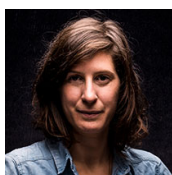

Mesurer pour contrôler ? Les épreuves de la quantification domestique avec le compteur d'électricité (de 1880 à nos jours)



Aude DANIELI¹

SENSE/PYXIS, Orange Labs ; LATTIS, Université Gustave Eiffel

TITLE

Measuring to control? The tests of domestic quantification with the electricity meter (from 1880 to our days)

RÉSUMÉ

Permettant de repenser à nouveaux frais l'articulation organisation-marché, cet article vise à retracer la généalogie de la quantification de l'électricité et des activités de travail développées en réponse à quatre périodes clés de l'histoire du secteur de l'énergie en France. Loin d'être un simple outil de gestion des organisations productives, le compteur, instrument de quantification de l'électricité directement placée dans les domiciles à proximité des lieux de consommation, plonge ses racines dans une longue tradition historique de l'organisation de la production et de la vente de l'électricité, qui, à la période contemporaine, est rediscutée à l'ère des potentialités numériques avec les smart meters. Depuis la fin du XIX^e siècle, ce boîtier fait suite à une série de transformations techniques et de réformes dont la conception, puis la mise en œuvre ont été longues, d'autant que des querelles sur les usages doublèrent les problèmes industriels. Il n'est pas seulement un instrument de contrôle de la facturation marqué par le sceau de l'objectivité scientifique et la précision, mais aussi un outil d'encadrement des conduites de consommation. Sa finalité ne consiste pas seulement à calculer précisément la quantité consommée : les concepteurs cherchent à répondre à un besoin commercial qu'ils essaient d'inclure dans le cahier des charges des appareils. Les incitations à la consommation à travers les politiques tarifaires ont été initiées au début de son histoire à la fin du XIX^e siècle et elles ont été complétées par des politiques d'information client et d'encouragement à la sobriété dès les années 1970 dans le contexte post-choc pétrolier, partiellement poursuivies aujourd'hui avec l'introduction controversée des compteurs communicants et de projets intelligents dans le monde entier, comme en France avec le déploiement des compteurs Linky.

Mots-clés : compteur d'électricité, consommation, quantification, gouvernance, conception.

ABSTRACT

This article aims to retrace the genealogy of the quantification of electricity and the work activities developed in response to four key periods in the history of the energy sector in France. Far from being a simple management tool for productive organizations, the meter, an instrument for quantifying electricity directly placed in homes near the places of consumption, has its roots in a long historical tradition of the organization of the production and sale of electricity, which, in the contemporary period, is rediscussed in the era of digital potentialities with smart meters. Since the end of the 19th century, this box has followed a series of technical transformations and reforms that took a long time to design and then implement, especially since disputes over usage went hand in hand with industrial problems. It is not only an instrument of control of the invoicing marked by the seal of the scientific objectivity and the precision, but also a tool of framing of the behaviors of consumption. Its purpose is not only to calculate precisely the quantity consumed: the designers try to meet a commercial need that they try to include in the specifications of the devices. Incentives to consumption through tariff policies were initiated

1. aude.danieli@u-pem.fr

at the beginning of its history at the end of the 19th century and were complemented by policies of customer information and encouragement to sobriety from the 1970s in the post-oil shock context, partially continued today with the controversial introduction of smart meters and smart projects worldwide, as in France with the deployment of Linky meters.

Keywords: *electricity meter, consumption, quantification, governance, technological design.*

Issue des expériences techniques menées à la fin du XIX^e siècle dans le cadre de concours d'innovations, les compteurs d'électricité font leur apparition à partir de 1880 dans les ménages en France, mais ils ne commencent à pénétrer progressivement les logements qu'entre 1920 et 1940 pour s'imposer plus largement dans un contexte de massification de la consommation de l'électricité pendant les années « glorieuses » des années 1960 et 1970 avec le compteur bleu d'Électricité de France (EDF), opérateur national d'électricité en France de 1946 à 1996. L'engouement pour l'électronique dans les années 1980 incite alors les producteurs à lancer des modèles de compteurs électroniques, puis dans le contexte de l'ouverture des marchés de l'électricité et de la privatisation de l'entreprise EDF au cours des années 1990-2000, la conception évolue vers une génération de compteurs communicants multitarifaires, symboles des « smart grids » accompagnés de leurs promesses de révolution verte et de téléservices (Danieli, 2018).

Si certains textes évoquent la fonction du compteur, souvent comme de discrètes interfaces techniques (de Certeau, 1990, p. 95), c'est presque exclusivement pour l'envisager comme outil de facturation et de gestion des réseaux (Coutard, 1999 ; Amiraly, 2011 ; Barraqué, 2018), l'isolant de l'organisation sociale dans laquelle il se déploie. La « fabrication » d'abonnés (plus ou moins) disciplinés et d'usagers (plus ou moins) raisonnables qu'a supposée la diffusion des compteurs d'eau ou de gaz à partir de la seconde moitié du XIX^e siècle (Bocquet, Chatzis et Sander, 2009 ; Chatzis, 2006) ou les mouvements sociaux suscités par l'installation de compteurs à prépaiement dans les villes africaines et sud-américaines (Aubriot, 2010 ; Pilo, 2015) dans la période récente pour ne prendre que deux exemples, montre à l'évidence que les compteurs sont des objets éminemment politiques.

Bien que la littérature sur les promesses ainsi que les pratiques de modération de la consommation de l'électricité ou encore sur les controverses que peut susciter l'introduction de compteurs communicants (Hess et Coley, 2012 ; Marchand *et al.*, 2016 ; Danieli, 2018 ; Draetta et Tavner, 2019) soit riche, la littérature reste modeste sur les modes de conception et de transformation des compteurs d'électricité qui sont assez mal connus : ils sont parfois évoqués dans l'historiographie générale sur la demande et les réseaux électriques (Cardot, 1987 ; Chatzis et Coutard, 2005 ; Coutard, 2001) ainsi que sur la tarification (Janin, 1995). Les rares travaux sur le sujet concernent les modalités de diffusion du compteur bleu d'EDF des années 1960 (Beltran, 2014 ; Dubois, 1995, 2000), ou alors sont limités à la période du 19^e siècle, ou seulement sur les compteurs d'eau (Chatzis, 2006 ; Hatchuel, 2000) et non les compteurs d'électricité ou encore sur les modes d'abonnements sans compteur d'eau (Graber, 2020). Cet article se veut au contraire une contribution empirique aux différents champs de la sociologie s'interrogeant sur la place du destinataire du produit dans l'organisation productive, en étudiant au plus près les formes de mesure de l'électricité. L'intégration du destinataire du produit, sous des formes variables, est décrite par de nombreux auteurs, comme une caractéristique des modèles productifs récents (Maugeri, 2006 ; Dujarier, 2008), notamment pour justifier l'ouverture à la concurrence des grandes entreprises de réseaux de service public.

