque des problèmes d'alimentation ont effectivement été détectés.

Les gestionnaires de réseau sont en effet capables d'assurer la maintenance de leur réseau sans avoir à analyser la courbe de charge de façon systématique. Ils peuvent notamment, détecter les tronçons du réseau posant problème grâce aux autres données fournies par les compteurs (variation de tension, coupure de l'alimentation, etc.). Ainsi, la collecte systématique de la courbe de charge par les gestionnaires de réseau apparaîtrait comme disproportionnée par rapport à la finalité poursuivie.

À l'inverse, la collecte de la courbe de charge est proportionnée une fois le problème spécifiquement localisé. En effet, cette courbe de charge peut permettre de modéliser le comportement d'une ligne basse tension à partir des courbes de charge des logements alimentés par cette ligne et identifier plus précisément les points du réseau nécessitant d'être renforcés.

• Pour la mise en place de tarifs adaptés à la consommation des ménages et la fourniture de services complémentaires :

Pour ces deux finalités, la Commission recommande que la courbe de charge ne puisse être collectée qu'avec le consentement exprès des personnes concernées.

Ce consentement doit être libre, éclairé et spécifique. Il doit donc être recueilli pour chaque prestation fournie par les fournisseurs d'énergie ou les sociétés tierces. Dans la mesure où la collecte de la courbe de charge est réalisée par les gestionnaires de réseau, la Commission recommande que ces derniers soient chargés du recueil de ce consentement auprès des usagers.

2. Les modalités de la collecte

L'arrêté du 4 janvier 2012 prévoit que les dispositifs de comptage doivent pouvoir mesurer et enregistrer la courbe de mesure, en puissance active, en soutirage selon trois pas de temps : horaire, demi-horaire, de dix minutes, ainsi que la valeur maximale de la puissance soutirée. Ainsi, les compteurs doivent pouvoir relever la consommation toutes les 10, 30 et 60 minutes.

La Commission recommande que les paramètres de réglage des compteurs soient, par défaut, les plus protecteurs possibles pour les usagers et que toute modification du pas de mesure ainsi paramétré soit justifiée par la finalité poursuivie.

À cette fin, elle propose que des mesures techniques mises en œuvre dans les compteurs rendent strictement impossible la collecte, par l'intermédiaire de l'infrastructure des gestionnaires de réseau, de la courbe de charge à un pas inférieur à 10 minutes.

IV. Sur la durée de conservation des données

La Commission recommande que la courbe de charge ne soit conservée que le temps nécessaire aux finalités pour lesquelles elle est collectée, à savoir : le temps de la résolution du problème détecté sur le réseau ou de la réalisation des prévisions de travaux à effectuer (pour la gestion du réseau par les gestionnaires de réseau), de la réalisation de la simulation (pour la mise en place de tarifs adaptés à la consommation par les fournisseurs d'énergie) ou de la réalisation de la prestation (pour la fourniture de services complémentaires par des sociétés).

V. Sur les destinataires des données

Peuvent être destinataires de la courbe de charge les personnes qui, dans le cadre de leur fonction, peuvent légitimement en avoir connaissance au regard des finalités du traitement, à savoir :

- pour la gestion du réseau de distribution : les personnels dûment habilités des gestionnaires de ce réseau ;

- pour la mise en place de tarifs adaptés à la consommation des ménages : les personnels dûment habilités des fournisseurs d'énergie ;

- pour la fourniture de services complémentaires : les personnels dûment habilités des sociétés tierces.

L'attribution de ces habilitations doit être réalisée par les organismes concernés et prendre en compte le fait que la courbe de charge présente beaucoup plus de risques pour la vie privée que les index de consommation ; il est ainsi nécessaire de distinguer les habilitations d'accès aux index, d'une part, et à la courbe de charge, d'autre part.

En outre, la Commission rappelle que tout accès à la courbe de charge doit être réservé aux seuls personnels dont les fonctions nécessitent l'accès à cette donnée. Elle recommande que cet accès soit spécifiquement tracé et que cette trace soit conservée pendant 12 mois.

VI. Sur l'information et les droits des personnes

Conformément à l'article 32 de la loi du 6 janvier 1978 modifiée, les personnes concernées doivent être notamment informées, préalablement à la mise en œuvre du traitement :

- de la finalité poursuivie par le traitement ;

- des catégories de données traitées ;

- des destinataires ou catégories de destinataires des données ;

- de l'existence d'un droit d'accès, de rectification et d'opposition et de leurs modalités d'exercice.

La Commission recommande que cette information soit fournie aux personnes concernées de la façon suivante :

- pour la finalité de gestion du réseau de distribution : l'information des nouveaux abonnés devrait être intégrée au contrat d'abonnement. Ces

nouveaux abonnés, tout comme les abonnés existants, devraient également bénéficier d'une information spécifique lors de l'installation des compteurs communicants par la remise d'une plaquette d'information explicative ;

- pour les finalités de mise en place de tarifs adaptés à la consommation des ménages et de fourniture de services complémentaires : l'information devrait être fournie au moment du recueil du consentement des personnes, tel que mentionné ci-dessus.

Enfin, en ce qui concerne le droit d'opposition, la Commission rappelle que les personnes concernées peuvent l'exercer sur motifs légitimes ; le caractère légitime de ce motif étant apprécié par les juridictions.

VII. Sur les mesures de sécurité

Conformément à l'article 34 de la loi du 6 janvier 1978 modifiée et compte tenu des risques que pourraient présenter les compteurs communicants au regard de la vie privée des personnes, la Commission recommande la mise en place de mesures techniques fortes afin d'assurer la sécurité et la confidentialité des données.

Elle rappelle tout d'abord que l'arrêté du 4 janvier 2012 impose que les dispositifs de comptage soient conformes à des référentiels de sécurité approuvés par le ministre chargé de l'énergie. Cette conformité est vérifiée par une évaluation et une certification de la sécurité des technologies de l'information au sens des dispositions du décret n° 2002-535 du 18 avril 2002 réalisée par l'Agence Nationale de la Sécurité des Systèmes d'Information (ANSSI).

Outre cet audit préalable, la Commission recommande la réalisation d'un suivi de l'efficacité des mesures mises en place afin d'assurer leur robustesse dans le temps. Les compteurs doivent notamment pouvoir être mis à jour afin de rester en permanence à l'état de l'art.

Au-delà de cette problématique de sécurité informatique de l'ensemble du dispositif, les différents acteurs traitant les données collectées par les compteurs doivent mettre en place des mesures de sécurité complémentaires à celles qui sont déjà prévues, dans la mesure où l'augmentation du niveau de détail des données engendre nécessairement une augmentation des risques pour les personnes concernées.

Ainsi, le niveau de détail des données traitées doit systématiquement être adapté à la finalité du traitement, notamment lorsque les données sont utilisées par les gestionnaires de réseau à des fins de gestion de ce réseau.

Par ailleurs, la Commission recommande aux responsables de traitement de réaliser systématiquement des études d'impact sur la vie privée avant de déployer des compteurs communicants, et de lui notifier ces études d'impacts. Cette démarche permettrait de prendre des contremesures pratiques préalablement au déploiement des compteurs communicants. La Commission européenne a émis une recommandation le 9 mars 2012 (2012/148/UE) allant également dans ce sens.

La Commission demande également que les gestionnaires de réseau réalisent des analyses de risques, et qu'ils se fondent sur ces analyses de risques pour déterminer les mesures de sécurité à mettre en place.

Elle souhaite par ailleurs que les violations de données à caractère personnel soient notifiées aux personnes concernées, d'une part, à la Commission, d'autre part, et ce sans attendre l'application du futur règlement européen qui prévoit de telles notifications.

La présente délibération sera publiée au Journal officiel de la République française.

La Présidente

Isabelle FALQUE-PIERROTIN

8. La position de la CNIL sur le stockage local de la courbe de charge

30 novembre 2015

A la veille du déploiement des compteurs LINKY, la CNIL considère acceptable et suffisamment protectrice une conservation limitée de la courbe de charge à l'intérieur du compteur, sans remontée vers le gestionnaire.