Par un détour sociohistorique et des enquêtes de terrain pour la période récente, nous montrerons que dans le secteur de l'énergie, le destinataire du produit s'est présenté très tôt sous les traits d'un consommateur à conquérir, solvable, mais aussi malhonnête et gaspilleur, et la mesure a constitué un outil de performance économique pour tenter de normaliser les conduites individuelles selon les intentions des industriels. L'histoire de la problématisation du compteur est particulière en cela qu'elle s'adresse à un double destinataire, non seulement le client titulaire du contrat d'électricité, mais aussi le professionnel de la relation de service, chargé des opérations d'installation, de contrôle, de gestion et de maintenance des appareils. Ceux qui se déplacent à domicile se présentent sous les traits d'opérateurs de contrôle efficace, mais aussi à l'inverse, coûteux, inopérants et perturbateurs dans l'espace privé, et parfois même de mauvaise foi, contrariant l'effort de production et de rationalisation de la mesure de

la consommation de l'électricité que se donne l'organisation productive. Ce double destinataire a imposé aux organisateurs un exercice d'assimilation dans l'objet « compteur » qui a donné lieu au développement de fonctionnalités techniques incitatives et coercitives. D'ailleurs, les activités de conception ne sauraient être comprises sans être replacées dans le contexte d'une organisation et de ses pratiques de travail (Vinck, 1999 ; Gaglio, 2016) : les modes de conception sont organisés par des ingénieurs-électriciens, mais ceux-là doivent composer avec d'autres acteurs qui limitent leur emprise sur la définition de l'objet technique : au début du siècle, ils doivent composer avec les municipalités, mais aussi les fonctionnaires des services de métrologie ; leur pratique est contrainte de s'adapter également aux impératifs commerciaux et aux débats internes d'EDF, mais aussi aux sociétés concessionnaires. Et à partir des années 1970, les professionnels se doivent d'être sensibles aux injonctions environnementales postchoc pétrolières (parfois même en étant proactifs), soutenues en partie par les représentants d'État, les associations et les acteurs de la société civile.

Cet article met en lumière l'histoire d'une problématisation, qui n'est pas seulement une histoire technique, mais aussi celle de l'économie et de la société contemporaine. Comment et pourquoi en est-on venu à quantifier les quantités d'électricité et quels effets sur les agencements sociaux, notamment dans le champ de la relation marchande sur un produit devenu essentiel comme l'électricité ? En s'intéressant aux activités de conception dans le cadre d'une sociologie historique de la quantification (Martin, 2020), cet article porte sur la façon dont s'est posé le problème des compteurs dans l'organisation de la vente de l'électricité, ainsi que sur les pratiques d'organisation du travail de comptage, de contrôle et de tarification développées en réponse à quatre périodes clés de l'histoire du secteur en France. L'article revient d'abord sur la genèse et le développement des compteurs, construits entre 1880 et 1946, à une époque où le réseau technique est très morcelé avec de multiples sociétés d'explorations privées (et tout autant de modèles de compteurs) et que l'électricité, d'abord produit de luxe pour la ville, est promue par l'État dans le cadre d'opérations d'électrification dans les campagnes (section 1). Le problème du comptage se pose à nouveau lors de la longue période qui court de 1946 à 1988, celle du progressif « réveil commercial » lors d'une transformation organisationnelle ayant pour but l'unification des réseaux français (la création d'EDF), mais aussi la standardisation de la métrologie avec le compteur bleu (section 2). L'article se poursuit sur la double décennie qui court des années 1980 et le début des années 2000 au cours de laquelle l'organisation requalifie les activités de comptage, entre gestion de l'insolvabilité des ménages pauvres (compteurs à prépaiement) et espoirs commerciaux portée par la « révolution » de la microélectronique (compteurs électroniques, interface clientèle communicante) à un moment où rôde le spectre de l'ouverture à la concurrence des marchés de l'énergie (section 3). L'article s'arrête à la période contemporaine des années 2000-2020 avec la création et le déploiement de compteurs communicants liés à la mise en place d'un marché européen de fourniture de l'électricité et en prise à des impératifs de maîtrise de la consommation (section 4).

Cet article repose sur un travail d'archives et documentaire réalisés dans le cadre d'une thèse de sociologie menée sur les mises en débat des processus d'innovation des compteurs d'électricité communicants « Linky » et de leurs promesses, de leurs appropriations concrètes et de leur politisation. Les sources citées sont issues de recherches menées à la Direction de la Recherche et Développement d'EDF, à la Bibliothèque du Conservatoire des Arts et Métiers et à la Bibliothèque Nationale de France. Pour la période récente, l'article complète l'approche sociohistorique avec les données collectées sur le terrain essentiellement entre 2012 et 2017 dans l'entreprise EDF et Enedis, dans les services centraux et dans les territoires de déploiement, avec plus de 120 entretiens et observations ethnographiques menés auprès de concepteurs, *data scientist*, marketeurs, professionnels de la relation de service, représentants des services d'état et associations, clients, consommateurs précaires, anti-Linky, etc.

1. Le comptage manuel des ampoules et les premiers compteurs des sociétés d'exploitations privées (1880-1946)

1.1 Genèse d'une « quantification de l'électricité » : le courant d'électricité en libre-service

Au début des années 1880, un abonné quelle que soit sa région a peu de chances d'être équipé d'un compteur d'électricité bien que la majorité des immeubles de Paris au début des années 1900 soient déjà équipés de compteurs à eau, inventés dans la première moitié du 19^e siècle (Chatzis, 2006, p. 159). L'idée que l'on ait pu s'en passer pendant des décennies peut apparaître aujourd'hui saugrenue, bien que les archives donnent peu d'informations sur la courbe du taux d'installation dans les foyers avant l'unification des réseaux après-guerre avec la création d'un opérateur unique, Électricité de France, « EDF », en 1946.

Entre 1880 à 1946, les compagnies de statut privé s'implantent dans chaque grande ville en France, dans un contexte de développement des marchés de l'électricité et construisent des centrales et des réseaux locaux dont les fréquences et les niveaux de tension diffèrent selon les régions. Si en 1881, trois usages principaux de l'électricité (téléphone, moteur et éclairage) se développent marginalement en France (Cardot, 1995, p. 483), il n'existe qu'un seul mode de tarification jusqu'en 1910 pour l'éclairage à travers les abonnements sans compteur ou contrats à forfait pour vendre le « courant en libre-service ». Ces derniers traduisent la liberté de l'abonné d'allumer quand bon lui semble, mais seulement une partie de la journée (jusqu'à 23 heures et tôt le matin), car la consommation reste dépendante des heures de production des premières stations centrales hydrauliques. Selon les unités de tarification extrêmement diverses (lampe-an de 10 ou 16 bougies, lampe-heure, kilowattheure, etc.) mobilisées dans les entreprises, le forfait s'appuie, non pas sur la consommation réelle, mais sur une estimation des besoins à des horaires fixes avec un comptage manuel des ampoules et de leur voltage directement par des agents se déplaçant dans les premiers domiciles équipés d'électricité.

Avec l'augmentation de la demande (chaufferette, sonnette, etc.), la consommation, qui plus est, est variable selon les saisons et la météo, devient difficilement quantifiable pour répondre à des logiques industrielles et de développements marchands. Dans un contexte de mise en concurrence entre fournisseurs de courant et d'éclairage ainsi que de régulation de la distribution électrique qui a été permis par la loi du 15 juin 1906, le courant en libre-service n'apparaît plus si lucratif pour les ingénieurs-électriciens, notamment face aux fraudes et aux litiges commerciaux. Certains abonnés autour de 1910 détournent le système à leur profit et changent d'ampoules (plus intenses, moins énergivores). Dans d'autres cas, les abonnés demandent une baisse de l'abonnement lorsqu'il est forfaitaire, même si certains abonnements l'interdisent « au point de menacer la rentabilité de l'affaire » (Lelong, 2010, p. 142).