Dans la perspective du déploiement des compteurs communicants Linky, la CNIL a participé aux travaux du comité de pilotage et de suivi du déploiement. Ce comité est présidé par la direction générale de l'Energie et du Climat (DGEC), et composé notamment des représentants de l'ADEME, du Médiateur national de l'énergie, des gestionnaires de réseaux, des fournisseurs d'énergie, des collectivités territoriales, et des associations de consommateurs.

Dans ce cadre, la CNIL a été consultée sur la conformité à la loi Informatique et Libertés d'un enregistrement dans le compteur de la courbe de charge des abonnés. Dans cette configuration, cette donnée ne quitte pas le domicile de l'abonné (enregistrement en local). Elle ne peut pas être transmise à des tiers (par exemple les fournisseurs d'énergie ou les sociétés commerciales proposant des travaux d'isolation ou de pose de fenêtres) sans le consentement des abonnés. Cet enregistrement en local, qui s'inscrit dans la réflexion actuelle sur la transition énergétique, permettrait aux usagers de disposer à tout moment d'un historique de leurs consommations pour les aider à mieux maîtriser leur consommation d'énergie. La CNIL a considéré qu'un tel enregistrement serait conforme à sa recommandation du 15 novembre 2012 encadrant la collecte de la courbe de charge, étant précisé que les modalités en seraient les suivantes :

- les compteurs « Linky » seraient paramétrés pour enregistrer en local la courbe de charge, au pas horaire, pour une durée maximale d'un an ;

- le consentement de l'abonné serait demandé pour la remontée de la courbe de charge dans le système d'information d'ERDF ainsi que pour la transmission de la courbe de charge aux tiers ;

- l'usager serait en position de s'opposer au déclenchement de ce stockage en local, par le biais d'une case à cocher, sans avoir à motiver sa décision ;

- l'usager pourrait, à tout moment, désactiver ce stockage et purger ses données (notamment en cas de déménagement).

En effet, la CNIL est particulièrement vigilante s'agissant de la collecte de la courbe de charge, car une analyse approfondie de cette courbe permet de déduire de nombreuses informations relatives à la vie privée des abonnés (heures de lever et de coucher, périodes d'absence, éventuellement nombre de personnes présentes dans le logement). Aussi, dans sa recommandation du 15 novembre 2012, elle a encadré les conditions de collecte de la courbe de charge, notamment en la subordonnant au consentement exprès des personnes concernées pour la mise en place de services d'optimisation énergétique. Ces travaux de la Commission s'inscrivent dans le prolongement de la publication par la CNIL du pack de conformité « compteurs communicants » élaboré avec la Fédération des Industries Electriques, Electroniques

et de Communication (FIEEC) pour encadrer le traitement de données de consommation électrique par les appareils installés par les usagers en aval du compteur.

A propos de la courbe de charge

La courbe de charge est une nouvelle fonctionnalité offerte par les compteurs communicants qui permet d'avoir une connaissance plus précise de la consommation des ménages afin de leur fournir de nouveaux services (bilan énergétique, par exemple). Cette courbe de charge est constituée d'un relevé, à intervalles réguliers (le pas de mesure), de la consommation électrique de l'abonné.

9. Avis ANSES du 5 décembre 2016

anses
Connaître. évaluer. protéger

Avis de l'Anses
Saisine n° « 2015-SA-0210 »

Le directeur général

Maisons-Alfort, le – 5 DEC. 2016

AVIS
de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail

relatif à l'évaluation de l'exposition de la population aux champs électromagnétiques émis par les « compteurs communicants »

L'Anses met en œuvre une expertise scientifique indépendante et pluraliste.
L'Anses contribue principalement à assurer la sécurité sanitaire dans les domaines de l'environnement, du travail et de l'alimentation et à évaluer les risques sanitaires qu'ils peuvent comporter.
Elle contribue également à assurer d'une part la protection de la santé et du bien-être des animaux et de la santé des végétaux et d'autre part à l'évaluation des propriétés nutritionnelles des aliments.

Elle fournit aux autorités compétentes toutes les informations sur ces risques ainsi que l'expertise et l'appui scientifique technique nécessaires à l'élaboration des dispositions législatives et réglementaires et à la mise en œuvre des mesures de gestion du risque (article L.1313-1 du code de la santé publique).

Ses avis sont publiés sur son site internet.

L'Anses a été saisie le 30 septembre 2015 par la Direction générale de la santé (DGS) pour la réalisation de l'expertise suivante : évaluation de l'exposition de la population aux champs électromagnétiques émis par les « compteurs communicants ».

1. CONTEXTE ET OBJET DE LA SAISINE

La loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte, en modifiant le Code de l'énergie (notamment les articles L. 341-4 et L. 453-7), a inscrit dans la législation le déploiement national des compteurs communicants d'électricité et de gaz. Ces compteurs permettent la relève à distance des index de consommation et leur transmission journalière aux fournisseurs d'énergie. Les consommateurs devraient ainsi avoir accès quotidiennement (sur des portails internet) à leur consommation d'énergie, avec l'objectif recherché de mieux la maîtriser. Les distributeurs d'eau ont également entamé l'équipement de leurs compteurs avec des dispositifs permettant la télé-relève, notamment dans l'objectif d'améliorer la détection des fuites.

Les technologies de communication choisies pour la transmission des informations sont différentes selon les types de compteurs. Les compteurs d'électricité « Linky » communiquent *via* le courant porteur en ligne (CPL), sur le réseau de distribution d'électricité, alors que les compteurs de gaz « Gazpar » et les compteurs d'eau utilisent la technologie des communications radioélectriques par voie hertzienne.

L'installation de ces compteurs fait naître des inquiétudes auprès d'une partie de la population, notamment en matière de surcoût éventuel généré pour les abonnés, de respect de la vie privée, d'utilisation des données personnelles, mais aussi concernant d'éventuels risques sanitaires qui pourraient être liés à une exposition aux champs électromagnétiques émis par ces différents

Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail.
14 rue Pierre et Marie Curie, 94701 Maisons-Alfort Cedex
Téléphone : + 33 (0)1 49 77 13 50 - Télécopie : + 33 (0)1 49 77 26 26 - www.anses.fr

compteurs. Ces craintes ont ainsi conduit certains maires, collectifs locaux et associations à se mobiliser contre l'installation de ces compteurs.

Dans ce contexte, la Direction générale de la santé (DGS) a chargé l'Anses, le 30 septembre 2015, de conduire une expertise relative à l'évaluation de l'exposition de la population aux champs électromagnétiques émis par les compteurs communicants et des effets sanitaires potentiels associés (saisine n° 2015-SA-0210 « compteurs communicants »).

Cette expertise devait permettre la rédaction d'une synthèse des caractéristiques techniques et des connaissances sur l'exposition liée aux compteurs communicants, en précisant :

- la nature des rayonnements émis par ces compteurs et les réseaux nécessaires à l'acheminement des données collectées ;
- les niveaux d'exposition de la population, notamment dans les locaux d'habitation et à proximité des compteurs, et les risques associés ;
- les axes de recherche ou de surveillance à développer, le cas échéant.

2. ORGANISATION DE L'EXPERTISE

L'expertise a été réalisée dans le respect de la norme NF X 50-110 « Qualité en expertise – Prescriptions générales de compétence pour une expertise (Mai 2003) ».

L'expertise relève du domaine de compétences du comité d'experts spécialisé (CES) « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements ». L'Anses a confié l'expertise au groupe de travail « Compteurs communicants », placé sous l'égide du CES. Le groupe de travail, composé de 7 experts retenus pour leurs compétences scientifiques et techniques dans les domaines de la métrologie et de l'exposimétrie des champs électromagnétiques, de l'épidémiologie et des sciences humaines et sociales, a produit un rapport d'expertise intitulé *Évaluation de l'exposition de la population aux champs électromagnétiques émis par les « compteurs communicants »*. Les travaux du groupe ont été présentés au CES tant sur les aspects méthodologiques que scientifiques entre le 17 novembre 2015 et le 4 novembre 2016. Ils ont été adoptés par le CES « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements » lors de la séance du 4 novembre 2016.