La recherche d'une mesure fiable (et rentable) conduit à valoriser le principe d'un paiement proportionnel à la consommation de l'abonné. Les contrats à forfait constituent un avantage pendant plusieurs décennies pour les compagnies d'électricité avec l'absence des coûts d'un service de contrôle et d'entretien de compteurs dans les foyers, mais ils disparaissent progressivement (sans que la date d'extinction soit clairement connue dans les archives consultées) au profit du développement des compteurs et autres instruments de mesure.

1.2 Une économie de la précision : les compteurs des origines

La création des compteurs est d'abord liée à une volonté des ingénieurs du réseau d'améliorer la précision de la quantification, c'est-à-dire dans un système technique reposant sur la mesure des quantités d'électricité consommée, mais aussi d'augmenter le rendement des sociétés

d'exploitation.

Sauf rares exceptions où le courant en libre-service reste valorisé pour les foyers disposant de peu de lampes, notamment les populations rurales qui n'utilisent pas plus de 2,5 kilowattheures par mois en 1908, les archives consultées dans la revue *Lumière électrique* montrent le travail de démonstration des ingénieurs-électriciens sur l'inefficacité des contrats à forfait au profit de la fiabilité des compteurs à consommation (et autres appareils de mesure type wattmètres, etc.) qui ouvrent de nouvelles opportunités commerciales et des promesses d'expansion des consommations. Inspirés par les modèles de compteurs d'eau et gaz développés dès les années 1815-1840 en Europe (Giguel, 2014, p. 28 et p. 30), les premiers appareils sont développés à partir de 1880 par les ingénieurs de sociétés d'électricité en France, en Allemagne, en Angleterre, en Suisse et aux États-Unis parmi les pays les plus couramment cités (Ramunni, 1995, p. 366).

Les initiatives pionnières, souvent cantonnées à la sphère expérimentale, bénéficient du soutien financier des municipalités et de l'enthousiasme des industriels avec l'organisation de concours d'innovations, notamment aux Expositions universelles, et d'une littérature d'ingénierie dédiée (voir figure 1), bien que le réseau technique soit très morcelé et qu'existent de nombreuses exploitations privées dans les régions². Les premiers compteurs (compteur horaire d'Aubert, compteur chimique, compteur-temps, compteur mécanique, enregistreurs pouvant faire office de compteurs, etc.) sont souvent brevetés et le nom de l'inventeur est souvent mentionné. Le modèle « Edison » de type chimique, semble avoir été au départ le modèle le plus répandu des années 1880, mais sans que l'on connaisse le nombre d'exemplaires et bien que d'autres sources indiquent encore qu'il n'ait jamais été mis en service. Les compteurs à prépaiement, qui relient un encaisseur au module de comptage et stoppent le courant lorsque la consommation d'énergie a atteint la somme prépayée, semblent assez diffusés entre 1880 et 1910. Par exemple, à Paris, rue Marché-Popincourt et rue de Belleville, le raccordement de l'électricité est promu en 1880 par les courants hygiénistes avec des arguments de santé publique pour les immeubles sociaux (ce qui n'est pas encore le cas de nombreuses habitations bourgeoises) et des « compteurs à pièces » sont installés (Quillot et Guerrand, 1989). À ce moment-là, par leur forme et leur métrologie, ces compteurs sont éloignés de ce qui est connu aujourd'hui dans les ménages français. Les compteurs à induction seront parmi les plus répandus : ainsi, en 1930, les compteurs « noirs » à kilowattheures de la Compagnie Continentale de Paris, plus proches des formes contemporaines connues, sont produits à plusieurs millions d'exemplaires.

2. Oswald J. (1984), « Le compteur d'électricité, témoin discret d'une révolution domestique », *Culture & Technique*, n° 9.

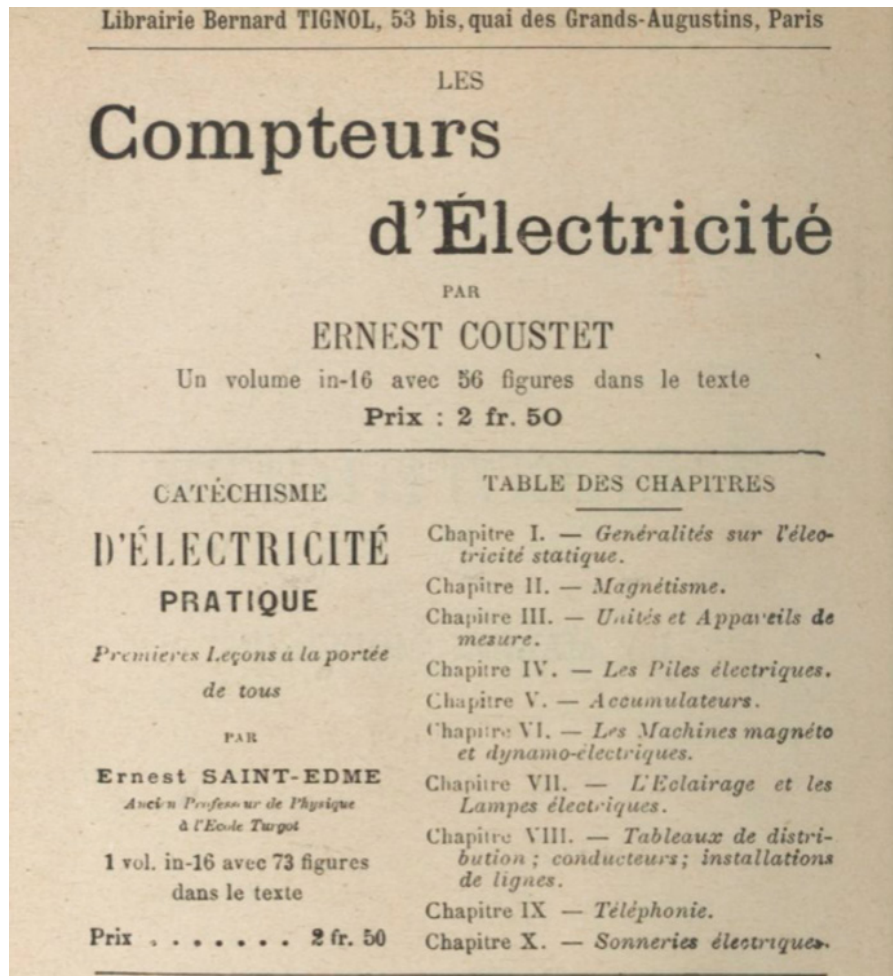


Figure 1 – La disparité des méthodes utilisées³

La diffusion du compteur est bien sûr concomitante de celle du développement des réseaux. Avant 1930, si les ménages urbains sont souvent raccordés et bénéficient de l'électricité, ce n'est pas le cas des communes rurales dont l'électrification est initiée entre 1920 et 1930. Le raccordement au réseau est perçu comme un symbole de l'égalité républicaine dans un contexte de volontarisme de l'État et de modernisation des campagnes : lutte contre l'exode rural, amélioration de conditions de vie agricoles, notamment féminines, etc. (Coutard, 2001). Entre 1928 et 1939, le nombre d'abonnés passe de 5 à 11,5 millions (Nadeau, 1995, p. 1223) et fin 1930, la quasi-totalité de la population est raccordée, soit près de 90 % de la population (Beltran, 1995, p. 1195).