La bibliographie associée à la thématique des compteurs communicants est peu fournie, le groupe de travail s'est donc appuyé, pour produire son expertise, en complément de la littérature scientifique disponible, sur les normes techniques existantes, les résultats de différentes campagnes de mesures, les informations obtenues auprès des différents distributeurs d'eau et d'énergie suite à l'envoi de courriers, la presse et des données/informations recueillies par la réalisation d'entretiens (Enedis (ex ERDF), Suez Smart solutions (ex Ondeo Systems), GRDF et l'AMF). De plus, l'Anses a réalisé une enquête internationale par questionnaire pour recueillir des informations sur le déploiement des compteurs communicants dans d'autres pays du monde.

Enfin, pour compléter les informations sur l'exposition de la population aux champs électromagnétiques émis par le CPL des compteurs Linky, des mesures sont réalisées par le Centre scientifique et technique du bâtiment (CSTB) dans le cadre d'une convention de recherche et développement (CRD) contractée avec l'Anses. Les résultats seront publiés dans un second temps, après la publication de cet avis. Si les résultats sont de nature à modifier les conclusions du présent avis, une mise à jour de ce dernier pourra être réalisée.

L'Anses analyse les liens d'intérêts déclarés par les experts avant leur nomination et tout au long des travaux, afin d'éviter les risques de conflits d'intérêts au regard des points traités dans le cadre de l'expertise.

Les déclarations d'intérêts des experts sont publiées sur le site internet de l'Anses (www.anses.fr).

3. ANALYSE ET CONCLUSIONS DU CES

■ Contexte du déploiement des compteurs communicants

Le déploiement des compteurs dits de « nouvelle génération » résulte d'une impulsion de l'Union européenne, dont l'objectif était notamment d'améliorer l'efficacité énergétique et de mieux maîtriser la demande d'énergie. Ainsi, la directive 2009/72/CE du 13 juillet 2009[1] concernant les règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et la directive 2009/73/CE du 13 juillet 2009[2] concernant les règles communes pour le marché intérieur du gaz naturel apportent des recommandations précises quant à la mise en place de compteurs communicants dans le domaine de l'électricité et du gaz. Ces deux directives invitent les États membres à conduire une évaluation économique à long terme pour identifier les coûts et les bénéfices pour le marché et le consommateur liés au déploiement de compteurs communicants.

Les directives qui rendent possible le déploiement de ces compteurs communicants ont été transposées en droit national par la loi n° 2015-992 du 17 août 2015 relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

Avant d'être déployés sur l'ensemble du territoire national, les projets de système communicant pour l'électricité et le gaz ont fait l'objet d'expérimentations encadrées par la Commission de régulation de l'énergie (CRE). Les expérimentations s'étant révélées positives sur le plan technique et économique, le déploiement national des compteurs communicants d'électricité et de gaz a été approuvé par le gouvernement.

Les compteurs d'eau font également l'objet d'un développement de fonctionnalités de télé-relève. Cependant, ces nouveaux compteurs répondent à des objectifs qui ne figurent pas dans le cadre réglementaire lié à l'efficacité énergétique (détection de fuite, notamment).

Le déploiement de ces nouveaux compteurs concerne beaucoup d'autres pays en Europe et ailleurs dans le monde. En Europe, par exemple, 16 pays déploient ou vont déployer des compteurs communicants pour l'électricité. Ils sont 7 pour le gaz.

■ Les controverses associées au déploiement des compteurs communicants pour l'électricité

Malgré les aspects vertueux associés à ces compteurs par leurs promoteurs, leur déploiement s'accompagne, dans différents pays, de controverses publiques portant sur leurs possibles impacts négatifs pour les usagers. Ces controverses ont débuté en 2011 en Amérique du Nord où des citoyens, isolés ou organisés en collectifs, des associations et des élus locaux s'opposent aux programmes industriels et politiques de généralisation de l'installation résidentielle des compteurs communicants. Les problématiques soulevées sont nombreuses : économiques (surfacturation et analyse coût-bénéfices défavorable pour le consommateur), techniques (sécurité des infrastructures), éthico-juridiques (atteinte à la vie privée, propriété et exploitation des données) et, surtout, sanitaires. La question de l'exposition humaine aux ondes électromagnétiques émises par les nouveaux compteurs et celle des possibles risques pour la santé sont au cœur des débats.

La controverse éclot ensuite en Europe où le socle argumentatif demeure relativement similaire ; la question des risques sanitaires y reste centrale. En France, bien que ses prémices remontent à

[1] Directive 2009/72/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant des règles communes pour le marché intérieur de l'électricité et abrogeant la directive 2003/54/CE.
[2] Directive 2009/73/CE du Parlement européen et du Conseil du 13 juillet 2009 concernant des règles communes pour le marché intérieur du gaz naturel et abrogeant la directive 2003/55/CE.

2011, lors des premières installations expérimentales du compteur Linky, la controverse gagne en visibilité dans l'espace public à partir de l'été 2015.

La place des inquiétudes sanitaires dans la controverse sur le compteur d'électricité « Linky » et l'opposition des publics face à son déploiement n'ont pas fait l'objet de publication dans des revues scientifiques, par conséquent, une analyse du corpus d'articles de presse a été menée pour en rendre compte.

Cette analyse de la presse française, d'entretiens et observations menés au Québec, mais aussi des études de cas conduites en Amérique du Nord répertoriées dans la revue de la littérature, montrent une controverse au caractère « glissant » avec un répertoire d'arguments qui se configure et reconfigure selon les acteurs en jeu, les moments et les espaces de production.

Ainsi, si en Amérique du Nord la controverse se structure dès le départ autour de la question sanitaire, en France on y arrive progressivement, par un processus de « traductions » multiples. Dans la période précédant le déploiement général, les préoccupations affichées portent surtout sur les implications économiques pour l'usager, ainsi que sur les questions de vulnérabilité des infrastructures et d'atteinte à la vie privée. Les préoccupations sanitaires sont importées dans la controverse française par les associations et collectifs qui lancent l'alerte à partir des expériences nord-américaines.

Une fois importées, les préoccupations sanitaires se structurent en interaction avec celles de controverses nationales plus anciennes concernant les ondes électromagnétiques, comme celles associées aux antennes-relais et à l'électro-hypersensibilité (EHS). Celles-ci alimentent les répertoires d'action et d'argumentaires de la controverse Linky. D'une part, les lanceurs d'alerte se mobilisent auprès des responsables institutionnels et des médias pour dénoncer et anticiper la problématique des EHS. D'autre part, l'argumentation sanitaire gagne en précision : c'est bien le système compteur-concentrateur avec ses technologies CPL et GPRS qui est dénoncé comme une source importune et non voulue d'exposition humaine - domestique et environnementale - aux ondes électromagnétiques, avec des effets sanitaires non encore connus (du moins pour le CPL) mais déjà redoutés. Des expertises indépendantes sont demandées pour apporter des réponses avant que le déploiement national des compteurs soit lancé.

Mais le véritable rebond « sanitaire » de la controverse se produit au déploiement même des premiers compteurs. Le traitement médiatique de ce déploiement ne se focalise pas sur les seuls EHS mais tend à se territorialiser en mettant en lumière les communes qui s'y opposent. Cette phase de « territorialisation » tend également à diversifier la préoccupation sanitaire en y introduisant d'autres dimensions, telles que la possibilité de voir surgir de nouveaux cas d'électrosensibilité liés spécifiquement à l'exposition aux nouveaux compteurs, le caractère peut-être cancérogène des ondes émises ou encore la santé des populations « sensibles » (enfants et seniors principalement). En charge de la sécurité publique et des services relatifs à l'énergie (bien que dans la plupart des cas la gestion soit transférée à des Syndicats départementaux d'énergie), les maires interviennent dans la controverse et plusieurs délibèrent contre le déploiement dans leur territoire.