Dans cette expansion des réseaux, une obsession perdure sur les marchés de l'électricité : celle de la recherche de la fiabilité, qui n'est pas sans lien avec la croyance au XIX^e siècle faisant de la quantification une condition et une manifestation de la science alors que celle-ci s'institutionnalise (Martin, 2020, p. 209), mais aussi une source de connaissance (Dagognet, 1993, p. 66). Fin XIX^e siècle et jusqu'à la première moitié du XX^e siècle se développent aussi bien d'autres outils de quantification des prix et des quantités dans les échanges commerciaux comme les taximètres ou la pompe à essence. Dans le cas des compteurs, la précision est âprement acquise parce qu'agitée par les erreurs de calcul ou encore par la difficulté de généraliser les modèles estimés précis, parce que jugés trop coûteux. Avec les laboratoires d'essai dès 1882, puis avec le décret

3. La conception des premiers compteurs d'électricité se distingue par la disparité des méthodes de mesure utilisées (systèmes chimiques, bains de mercure, par fils d'argent ou aimants, etc.) ou encore par le type de courant tel que le courant continu ou alternatif. Source Gallica, Coustet E., *Du paiement de l'énergie électrique*, Tignol Éditions, 1899.

du 17 mai 1908, des efforts plus intenses en matière de contrôle et de vérification s'observent, marquant la domination des ingénieurs-électrotechniciens sur les réseaux de l'électrotechnique et dans le contrôle des relations de concurrence du secteur d'activité (Lelong, 2010, p. 141). « *C'est l'intérêt des compagnies d'avoir de bons compteurs, et pour avoir de bons compteurs, il faut y mettre le prix* » : les compteurs sont perfectionnés pour parvenir à des transactions justes, devant traduire « *une parfaite moralité et une stricte honnêteté dans la vente de l'électricité aux usagers* »⁴, et d'autant plus que le commerce et les conditions de la transaction de l'électricité se réalisent à distance, parce que l'électricité est consommée, mesurée dans un premier temps dans les foyers, puis facturé dans un deuxième temps. Par ailleurs, l'absence d'un projet de réseau unique n'incite pas à l'émergence d'un consensus autour d'un modèle particulier, puisque toutes les sociétés les fabriquent selon leur conception de la gestion d'une exploitation (Ramunni, 1995, pp. 367-368) et la fiabilité des appareils est jugée encore assez faible entre 1930 et 1940.

1.3 La création des fusibles calibrés et des coupe-circuits antifraudes contre l'abonné « de mauvaise foi »

À l'intérieur des sociétés, la lutte contre les comportements indésirables, comme la fraude, est largement légitimée. Ce sont les « abonnés de mauvaise foi », ces « parfaits électriciens » qui « l'esprit inventif » volent « sans scrupule » l'électricité. Pour pallier cette situation, on demande au client de s'engager contractuellement à laisser entrer les agents de contrôle pour la relève du compteur. Sa localisation reste peu bousculée dans l'histoire des compteurs puisqu'aujourd'hui, 50 % des appareils sont toujours hors du logement. Placé au plus proche des appareils domestiques, il est perçu comme étant « peu ornemental », installé d'abord dans un placard pour être « oublié par son propriétaire », puis souvent dans un coffret extérieur pour faciliter le travail de relevage et ne devant qu'accentuer « l'indifférence de son détenteur ». La suspicion vis-à-vis des fraudeurs n'est pas totalement infondée au regard des procès-verbaux de délits entre 1880 et 1920. Les abonnés, souvent inculpés, emploient des lampes plus puissantes que celles prévues dans leurs contrats à forfait ou trafiquent leurs compteurs tel cet abonné condamné en 1912 pour avoir arrêté son compteur avec une tige de roseau et avoir consommé de l'électricité sans qu'elle ne puisse être quantifiée et donc facturée.

Le vol de l'électricité n'est pas immédiatement considéré comme un préjudice pour les compagnies, car au départ, l'électricité est considérée par les avocats de la défense comme une *res nullius*, un fluide de la nature, c'est-à-dire n'appartenant à personne. La fraude sera sanctionnée avec le jugement rendu par le tribunal de Troyes le 1er décembre 1896, faisant souvent jurisprudence, puis actée par la Cour de Lyon le 24 janvier 1912 si la compagnie avance les preuves de la mauvaise foi de l'abonné.⁵ La difficulté du flagrant délit, l'absence de présence de compteurs pour les contrats à forfait (pouvant refléter les traces de bidouillage, etc.) ou même le caractère falsifiable des compteurs n'aident pas les compagnies à le prouver. Ainsi, comme pour la conception antifraude des premiers taximètres du 20^e siècle⁶, les ingénieurs fiabilisent les compteurs, mettent au point des fusibles calibrés (qui fondent en cas de consommation excessive, et donc visibles par l'agent) et des coupe-circuit réglés à la puissance contractuelle (voir figure 2). Il arrive qu'un compteur soit ajouté comme indicateur de fraude entre les circuits, bien que cette solution soit jugée trop coûteuse. La suspicion de fraude est parfois imaginaire, avec l'absence de fraude constatée et la bonne foi du client, mais elle n'empêche pas la persistance de représentations péjoratives dans le milieu technicien.

4. Oswald, 1984, *ibid.*, p. 141.

5. Bougault P., 1912. « Les vols d'électricité », *Lumière électrique*, vol. 18, n° 15.

6. Du Camp M., 1867, « Les voitures publiques dans la ville de Paris », *Revue des Deux Mondes*, pp. 318-352.

LÉGISLATION ET CONTENTIEUX

Comment les entrepreneurs de distribution d'énergie électrique peuvent-ils faire légalement constater les vols de courant dont ils sont victimes de la part de leurs abonnés ?

Il est inutile de souligner l'intérêt que présente pour les distributeurs d'énergie et de lumière électriques, la répression des fraudes par lesquelles certains abonnés qui manquent moins d'ingéniosité que de scrupules parviennent à fausser les indications du compteur et à diminuer ainsi leur consommation apparente.

Lorsque, par l'emploi de pareils artifices, l'abonné arrive ainsi à consommer le courant sans le payer, il soustrait frauduleusement une chose qui ne lui appartient pas et se rend coupable du délit de vol. Mais, pour le poursuivre et obtenir la condamnation, la Compagnie d'éclairage ou de force doit faire la preuve de ses agissements délictueux, et c'est ici que le problème devient délicat.

Il est, en effet, bien évident que le dispositif frauduleux est essentiellement mobile et que, n'ayant

acceptée de lui à l'égard d'un axiome, le domicile du citoyen français est inviolable.

Un arrêt rendu par la Chambre Criminelle de la Cour de cassation, le 7 juin 1913, vient de leur reconnaître ce véritable *droit de perquisition*. Il mérite qu'on l'examine en détail, et, pour en déduire la véritable portée pratique, qu'on rapporte les circonstances de l'espèce à propos de laquelle il a été rendu.

Le 10 février 1912, à 6 heures 1/2 du soir, deux employés de la Compagnie d'Électricité de Marseille, le sieur B... électricien chargé de la vérification des compteurs, et le sieur J... garde particulier, par conséquent assermenté, au service de la dite Compagnie pénétraient chez un certain M. C..., à Marseille, et demandaient qu'on leur laissât visiter le compteur.