L'ambiguïté concernant la propriété des compteurs et la responsabilité associée contribue à nourrir la controverse à l'échelle locale en privant les élus des moyens d'intervenir pleinement dans la gestion des conflits avec leurs administrés. Face à la contestation citoyenne, la réponse donnée par des experts et acteurs industriels ainsi que par l'État consiste à rappeler que le déploiement s'effectue dans le cadre de la loi et des normes en vigueur, et à affirmer l'absence d'effets avérés sur la santé.

L'analyse de la presse rapporte un ensemble d'arguments qui traduisent des préoccupations d'ordre principalement sanitaire mais qui n'occultent pas pour autant les autres dimensions présentes dès le début de la controverse (atteinte à la vie privée, sécurité, surfacturation, dysfonctionnement de l'équipement technique). Ces dimensions restent en arrière-plan et sont

mobilisées tour à tour pour renforcer l'arsenal argumentatif face aux réponses à la question sanitaire faites par les promoteurs ou certains experts lors de réunions publiques ou à l'occasion de la publication de nouveaux rapports d'évaluation (rapports ANFR).

Au-delà de ce caractère multidimensionnel et rebondissant de la controverse, l'analyse de la presse montre également une opposition publique animée par un déficit de confiance envers un projet politique qui instrumentaliserait la dimension écologique à des fins de développement économique et industriel. À cela s'ajoute la dénonciation des procédés de prise de décision par l'acteur public et de mise en œuvre sur le terrain par les opérateurs industriels. Cette dénonciation reste relativement stable et soutenue sur la période étudiée, et elle apparaît comme transversale aux différents acteurs impliqués. Elle concerne en effet aussi bien la période antérieure au déploiement des compteurs, marquée - dans l'avis de nombreux commentateurs - par l'absence de consultation des citoyens concernés, que la phase de déploiement en elle-même, entachée de critiques relatives au manque d'information et aux pratiques des sous-traitants d'Enedis lors de la pose des compteurs (installations sans préavis, pressions sur ceux qui refusent la pose, etc.). Il en résulte qu'il apparaît aujourd'hui impossible de comprendre et de traiter cette controverse en détachant les oppositions à l'objet Linky des critiques relatives à ses modalités de déploiement.

Parmi les dimensions explicatives du rejet citoyen, la dimension intrusive ressort de façon particulièrement saillante. Parce qu'elle concerne l'espace domestique et donc la vie privée, elle pose le problème de sa violation. Les arguments développés quant au respect de la vie privée, à l'utilisation de données personnelles et risques de mésusage doivent être remis dans le contexte du rapport symbolique à l'espace privé.

Alors que la controverse sur les antennes-relais a été soulevée par l'installation de sources d'exposition dans l'espace public, la polémique sur les compteurs communicants mobilise d'autres processus psychosociaux dès lors que la source est imposée et implantée dans l'espace privé. Elle est interprétée comme une source de menace venant de l'intérieur du chez-soi, ce qui est difficilement acceptable. D'un point de vue psychologique, le « chez-soi » est un lieu représenté, perçu et vécu comme un espace refuge, celui de l'intime mais aussi un abri contre les agressions extérieures. Il constitue l'espace symbolique sur lequel il entend exercer son contrôle. Ce contrôle apparait comme une dimension essentielle du bien-être et donc de la santé. L'obligation d'y implanter un objet perçu comme menaçant voire dangereux - non seulement pour la santé mais aussi pour la vie privée et la sécurité des personnes - y est donc vécue comme intrusive, comme une violation des droits individuels. La défiance vis-à-vis des arguments relatifs au confort, aux économies d'énergie et donc aux bénéfices écologiques nourrit une défiance citoyenne qui dépasse l'objet même (le compteur) pour nourrir une réflexion sur sa dimension antidémocratique. Parmi les références faites à l'expression de la controverse au Québec et en Californie, l'option de refus ou de retrait accordée aux ménages apparaît comme un levier de restauration du contrôle sur l'espace privé et, en matière d'outil de gestion de crise, comme un moyen possible de résoudre le conflit.

Cette question du libre choix ne peut par ailleurs être réduite au seul objet Linky, dans la mesure où ce dernier est souvent présenté - par ses défenseurs comme par ses détracteurs - comme le premier élément technique d'un système plus vaste de numérisation des services et des infrastructures à l'échelle des villes (*smart grid*, *smart cities*, etc.). Sur ce point, les mises en garde relayées dans la presse au sujet de la multiplication des objets connectés sans fil qui pourraient à l'avenir s'interfacer avec Linky pour délivrer un certain nombre de services pour la maîtrise de l'énergie, constituent l'un des possibles « rebonds » de cette problématique sanitaire lors des prochains mois et des prochaines années.

■ **Caractéristiques techniques des différents compteurs communicants**

- **Les compteurs utilisant la technologie CPL : Linky**

Le compteur d'électricité Linky utilise le courant porteur en ligne (CPL) - superposition au courant électrique alternatif 50 Hz d'un signal à plus haute fréquence et de faible énergie - pour échanger des données et des ordres avec un concentrateur. Les compteurs de type G1 utilisent les fréquences 63,3 kHz et 74 kHz pour communiquer. Les compteurs de type G3 utilisent la bande de fréquences comprises entre 35,9 kHz et 90,6 kHz. Les concentrateurs, situés majoritairement dans le poste de distribution électrique, transmettent des demandes de télé-opérations, interrogent les compteurs, traitent et collectent les informations de consommation qu'ils reçoivent avant de les transmettre au système d'information centralisé *via* le réseau GPRS (téléphonie mobile). Le compteur est sollicité une fois par jour pour la télé-relève (collecte) des index de consommation. Cette transmission se fait entre minuit et 6 heures du matin et dure moins d'une minute. Il est également sollicité plusieurs fois par jour pour vérifier son bon fonctionnement ou pour d'autres tâches (télé-opération ou fonction de répéteur[3] par exemple) par le concentrateur.

Le niveau d'émission des communications CPL qui circulent de façon bidirectionnelle entre concentrateurs et compteurs Linky s'exprime en niveau de tension par rapport à une impédance de ligne donnée. La norme NF EN 50065-1 (juillet 2012) fixe des gabarits de niveau de tension d'émission maximum pour une impédance normalisée. Les niveaux de tension émis par le concentrateur et par les compteurs aux fréquences CPL Linky sont situés entre 114 et 134 dBµV (technologies G1 et G3, pour une impédance normalisée).

Actuellement, le Linky est conçu pour assurer la télé-relève du compteur électrique. Cette fonctionnalité ne nécessite pas un haut débit, le système assurant cette fonctionnalité une fois toutes les 24 heures, au cours de la nuit. L'ajout de fonctionnalités passera à court ou moyen terme par un équipement radio (émetteur radio Linky ou ERL) qui peut être adjoint au compteur Linky. Cet équipement permettra l'envoi périodique de données permettant de fournir l'état de sa consommation électrique ou sa grille tarifaire, en pratique en temps réel. Deux bandes de fréquences sont notamment envisagées pour cet émetteur radioélectrique, une basée sur la bande 868 MHz et une autre à 2,4 GHz.

- **Les compteurs utilisant la technologie radio : Gazpar et les compteurs d'eau**

Le compteur de gaz Gazpar et certains compteurs d'eau (Suez Smart Solutions), équipés d'un module radio, utilisent la fréquence 169 MHz pour transmettre à un concentrateur les informations de consommation deux à six fois par jour, en moins d'une seconde. Installé sur un toit d'immeuble, le concentrateur envoie ensuite les données au système d'information *via* le réseau GPRS/3G.

Les compteurs d'eau installés par Véolia utilisent la bande de fréquences 868-870 MHz. Ces fréquences ayant une portée plus courte, cela nécessite l'installation de répéteurs, situés par exemple sur le mobilier urbain, entre le compteur et le concentrateur. La technologie est ensuite identique aux autres compteurs utilisant la technologie radio.