Pendant que la maîtresse de maison les dirigeait vers un corridor, M. C... se précipitait dans la pièce où se trouvait le compteur..., pas assez vite cependant, puisqu'il était surpris par l'un des employés de la Compagnie au moment où il retirait du compteur une tige de roseau qui en arrêtait le fonctionnement.

Figure 2 – Difficultés rencontrées par les agents⁷

1.4 Quantifier et tarifer pour vendre des applications électriques

À côté des politiques antifraudes, les choix des modèles sont soumis à des discussions intenses selon les types de tarifs et la visée promotionnelle de telle ou telle application (éclairage, moteurs, etc.), les unités (avant que ne soit imposée l'unité du kilowattheure en 1919), les heures de consommation ou encore selon la typologie de la clientèle (« grosse clientèle » ou petits particuliers, bourgeoisie, ménages pauvres). Mais les questions de la répartition saisonnière, mensuelle, hebdomadaire et horaire sont parfois jugées complexes pour les clients. Dans un contexte persistant de morcellement du réseau (Ramunni, 1995, p. 367), mais aussi de concurrence avec le marché du gaz et de la houille qui couvrent les mêmes besoins, les modèles (que ce soit à prépaiement ou à tarif automatique ; avec une tarification à l'heure, au jour, au mois, etc.) sont diversement défendus comme autant d'éléments pouvant dynamiser le marché. Le destinataire du produit de l'électricité fait l'objet de vives discussions. Ainsi, certains ingénieurs reprochent aux compagnies basées à Paris de se concentrer sur une « clientèle de luxe » à laquelle elles vendent une électricité à un prix relativement élevé, leur conseillant de l'élargir à celle des habitations moyennes et bon marché.

7. Les agents éprouvent des difficultés pour prendre les voleurs d'électricité en flagrant délit et les ingénieurs-électriciens intègrent des dispositifs antifraudes aux compteurs d'électricité. Source : Péjoine L. (1913), « Comment les entrepreneurs de distribution d'énergie électrique peuvent-ils faire légalement constater les vols de courant dont ils sont victimes de la part de leurs abonnés ? », *Lumière électrique*, n° 24, tome 45, pp. 184-186.

L'ENERGIE INDUSTRIELLE

Registre du Commerce
Tribunal Seine N° 103.703

Union d'Entreprise d'Éclairage et de Transport de Force par l'Électricité
Société Anonyme au Capital de 100.500.000 Francs

Siège Social : 29, Rue de Rome — PARIS

RÉSEAU DE RHONE ET LOIRE
Direction : CHAZELLES-SUR-LYON (Loire)

Téléphone :
CHAZELLES-sur-LYON n° 14
L'ARBRESLE n° 80

COMPTÉ CHEQUE-POSTAL
LYON - 114-96

Mois DE -- DEC 1929 19

	Fr.	C.
FORCE : chiffre du compteur		
le jour du relevé 4938 Consommation 68 kilowatts 4938	81	68
Taxe fixe.....	40	-
Insuffisance minimum mensuel.....		
Forfait mensuel.....		
Location et entretien du compteur.....	4	-
Surtaxes communales.....		
LUMIÈRE : chiffre du compteur		
le jour du relevé 2663 Consommation 213 hectowatts 199	28	49
Taxe fixe.....		
Insuffisance minimum mensuel.....		
Location et entretien du compteur.....	1	60
Surtaxes communales.....		
Redevance pour entretien de branchement.....		90
Lampes forfait.....		90
Timbres.....		
TOTAL	124	-

RECU de M Giraud Jérôme
Chazelles CHAZELLES

la somme dont détail ci-contre et quittance sous toute réserve des sommes qui pourraient être dues pour fournitures antérieures.

Chazelles-sur-Lyon, le 19

Le Directeur du Réseau,
J. Bouchette

IMPORTANT - VOIR AU DOS

Timbres quittances payés sur États
Administration du 28 Janvier 1924

Voir chiffres sur carnet de relevés

Figure 3 – Comptage par usage⁸

Dans ce régime, les entreprises développent des politiques tarifaires incitatives, basées sur un régime contractuel de détermination des prix jusque 1940 (Bernard, 1986, p. 182). Différents aspects du secteur de l'électricité (coûts de perception de tarifs, de comptage et de circuits séparés par les ménages ; coûts de charges fixes liés à la non-stockabilité de l'électricité, diminution des coûts avec la diversification des usages) conduisent les économistes à modéliser les transactions. Le comptage par usage (voir figure 3) se développe pendant une longue période, partagée entre une logique d'estimation d'une consommation forfaitaire qui préexistait au compteur (avec les contrats à forfait) et une logique de comptage « moderne » (soit par un calcul unique pour l'ensemble des usages, soit découpé par tranches horosaisonnnières). Le comptage par usage conduit donc à tirer autant de fils et d'installer des circuits que de compteurs. Les industriels encouragent dès lors la consommation par usage à travers une publicité qui est souvent genrée, appuyée sur la figure de la ménagère (Mosgalik, 2014) avec des tarifs spéciaux de nuit et vantent de nouvelles applications électriques. Si les clients veulent en bénéficier, ils doivent modifier leur installation avec l'installation de circuits spéciaux équipés chacun d'un compteur, par exemple, pour le tarif Cuisine, seuls la cuisinière et le réfrigérateur doivent être raccordés sur un circuit dédié (Dubois, 1995, p. 648).

Par contre, les politiques tarifaires selon l'usage présentent un inconvénient majeur pour les sociétés. Le triple tarif, qui a été initié en 1927 à Paris, et dont la tarification varie selon la saison et les heures, implique d'une part la disposition des appareils sur plusieurs circuits et d'autre part l'utilisation d'un compteur spécial à triple cadran et horloge pour comptabiliser les trois tarifs (Beltran, 1989, p. 1127-1128). Dès la fin du XIX^e, les concepteurs recourent à l'emploi de plusieurs compteurs pour encourager la consommation aux heures les plus rentables, mais trente ans plus tard, la démultiplication des compteurs ne semble plus autant appréciée dans le milieu des électriciens. Les conditions de fixation des prix évoluent et se simplifient avec le décret du 16 juillet 1935 puisque jusqu'avant cette date, les tarifs offerts aux abonnés basse tension variaient d'un endroit à l'autre, et que le texte de loi crée une compensation avec le

8. Les professionnels des sociétés d'exploitations d'électricité offrent des tarifs spécifiques et louent des compteurs spéciaux pour les nouvelles applications électriques (chauffage de l'eau, circuit cuisine, éclairage du domicile, etc.). Source : delcampe.net, 2018.

fonds de péréquation fixant désormais des prix maximums simplifiés et indifférenciés (*ibid.*, pp. 181-182).

2. Le compteur bleu dans le tournant de l'unification des réseaux et du « réveil commercial » (1946-1988)

Avec les lois de nationalisation du 8 avril 1946, 811 entreprises d'électricité sont transférées à Électricité de France (EDF) et 120 entreprises ayant une activité mixte (électricité et gaz) font l'objet d'un transfert (Maleville, 1996, pp. 50-51). EDF a une mission claire : distribuer l'énergie à tout le territoire avec un projet d'interconnexion des réseaux techniques, développer son marché en prospectant la clientèle et promouvoir les usages de l'électricité. S'appuyant sur les directions de l'Équipement et celle des Études et Recherches, avec un nouveau service dédié aux applications de l'électricité créé en 1963 (Bastin et Bernard, 1995, pp. 421-423), le nouveau monopole doit trouver sa place dans le tissu urbain et vis-à-vis des autres services concurrents, notamment ceux des entreprises gazières nationalisées en 1946 avec Gaz de France.

2.1 Unifier les réseaux, standardiser le compteur d'électricité

La construction d'un réseau unique avec le passage de la tension de 110 à 230 volts dans tous les foyers favorise le développement d'activités commerciales et la création d'un compteur unique, le « compteur bleu » (voir figure 4) conçu avec un disque tournant et une vitre de protection, et qui est basé sur une tarification standardisée. Il n'apparaît dans les foyers qu'au début des années 1960, et cette fois, il est doté d'une seule unité de mesure (le kWh), placée sous le sceau d'une normalisation plus poussée (UTE 44000 en 1955, UTE 44001 en 1969). À ce stade, on ne trouve plus de mention d'ingénieur-électricien accolée au nom de l'appareil.

À l'intérieur d'EDF, l'idée de facturer selon l'usage (poste de télévision, réfrigérateur, etc.) est abandonnée. Pour rappel, l'ancienne tarification, comme le tarif « cuisine », nécessitait jusqu'à trois compteurs dans un foyer. En parallèle, suite à d'importantes mobilisations d'élus locaux, le tarif universel, un principe acté en 1959 (Poupeau, 2007), intègre la solidarité ville-campagne par la péréquation tarifaire, c'est-à-dire que l'énergie est au même tarif pour l'utilisateur, quelle que soit sa localisation géographique et indépendamment du lieu de production (Yon, 2014). Toute possibilité de tarification à l'usage ou tout rabais en faveur de telle ou telle utilisation deviennent exclus ; la facturation s'effectue selon le coût de production et distribution. Les consommations (cuisine, éclairage, chauffage des locaux ou de l'eau) sont agglomérées les unes aux autres par un circuit électrique unique. Cette quantification signale une irréversibilité technologique, celle d'une « dépendance du sentier » que suivront les concepteurs des années 1970 avec le compteur électronique, puis dans les années 2000 avec le compteur communicant Linky, malgré de nombreuses tentatives de séparation de comptage des flux d'électricité dans les espaces domestiques.



Figure 4 – Compteur Bleu

Entre 1940 et 1950, les activités de promotion de « l'agriculture électrique » et de l'éclairage ont été permanentes (Beltran, 2014, p. 373). L'entrée dans les années 1960 correspond à ce que les historiens appellent le « réveil commercial » d'EDF à travers les opérations emblématiques du compteur bleu et de la promotion du chauffage électrique : vente d'objets publicitaires, changement de contrat d'abonnement, modernisation des colonnes montantes et passage au 220 volts, pose d'un disjoncteur et du compteur bleu, ventes d'appareils électroménagers en partenariat avec les revendeurs. Alors que la première centrale nucléaire à Chinon est mise en service en 1963, le compteur bleu (allant jusqu'à 6 kWh, puis 9 kWh) est généralisé alors que se multiplie depuis la Libération la consommation de masse de nouveaux objets du « quotidien électrique » (lave-linge, chauffage électrique, appareils ménagers). À partir du 25 mars 1963, « l'énergie était libérée » : les consommateurs sont invités à abandonner leur compteur « déficient » pour une « puissance confort »⁹ ainsi que l'un des nouveaux abonnements : ménage 3 kW, confort 6 kW, grand confort, 9 kW. La politique d'octroi des puissances sur le territoire évolue. C'est à partir de cette époque que le chef de district ne choisit plus les niveaux de puissance des réseaux, mais doit la fournir en fonction de la demande. En 1968, près d'un abonné sur trois a le compteur bleu. Souvent popularisé par les récits glorieux de réclame des Trente Glorieuses à coups de porte-clés, de spots publicitaires et de stands commerciaux, le compteur bleu constitue une version améliorée du modèle électromagnétique à disque tournant de 1880 (Oswald, 2000, p. 195), comprenant une minuterie à rouleaux à six chiffres et raccordée à un disjoncteur pour respecter la puissance contractuelle. Par contre, la conception de ce produit n'est pas exempte d'une suspicion ancienne vis-à-vis du client avec l'ajout de plombages antifraudes au niveau du cache-bornes et d'une vitre de protection du rouleau

9. *Contacts électriques*, EDF, n° 43, 1963.

métrologique. D'ailleurs, la généralisation du compteur entraîne la disparition d'une fraude qui consistait à brancher différents appareils sur les circuits à prix réduit : « *Toute une organisation de contrôles antifraudes et de contentieux s'est trouvée sans objet* » (Dubois, 1995, p. 649).

Souvent abordée sous l'angle du « mieux-être » des ménages entre 1960 et 1970 (Berstein et Rioux, 2014), mais aussi de la *success-story* dans les journaux d'entreprise du groupe EDF des années 2010, la diffusion du compteur bleu suscite néanmoins des critiques. D'abord, au sein d'EDF, certains agents savent que le compteur bleu correspond en réalité au « compteur noir », déjà installé dans les foyers. Il est « *rarement responsable d'une alimentation insuffisante, le changement d'un compteur [aurait été] une opération très facile et peu coûteuse* » (Dubois, 1995, p. 638). Ce qui est effectivement installé est un compteur noir, peint en bleu par les fabricants, sur un branchement normé de 6 kW. Contredisant la campagne de communication, les agents récalcitrants discréditent l'idée d'installer un compteur bleu avec une puissance électrique plus importante (6 ou 9 kW) par rapport à la capacité des installations. Ensuite, le mécontentement s'exprime de la part de la clientèle. Suite à un sondage fin 1964, 19 % des clients sont insatisfaits à cause de dysfonctionnements techniques, du dérangement de la vie domestique (délais de pose longs, absence d'informations des agents du guichet, etc.) ou encore parce que le réajustement tarifaire n'est pas apprécié. Le motif le plus fréquent est le sentiment de « tromperie » : le compteur bleu installé est en fait peint en noir bien qu'une étiquette soit collée : « Ceci est un compteur bleu », respecte la « bonne » puissance contractuelle. Certains refusent les rendez-vous de pose¹⁰. EDF déploie des stratégies de diffusion pour contenir les critiques et évite dans un premier temps les « zones où l'opération apparaissait malaisée » : à la campagne et à Paris où les installations électriques des immeubles sont vétustes. Ces compteurs sont d'abord diffusés à une population relativement aisée et intéressée à accroître son confort. Mais la notoriété est finalement acquise bien au-delà de cette clientèle et les difficultés craintes de la population rurale ont, semble-t-il, été surestimées par la direction d'EDF.

2.2 Les politiques commerciales avec le compteur bleu (1965-1988) et les ferments de la figure du consomm'acteur

On constate que dans les années 1960, l'idée de servir le client se rapproche de plus en plus d'une politique de gestion de la demande, ainsi que de gestion de la fourniture d'électricité et des contrats au nom des impératifs de production. Ainsi EDF propose un nouveau tarif horosaisonnalisé en 1965 : le tarif heures pleines/heures creuses, notamment pour le chauffage, ce qui n'est pas sans rappeler les tarifs spéciaux entre 1880 et 1940. La consommation est moins coûteuse la nuit pour des raisons de production et des rabais sont proposés grâce aux nouveaux « compteurs bleus à double tarif ». Dans les années 1960, la moyenne des puissances souscrites est grandissante : de 1,7 kW en 1962 à 3 kW en 1968 et le taux d'équipement en électroménager s'intensifie : entre 1963 et 1967, le parc de machines à laver passe de 24 % à 65 % (Dubois, 2000, p. 290) et en 1978, 10,5 millions sont équipés du chauffage central (Michel, 1995, p. 490).