En résumé, il faut donc distinguer les compteurs de gaz et d'eau qui utilisent la transmission d'ondes radioélectriques pour leurs communications des compteurs d'électricité qui mettent en œuvre une communication filaire par les câbles du réseau électrique et qui ne sont donc pas des émetteurs radioélectriques. Cette communication filaire, cependant, comme pour tout câble traversé par un courant électrique, émet de façon non désirée un champ électromagnétique.

[3] Chaque compteur peut également servir de relais (routage) en répétant les informations qui sont destinées à un compteur plus éloigné du concentrateur, pour lequel le signal reçu directement serait trop faible pour être détecté correctement.

- **Exposition aux compteurs communicants**

  - **Données sur l'exposition aux compteurs utilisant le CPL**

Les compteurs Linky, en l'absence du module radioélectrique (ERL) optionnel, ne sont pas des émetteurs radioélectriques car ils ne rayonnent pas de façon intentionnelle. Comme dans tout appareil électrique ou électronique, la circulation de courant et l'existence de tensions électriques génèrent des champs électromagnétiques. Le rayonnement créé par le CPL n'est pas exploité pour la transmission de l'information et son niveau maximal est normalisé pour respecter les normes de compatibilité électromagnétique.

En pratique, le compteur lui-même produit un rayonnement électromagnétique, mais la communication CPL, par le courant qui parcourt les câbles électriques, en amont du compteur vers le concentrateur, et en aval vers les appareils dans le réseau électrique domestique, produit également un champ électromagnétique, à proximité des câbles et des prises.

Différentes campagnes de mesures ont été réalisées pour caractériser l'exposition liée au compteur Linky. Cependant, les configurations de mesures sont très hétérogènes et ne permettent pas forcément la comparaison des résultats entre eux. En effet, certaines mesures sont réalisées en laboratoire, d'autres sont faites *in situ*, soit à proximité du compteur, soit à proximité d'une prise ou d'un câble électrique. Lorsque les mesures sont faites à proximité du compteur, la distance entre celui-ci et la sonde de mesure est également variable. Par ailleurs, il existe aujourd'hui deux générations de protocole de communication Linky (G1 et G3) qui n'ont pas les mêmes caractéristiques.

Les figures 1 et 2 représentent la distribution des valeurs de champ électrique et magnétique mesurées lors de ces différentes campagnes.

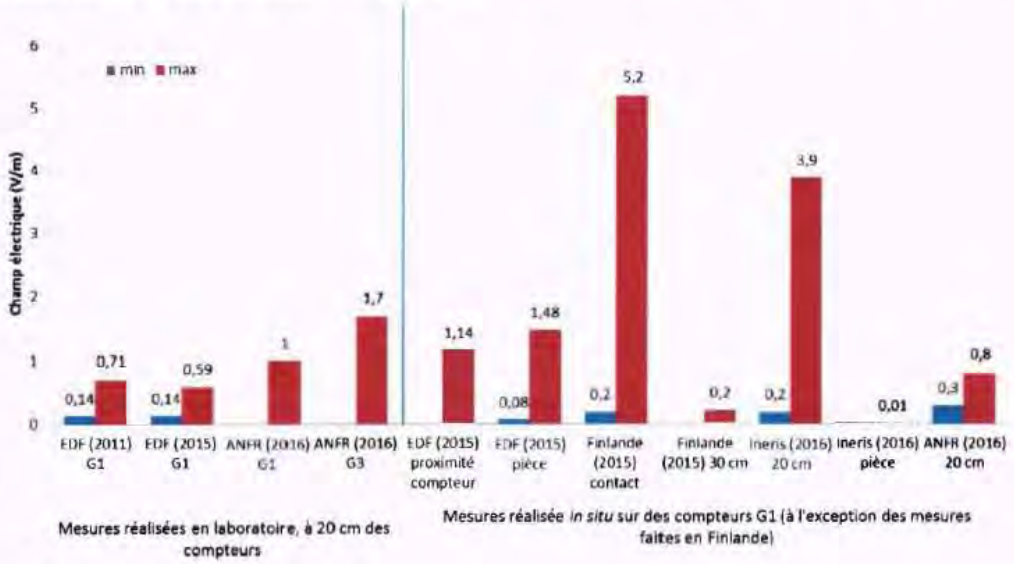


Figure 1 : valeurs de champ électrique obtenues lors des différentes campagnes de mesures recensées

La valeur maximale du champ électrique mesurée (5,2 V/m) correspond à une mesure effectuée en Finlande, au contact d'un compteur qui utilise un protocole CPL différent de celui du Linky.

Si l'on considère les mesures spécifiques au Linky, la valeur maximale de champ électrique mesurée est de 3,9 V/m à 20 cm du compteur (Ineris, 2016), c'est-à-dire 22 fois moins que la valeur limite d'exposition réglementaire de 87 V/m.

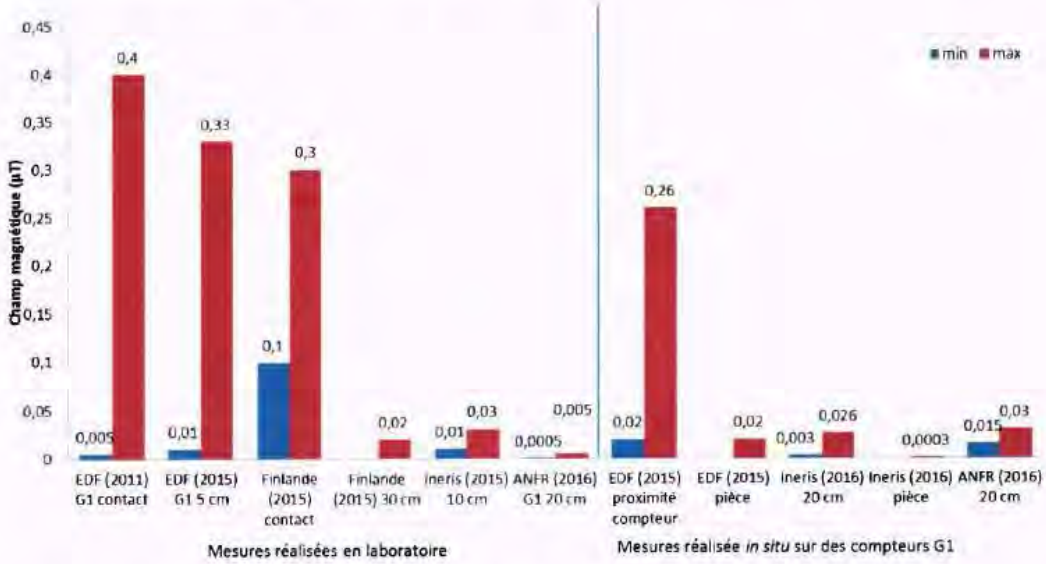


Figure 2 : valeurs de champ électrique obtenues lors des différentes campagnes de mesures recensées

Concernant le champ magnétique, les valeurs mesurées en laboratoire sont majoritairement supérieures à celles retrouvées en condition réelle. La valeur de champ maximale *in situ* a été mesurée par EDF à proximité d'un compteur. Elle est de 0,26 µT, c'est-à-dire 24 fois moins que la valeur limite d'exposition de 6,25 µT. Dans les autres campagnes de mesures *in situ*, les valeurs retrouvées sont plutôt de l'ordre de 0,03 µT (à 20 cm du compteur ou au milieu d'une pièce), c'est-à-dire plus de 200 fois moins que la valeur limite d'exposition réglementaire. Il est à noter que la distance de mesure contribue au premier ordre à la valeur du champ magnétique.

Par ailleurs, l'ANFR, dans son premier volet de mesures, a comparé les niveaux de champs électromagnétiques émis par les compteurs Linky à ceux d'autres équipements électriques domestiques (écrans de télévision, plaques à induction, etc.). Les mesures ont été réalisées à 30 cm, comme recommandé dans la norme IEC 62233, dans la bande 1,2 kHz-100 kHz. Les compteurs Linky, que ce soit en champ électrique ou magnétique, sont à l'origine d'une exposition comparable à celle d'autres équipements électriques déjà utilisés dans les foyers depuis de nombreuses années (cf. figures 3 et 4).

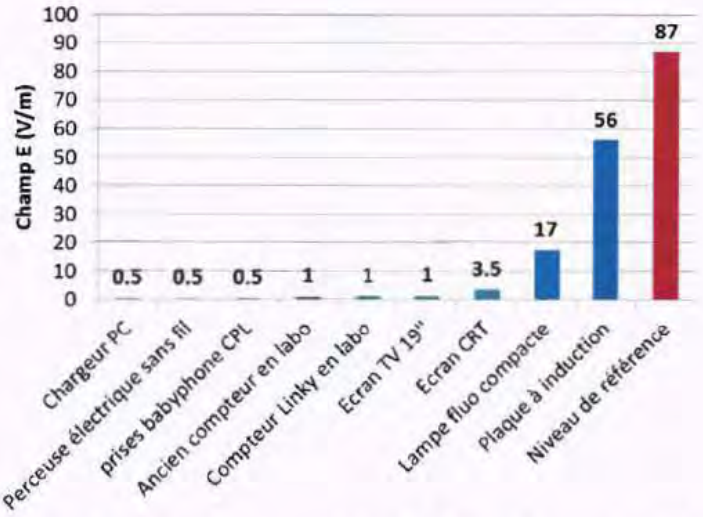


Figure 3 : comparaison des niveaux de champ électrique à 30 cm d'un compteur Linky avec d'autres équipements domestiques[4]

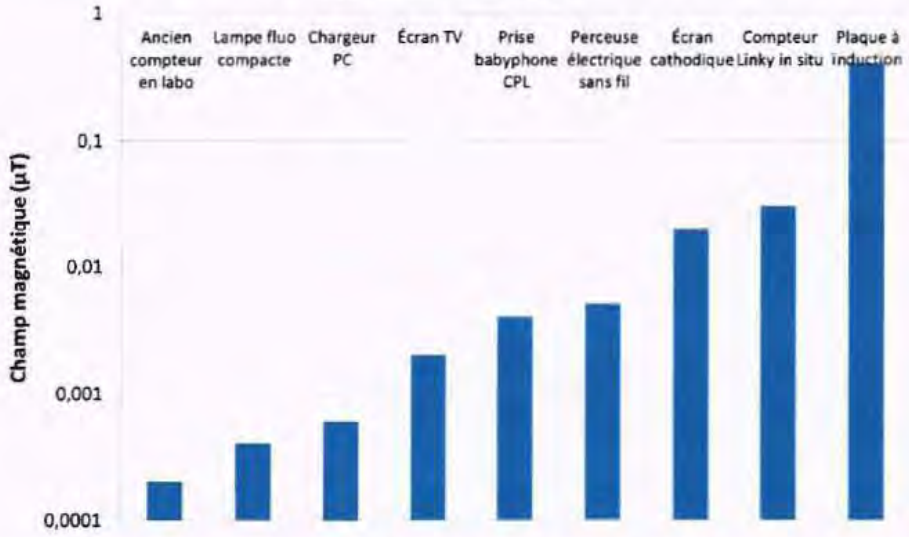


Figure 4 : comparaison des niveaux de champ magnétique à 30 cm d'un compteur Linky avec d'autres équipements domestiques[5]

[4] La valeur limite d'exposition réglementaire pour le champ électrique (niveau de référence), est égale à 87 V/m dans la bande de fréquences du compteur Linky.

[5] Pour rappel, la valeur limite d'exposition réglementaire pour le champ magnétique dans la gamme de fréquences [3-150] kHz est égale à 6,25 µT.

- **Données sur l'exposition liée aux compteurs utilisant les ondes radioélectriques et aux concentrateurs**

L'exposition à proximité d'un compteur de gaz (Gazpar) ou d'eau (type Suez) est très faible, compte tenu de la faible puissance d'émission et de la forme impulsionnelle utilisée (quelques impulsions toutes les 6 heures). Les mesures de puissance émise permettent d'évaluer le niveau de champ électrique à 25 cm du compteur. Les mesures de puissance d'émission ont montré que pour une même distance, le champ électrique maximal émis par les compteurs et les concentrateurs est plus faible que celui d'un téléphone mobile GSM.

À proximité des concentrateurs, les valeurs de débit d'absorption spécifique (DAS) local maximales mesurées sont de 2,7 W/kg dans la bande GSM 900 MHz et 1,2 W/kg dans la bande GSM 1800 MHz. Ces valeurs sont en dessous de la limite réglementaire de DAS local pour les membres[6], fixée à 4 W/kg.

À 50 cm d'un concentrateur, les niveaux de champ électrique relevés en fonctionnement réel sont autour de 0,5 V/m (niveaux moyennés sur 6 minutes). Ces niveaux mesurés sont très faibles comparés aux valeurs limites réglementaires qui varient entre 28 V/m et 87 V/m selon les fréquences.

En résumé, l'exposition créée par le concentrateur est comparable à celle créée par un téléphone mobile, mais l'usage n'est pas le même. En effet, le téléphone est proche voire en contact avec le corps, induisant une exposition potentiellement plus importante que pour les concentrateurs pour lesquels l'antenne est intégrée à une armoire industrielle.

- **Évaluation des effets sanitaires**

Deux expertises ont été réalisées ces dernières années par l'Anses (Afsset, 2009b et Anses, 2013) sur les effets sanitaires potentiels des radiofréquences.

En ce qui concerne l'expertise publiée en 2009, qui avait notamment étudié la bande 9 kHz-10 MHz dans laquelle évoluent les compteurs Linky, les experts ont conclu que :

« Peu d'études expérimentales et épidémiologiques sont disponibles concernant les effets des champs électromagnétiques des fréquences intermédiaires sur la santé. L'analyse de ces études ne permet pas de conclure définitivement quant à l'existence ou non d'effet délétère lié à des expositions aux radiofréquences dans la bande 9 kHz – 10 MHz à des niveaux non thermiques. »

En ce qui concerne la dernière expertise en date publiée par l'Anses (2013), qui n'a concerné que les gammes de radiofréquences au-dessus de 400 MHz, les éléments suivants ont été soulignés :

« Concernant l'étude des effets non cancérogènes, on distingue d'une part les études sur le système nerveux central (SNC) et d'autre part celles qui excluent le SNC.

S'agissant des études sur les effets sur le SNC, dans les conditions expérimentales testées (sur modèles cellulaires et animaux d'une part et dans les études cliniques d'autre part), le niveau de preuve est insuffisant pour conclure qu'une exposition aux radiofréquences a un effet chez l'Homme :

- *sur les fonctions cognitives ;*
- *à court terme sur le sommeil (après une exposition aiguë) ;*
- *sur les rythmes circadiens (sur la base d'un nombre limité d'études) ;*
- *à court terme sur les fonctions auditives (après une exposition aiguë) ;*

[6] Dans le cas d'un concentrateur, qui n'est pas un équipement destiné à être porté près du corps, et notamment de la tête, la valeur limite réglementaire appliquée est considérée comme la limite du DAS localisé dans les membres, c'est-à-dire 4 W/kg.

- *sur les maladies neurologiques et neurodégénératives (sclérose en plaque et sclérose amyotrophique, épilepsie et maladie d'Alzheimer) (sur la base d'un nombre limité d'études).*

Les éléments suivants émergent :

  - *chez l'Homme, un effet à court terme a été observé sur le sommeil. Ces modifications physiologiques ne s'accompagnent ni de modifications subjectives du sommeil, ni de perturbations des tâches cognitives associées aux enregistrements polysomnographiques.*

Concernant les autres effets non cancérogènes à l'exclusion de ceux sur le SNC, le niveau de preuve est insuffisant pour conclure qu'une exposition aux radiofréquences aurait chez l'Homme un impact sanitaire.