Dans les années 1970, et dans le contexte de pénuries énergétique post-chocs pétroliers de 1973 et 1979, EDF se voit confier par l'État la tâche d'une forme d'éducation aux économies d'énergies, associée aux ferments d'une nouvelle figure du consommateur, le « consomm'acteur d'électricité », charriée par la figure des « maîtresses de maison » à qui on prodigue des conseils de conservation des légumes dans le réfrigérateur ou le meilleur moyen de chauffer un plat. L'électricité passe du statut d'un produit de nécessité à un produit de confort accessible aux classes moyennes et ouvrières qui peuvent accéder à un « certain confort quotidien » (Mosgalik, 2014, p. 101).

10. *Annales historiques de l'électricité*, vol. 3, n° 1, 2005, pp. 7-17.

En 1976, EDF et les principales associations de consommateurs (qui commencent à collaborer ensemble) préparent un « livret pour l'utilisateur de l'électricité » condensant une série de conseils d'usages, distribué à 1,8 million de clients (Mosgalik, 2014, p. 96). Des termes liés à des facteurs psychologiques ou sociaux, tels que « réactions », « comportements », « choix d'abonnement », commencent à figurer dans les travaux de la direction des Études et de Recherches. Des études, visant à examiner les effets de nouveaux dispositifs techniques (délestage d'appareils) ou de la tarification sur les comportements des ménages, sont effectuées et accompagnent progressivement la mise en place d'expérimentations et de généralisation des offres marketing et des services destinés au grand public.

Plutôt que d'opter pour la construction de nouvelles centrales nucléaires pour la gestion des pointes de consommation en hiver jugées problématiques, les directions commerciales tentent dans les années 1980 d'inciter les consommateurs à réduire leur consommation par des rabais sur les prix. Avec la création en 1983 du tarif Effacement Jour de Pointe (EJP), qui sera commercialisée jusqu'en 1998, les directions commerciales incitent les clients à éviter de consommer lors des 22 jours les plus critiques en hiver contre d'importants rabais les autres jours : un terminal envoie les préavis des « jours EJP » par exemple pour se rabattre sur le bois de chauffage¹¹.

3. Crise économique et « révolution de l'électronique » : le compteur à prépaiement, les fusibles limiteurs et le compteur électronique (1985-2004)

3.1 Mesures d'exception pour les clients pauvres et compteur à prépaiement (1985)

Les années 1980 furent marquées par la sensibilisation marketing à la spécificité de la consommation de l'électricité des ménages pauvres en prise à des difficultés de paiement de factures. Dans un contexte d'augmentation de la pauvreté entre 1970 et 1980 et de développement de politiques de solidarité nationale (Fouilland, 2013, p. 39), un double objectif anime les services commerciaux d'EDF : une politique de rigueur de gestion et des mesures vis-à-vis des ménages en défaut de paiement avec les conventions pauvreté-précarité à partir de 1984-1985 pour l'accès ou le maintien d'une fourniture minimale d'énergie. Les professionnels ont recours à différents dispositifs techniques qui viennent contraindre les « mauvais payeurs », dans l'espoir de limiter leur endettement : les compteurs à prépaiement à partir de 1985, les disjoncteurs à faible puissance et les fusibles limiteurs à partir de 1989.