Concernant les effets cancérogènes :

- *l'ensemble des résultats disponibles suggère qu'il est possible qu'une exposition aux RF puisse favoriser l'oxydation de l'ADN. À chaque fois, les résultats positifs ont été corrélés avec une augmentation du stress oxydant dans la cellule ou l'organisme ;*
- *aucun effet pérenne des radiofréquences sur la perte de l'intégrité de l'ADN n'a été mis en évidence à un faible niveau d'exposition :*
- *il n'existe pas de données convaincantes concernant les modifications du cycle cellulaire pouvant être impliquées dans l'apparition de tumeurs ;*
- *l'ensemble des études disponibles sur un possible effet co-cancérogène des radiofréquences n'apporte pas la preuve qu'elles puissent potentialiser les effets d'agents génotoxiques connus (pas d'effet co-cancérogène).*

Chez l'Homme, l'ensemble des études publiées conduit à juger les preuves d'association entre radiofréquences et tumeurs comme insuffisantes à l'exception des neurinomes de l'acoustique pour lesquels ces niveaux de preuve sont limités ainsi que pour les gliomes chez les gros utilisateurs de téléphone mobile. »

La plupart des études épidémiologiques portaient sur des expositions aux fréquences utilisées pour la téléphonie mobile (900 MHz et plus).

Il n'existe pratiquement aucune littérature scientifique traitant des effets sanitaires spécifiques de l'exposition aux compteurs communicants, à l'exception d'une description de plaintes auto-déclarées en Australie, dans l'état de Victoria (Lamech, 2014). Aucune conclusion sanitaire ne peut cependant être tirée de ce travail, qui repose sur des déclarations spontanées, et ne donne pas de renseignements sur la relation temporelle entre l'exposition et la survenue des symptômes, qui ressemblent à ceux rapportés par des personnes exposées à d'autres sources de radiofréquences. Cependant, il attire l'attention sur l'existence de ces plaintes. Il est possible que l'effet nocebo[7], c'est-à-dire le rôle négatif de la croyance en un possible effet néfaste des compteurs, ait joué un rôle. Cet effet pourrait être exacerbé lorsque l'exposition est vécue comme imposée par une entité extérieure.

En outre, il faut noter que les compteurs de type Linky produisent sur le réseau domestique des signaux qui peuvent se comparer à des parasites (courants transitoires à haute fréquence –« *high frequency voltage transients* »), générés sur les circuits domestiques notamment par la mise en route d'appareils (extra courants de rupture, etc.), car ils sont susceptibles de créer des rayonnements dans la bande Linky. Actuellement, il n'existe aucune donnée suggérant que l'exposition à des courants transitoires à haute fréquence puisse affecter la santé. En particulier, il

[7] L'effet nocebo se définit comme l'ensemble des symptômes « négatifs » ressentis par un sujet soumis à une intervention réelle ou factice qui peut être un médicament, une thérapeutique non médicamenteuse ou l'exposition aux ondes électromagnétiques par exemple.

n'y a pas de tentative d'investigation utilisant une approche épidémiologique robuste telle qu'un essai contrôlé, randomisé en double insu.

À notre connaissance, aucune étude de provocation n'a été menée sur des expositions aux compteurs et/ou aux fréquences utilisées pour les compteurs d'électricité qui, en France, se situent dans la bande de fréquences 50-100 kHz. Par ailleurs, ces fréquences ont jusqu'à présent été principalement utilisées dans des usages industriels (OMS, 2007).

- **Conclusions du CES**

Principes de fonctionnement

Les compteurs communicants, pour échanger des informations, mettent en œuvre une transmission radioélectrique ou par courant porteur en ligne (pour Linky). Le principe commun à tous les compteurs est *a minima* de transmettre automatiquement et à distance l'index de consommation (télé-relève). Les techniques de transmission utilisées sont classiques, à la fois pour la radioélectricité et le courant porteur en ligne, déjà largement répandu à l'intérieur des domiciles, sur une bande de fréquences différente (CPL haut débit pour des applications multimédia ou de domotique, par exemple).

Niveaux d'exposition

Les niveaux d'exposition engendrés par les émissions (intentionnelles pour les compteurs radio eau et gaz, non intentionnelles pour le compteur CPL pour l'électricité) sont très faibles vis-à-vis des valeurs limites réglementaires. Les dispositifs radioélectriques fonctionnent en effet sur pile, avec une longévité représentant un enjeu pour les fournisseurs d'énergie. Leur sobriété énergétique implique ainsi de faibles niveaux d'émission radioélectrique. Par ailleurs, dans le cas de Linky, la tension des signaux CPL est limitée à quelques Volts pour des problématiques de compatibilité électromagnétique avec l'environnement, ce qui limite également les niveaux d'exposition.

Les données d'index de consommation envoyées par les compteurs sont recueillies par des concentrateurs, qui à leur tour les font parvenir à une plateforme informatique par le biais du réseau de téléphonie mobile en GPRS ou en 3G. L'exposition créée par le concentrateur est comparable à celle d'un téléphone mobile, mais dans des conditions différentes. En effet, en utilisation habituelle, un téléphone est proche, voire en contact avec le corps, induisant une exposition pour l'utilisateur potentiellement plus importante que dans le cas des concentrateurs, généralement situés hors d'atteinte (l'antenne est intégrée à une armoire industrielle, placée par exemple en hauteur).

Effets sanitaires

Actuellement, il n'existe pas de littérature scientifique[8] traitant spécifiquement des effets sanitaires à court ou long terme de l'exposition aux compteurs communicants.

S'agissant des effets sanitaires potentiels de l'exposition aux champs électromagnétiques émis par les compteurs communicants Linky utilisant des bandes de fréquences dans la gamme de quelques dizaines de kilohertz, compte tenu des faibles niveaux d'exposition (très inférieurs aux valeurs limites réglementaires) retrouvés lors des différentes campagnes de mesures, aucun effet sanitaire à court terme n'est attendu (Afsset, 2009a ; Anses, 2013). Concernant les effets à long terme, les conclusions du rapport de l'Agence publié en 2009 (Afsset, 2009b) sont toujours

[8] Il n'existe qu'une enquête en ligne en Australie (où les compteurs utilisent des radiofréquences supérieures à 100 MHz) de symptômes auto-déclarés semblables à ceux rapportés par des personnes qui les attribuent à d'autres sources de radiofréquences. Mais, en l'absence de relation temporelle entre l'exposition et la survenue des symptômes, aucune conclusion ne peut en être tirée. Il est notamment possible qu'un effet nocebo associé à une exposition vécue comme imposée ait joué un rôle.

d'actualité : « *Peu d'études expérimentales et épidémiologiques sont disponibles concernant les effets des champs électromagnétiques des fréquences [utilisées par le CPL] sur la santé. L'analyse [des] études [disponibles] ne permet pas de conclure définitivement quant à l'existence ou non d'effet délétère lié à des expositions aux radiofréquences dans la bande 9 kHz – 10 MHz à des niveaux non thermiques* ».

Par ailleurs, les compteurs de type Linky produisent sur le réseau domestique des signaux qui peuvent être équivalents à ceux des parasites créés notamment par la mise en route d'appareils domestiques (courants transitoires à haute fréquence). Actuellement, il n'existe aucune donnée suggérant que les courants transitoires à haute fréquence puissent affecter la santé aux niveaux d'exposition mesurés.

La campagne de mesure sollicitée par l'Anses auprès du CSTB, dont les résultats sont attendus prochainement, permettra de préciser l'exposition (*a priori* faible compte tenu du mode de fonctionnement) due au compteur Linky en situation réelle (temporalité, niveau d'exposition,...).

S'agissant des effets sanitaires potentiels de l'exposition aux champs électromagnétiques émis par les compteurs communicants et les concentrateurs utilisant des radiofréquences supérieures à 100 MHz (compteurs pour le gaz et l'eau), la mise à jour de l'expertise « Radiofréquences et santé » publiée par l'Anses en 2013 ne met pas en évidence d'effets sanitaires avérés pour ces gammes de fréquences (Anses, 2013). De plus, compte tenu des faibles niveaux d'exposition engendrés par les compteurs et concentrateurs, il est peu vraisemblable que ces appareils représentent un risque pour la santé à court ou long terme.

- **Recommandations du CES**

Les niveaux d'exposition induits par les compteurs communicants sont très faibles. Cependant, même si l'exposition d'un seul objet communicant induit une exposition très faible vis-à-vis des valeurs limites réglementaires, du fait de leur multiplication prévisible, il paraît important de continuer à quantifier l'exposition due à toutes les sources, dans un contexte de maîtrise de l'environnement électromagnétique.

Il parait par ailleurs nécessaire de réaliser des études sur les effets biologiques/sanitaires potentiels liés à des expositions aux champs électromagnétiques de fréquences situées dans la bande des 50-100 kHz utilisées en France.

Enfin, aucune étude de provocation en double insu n'ayant été menée sur des expositions aux champs électromagnétiques émis par les compteurs et/ou aux fréquences utilisées par ces dispositifs, il parait utile que des études portant spécifiquement sur les compteurs communicants tentent de faire la part entre de possibles effets sanitaires et le rôle éventuel d'un effet nocebo.

S'agissant des recommandations en matière de caractérisation de l'exposition :

Considérant en particulier :

- le déploiement sur le territoire national des compteurs Linky (35 millions de foyers concernés) ;
- la complexité et la diversité, en matière de nombre et de durée des communications entre un compteur Linky et son concentrateur ;
- le peu de connaissance des autres signaux véhiculés sur le réseau électrique dans la bande de fréquence Linky ;
- l'hétérogénéité des protocoles de mesure et des indicateurs d'exposition retenus pour les bandes de fréquences autour de 100 kHz ;

- l'intérêt de caractériser les niveaux d'exposition réels de la population aux signaux CPL et aux bandes de fréquence des compteurs radio ;
- l'attente des résultats des mesures demandées au CSTB ;

le CES recommande :

- de poursuivre la réalisation de mesures d'exposition *in situ* dans la bande du compteur Linky ;
- de réaliser des simulations permettant d'estimer l'exposition dans une situation de type pire cas (compteur ou câble électrique alimenté en CPL émettant en continu et placé proche d'une tête de lit par exemple) ;
- d'approfondir la connaissance du fonctionnement du compteur Linky ;
- de caractériser, par simulation, le débit d'absorption spécifique (DAS) dans la bande de fréquence 169 MHz pour les différentes configurations de compteurs qui l'utilisent ;
- de travailler sur l'harmonisation des protocoles de mesure et indicateurs d'exposition, afin d'obtenir des résultats comparables entre les différentes bandes de fréquences, notamment autour de 100 kHz ;
- d'évaluer les niveaux d'exposition en cas d'exposition proche d'un emplacement où seraient implantés une multitude de compteurs et autres objets communicants.

S'agissant des recommandations en matière d'études et de recherche :

Considérant en particulier :

- l'absence de données sur les effets sanitaires dus à une exposition aux champs électromagnétiques dans la gamme de fréquences aux alentours du kilohertz ;
- l'absence d'études épidémiologiques s'intéressant spécifiquement aux compteurs communicants ;
- la place de la préoccupation sanitaire dans la controverse publique liée au déploiement de compteurs communicants ;
- le développement et la diffusion croissante des objets connectés ;

le CES recommande :

- de poursuivre l'étude des effets sanitaires potentiels des expositions aux champs électromagnétiques dans la gamme de fréquences aux alentours du kilohertz, notamment en milieu professionnel ;
- de caractériser, sur le terrain, la gêne perçue suite à l'installation des compteurs communicants ;
- de mener des études, portant spécifiquement sur les compteurs communicants, pour tenter de faire la part entre de possibles effets sanitaires directement liés à l'exposition et ceux dus à un effet nocebo ;
- de faire supporter les coûts associés à l'ensemble des recommandations en matière d'études et de recherche par les entreprises déployant les compteurs communicants, par exemple dans le cadre du fonds affecté à la recherche d'effets potentiels sur la santé liés à l'exposition aux champs électromagnétiques radiofréquences ;

- de manière générale, de réaliser des études pilotes de bonne qualité permettant d'évaluer les niveaux d'exposition et, si possible, leur impact éventuel sur la santé et le bien-être, et d'en diffuser les résultats préalablement au déploiement massif de nouvelles technologies susceptibles d'augmenter l'exposition humaine aux champs électromagnétiques.

4. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS DE L'AGENCE

L'Anses reprend l'ensemble des conclusions et recommandations de son comité d'experts spécialisé « Agents physiques, nouvelles technologies et grands aménagements », rappelées au paragraphe 3 du présent avis.

L'Agence, questionnée par la Direction générale de la santé sur les niveaux d'exposition engendrés par le déploiement des compteurs communicants et leurs effets sanitaires potentiels, souligne les différentes problématiques soulevées dans la controverse publique autour de ces compteurs : économiques, techniques, sanitaires, éthiques et juridiques.

L'expertise réalisée permet de dégager deux situations différentes : les compteurs communicants à émission radioélectrique (gaz et eau) d'une part, pour lesquels les technologies de communication radio et les expositions associées sont connues, et les compteurs d'électricité Linky d'autre part, impliquant une communication CPL. Pour ces derniers, les connaissances sur le protocole de communication entre les compteurs et les concentrateurs (durée des émissions CPL, type et nombre de ces émissions quotidiennes, routage de communications d'autres compteurs, *etc.*) apparaissent encore imprécises.

Il n'existe à l'heure actuelle que peu de données concernant les effets sanitaires potentiels liés à l'exposition aux champs électromagnétiques dans les bandes de fréquences relatives au CPL (50 – 150 kHz environ). Toutefois, des campagnes de mesure ayant étudié les intensités des champs électromagnétiques émis par les communications CPL, à proximité des compteurs ou au voisinage des câbles électriques dans des habitations, ont mis en évidence des niveaux très faibles, comparables à ceux émis par les dispositifs électriques ou électroniques domestiques (lampes fluo-compactes, chargeurs d'appareils multimédia, écrans, tables à induction *etc.*). Les mesures d'exposition aux champs électromagnétiques émis par les signaux CPL des compteurs Linky réalisées par le CSTB pour l'Anses viendront prochainement compléter ces données, notamment par une comparaison entre l'exposition aux anciens compteurs électromécaniques et celle due aux nouveaux compteurs Linky au domicile. Ces travaux porteront également sur la caractérisation des champs émis par les courants parasites circulant sur le réseau électrique domestique. L'Agence regrette qu'une telle campagne de mesure n'ait pu être menée à bien dans le cadre de son calendrier d'expertise.

Les conclusions de l'agence, dans la configuration de déploiement actuelle telle que rapportée à l'Anses, vont dans le sens d'une très faible probabilité que l'exposition aux champs électromagnétiques émis, aussi bien pour les compteurs communicants radioélectriques que pour les autres (CPL), puisse engendrer des effets sanitaires à court ou long terme.

L'Agence ne peut cependant qu'engager les opérateurs impliqués dans le déploiement de ces nouvelles technologies à fournir une meilleure information au public quant à leurs modalités de fonctionnement actuel et futur, s'agissant en particulier de la fréquence et de la durée des expositions aux champs électromagnétiques auxquelles ces technologies peuvent conduire.

Au-delà, compte tenu d'incertitudes sur les effets sanitaires pour les fréquences mises en œuvre, l'Agence appelle à poursuivre l'étude de ces effets potentiels dans la gamme de fréquences autour du kilohertz.

Enfin, on notera que le déploiement des compteurs communicants intervient au moment où les objets connectés se multiplient pour des applications diverses, les infrastructures de communication (antennes relais notamment) étant déjà pour l'essentiel en place. Il est possible que ces développements concernent dans les prochaines années la numérisation des services et des infrastructures à l'échelle des individus, des habitations et des villes, dans les domaines de l'énergie, des transports et de la santé en particulier (réseaux intelligents, villes intelligentes, etc.).

La question de l'exposition des personnes aux champs électromagnétiques devrait alors être anticipée et systématisée dans cet environnement évolutif. Aussi, l'agence recommande que le développement des objets connectés s'accompagne de la définition de méthodes et outils (normes techniques) propres à assurer une caractérisation de l'exposition des personnes.

Dr Roger Genet