11. Bonduelle A., 2010, « Discussions sur les tarifications de pointe », E&E Consultant.

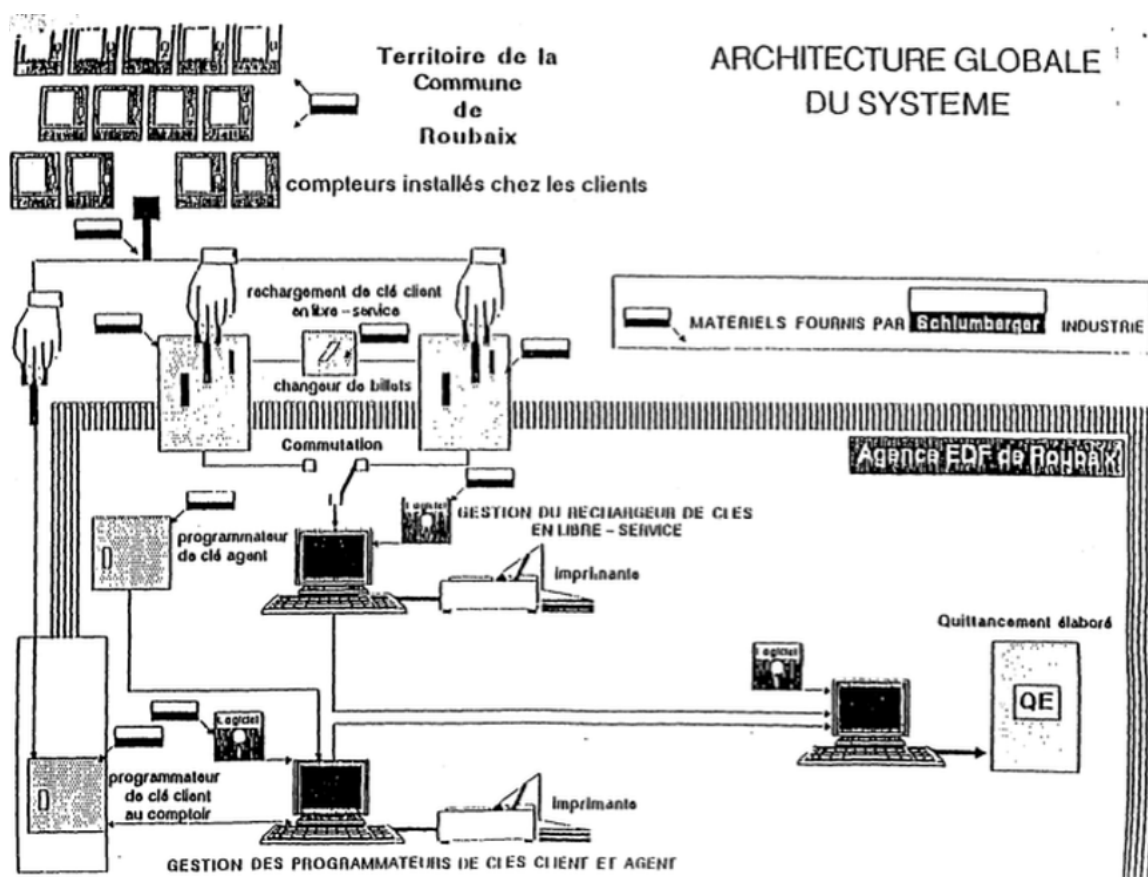


Figure 5 – Compteur de prépaiement¹²

Les compteurs à prépaiement, déjà installés dans certains foyers entre 1880 et 1940 puis déréglés, refont leur apparition à partir de 1985. D'abord expérimentés par quelques centaines de foyers volontaires (voir figure 5), ces appareils à tickets ou jetons (20 francs le jeton pour 48 heures de consommation d'électricité) qui sont similaires au principe des cabines téléphoniques et de leurs cartes à puces prépayées seront popularisés sous le nom de « compteur Libre Énergie » (« CLÉ »). Ils sont commercialisés dès 1992 et jusqu'en 2000 dans plus de 25 000 foyers. Ce modèle est inspiré du modèle monétique du fabricant britannique Landys & Gyr. EDF-GDF Services le dote d'une fente pour accueillir la carte à puce (la « clé »), rechargeable par des pièces de 10 francs avec les automates en agence commerciale¹³. Outil promu par les services sociaux et les commissions de surendettement, EDF vise les familles les plus démunies et envisage d'élargir la diffusion du compteur à prépaiement aux professions libérales et à un dixième de la population (soit deux millions de clients potentiels). Sous couvert d'une couverture médiatique défavorable de la presse classée à gauche, les associations de consommateurs et les syndicats communistes craignent les phénomènes d'autocoupures des pauvres et les coûts de rechargements discriminatoires avec le « jeton de la honte » ainsi que les suppressions d'emploi des releveurs. En interne, les centres de distributions d'EDF peuvent se montrer réticents vis-à-vis du projet commercial qui conduirait, disent-ils, à supprimer les emplois de relève et de recouvrement. Malgré les capacités d'autonomie, de gestion de budget et de troc de tickets entre voisins (Querouil, 1989), les appareils sont désinstallés au tournant des années 2000 parce que considérés comme trop coûteux à actualiser avec l'arrivée des pièces en euros. Des clients conservent temporairement ces compteurs malgré la politique de récupération des appareils, impliquant une gestion tarifaire complexe (Joly, 2005, p. 19).

12. Le client a sa disposition un compteur de prépaiement et une « clé ». Pour recharger le compteur, le client se déplace vers l'un des deux « rechargeurs de clé » en libre-service installés en pleine rue devant l'agence EDF de Roubaix ou directement au comptoir. Il peut payer en espèces ou par un paiement carte bleue. (Source : Querouil, 1989)

13. Blayer C. (1996), « Plan qualité pour l'étude d'un système de comptage avec paiement par carte à mémoire », EDF.

La France, contrairement à l'Angleterre qui a eu recours aux compteurs à prépaiement pour régulariser les impayés, mais sans régler le problème de l'insolvabilité des ménages (Coutard, 2001), essaie de les régler par des politiques d'étalement des dettes et des systèmes contraignants de coupure partielle du courant. Jusqu'en 1993, en cas d'impayés, la coupure est mobilisée pour son utilité « éducative et préventive », tout en étant utilisée de manière différenciée selon les régions. Les dispositifs de limitation d'électricité sont expérimentés progressivement à partir de 1989 avec le système des disjoncteurs de cinq ampères et les fusibles limiteurs qui viennent réduire la puissance en cas de surconsommation par rapport à la puissance contractuelle. Les professionnels de ces tests se heurtent à des refus massifs d'installation : sur une centaine d'appareils prévus, seule une dizaine a pu être installée (Querouil, 1989, p. 100). Dès 1994, EDF envisage une alternative avec le « service maintien d'énergie » (dit SME). Au lieu de couper sans contact direct ou préalable avec le client, les agents doivent tenter d'exiger un contact afin de proposer une réduction de la puissance, essayer de faire régler la facturation, ou à défaut, installer des limiteurs de puissance pendant 30 jours tout en informant sur les solutions d'aide et d'économie d'énergie. Les clients se sentent soulagés ne pas avoir été coupés et de bénéficier de délais de paiement tout en ayant un minimum de courant (Ranninger, 1994). Le recouvrement se normalise dans les centres de distribution avec la charte « Solidarité Énergie » de 1996 signée entre EDF, GDF et l'État et suscitant diverses actions : nomination de près de 100 correspondants Solidarité énergie, maintien de l'énergie pendant le délai d'intervention des services sociaux, limitations des coupures pour non-paiement.

3.2 L'essor des réseaux de télécommunication et les « téléservices » avec le compteur électronique (1982-2004)

En parallèle des politiques pauvreté qui furent initiées dans les années 1980, l'essor de l'électronique favorise de nouveaux développements en termes d'organisation de travail de quantification et de facturation de l'électricité, mais aussi de nouveaux services commerciaux auprès de la clientèle.

Le « factueur portable », inspiré par l'équipement du releveur britannique entre 1970 et 1980 (avec une valise portée en bandoulière et une petite imprimante pour l'édition de la facture lors de la visite de contrôle), octroyant « *gain de temps et disparition des frais postaux* », sera une idée parmi d'autres, mais jamais expérimentée. Il sera supplanté par le projet de « comptage électronique » (voir figure 6) et son relevé automatique, réglant partiellement la problématique des compteurs non accessibles (42 % du parc). « *Qui n'a eu à rester chez soi, ou à confier les clés de son domicile à un voisin, pour permettre à l'agent EDF de venir lire l'index du comptage ?* ». Derrière cette logique de réduction des interactions avec le client se cache un intérêt d'efficacité pour réduire le volume des tournées de releveurs (une relève est estimée à 5 francs par compteur) ainsi que les réclamations. Dans le contexte de réflexions autour d'un « *compteur du futur* » construit « *au mieux de l'intérêt général* »¹⁴ et étant directement inspirés des compteurs à télérelevé de la grosse clientèle apparus fin 1970, les compteurs électroniques pour les particuliers sont développés grâce à la réduction du prix des composants dans des conditions économiques jugées intéressantes¹⁵.

14. Pucheral G. et al. (1988), « L'avenir de l'électronique dans le comptage de basse tension », *Bulletin de la direction des Études et Recherches*, EDF, n° 2.

15. Ducreux J. (1995), « Le système de comptage : l'interface clientèle du présent et du futur », EDF.

LE QUOTIDIEN DE PARIS

2.11.87

- 20 -

CONSOMMATION EDF VA RELEVER SES COMPTEURS « A DISTANCE »

Un nouveau type de compteurs de consommation électrique va être expérimenté. Il évitera aux agents de trouver porte close, d'être agressés par les chiens, et résoudra les problèmes d'accessibilité.

● L'agent EDF sonnant à la porte pour effectuer le relevé du compteur d'électricité appartiendra bientôt au passé : à partir de l'année prochaine et jusqu'en 1990, Electricité de France expérimentera des compteurs électroniques relevables à distance chez 90 000 abonnés des régions de Mulhouse (Haut-Rhin), Dijon (Côte-d'Or), Rouen (Seine-Maritime) et Reims (Marne). La nouvelle génération de compteurs, présentée au récent Salon international des techniques et énergies du futur (SITEF) de Toulouse, doit remplacer, à terme, les 25 millions de compteurs électromé-

par Sauter Appareils Automatiques, une entreprise de 165 personnes installée à Mulhouse et à Saint-Louis (Haut-Rhin), en collaboration avec la direction des études et recherches d'EDF.

« C'est l'amorce d'une révolution induite par une tarification de plus en plus différenciée selon les créneaux horaires que nous nous apprêtons à lancer », explique un responsable du service étude de réseaux d'EDF.

« Puisque que les nouveaux tarifs à six catégories puissent voir le jour, il fallait créer un nouvel instrument de mesure », ajoute-t-il.

Figure 6 – Avec l'essor de l'électronique¹⁶

Avant l'arrivée du projet Linky, l'espoir d'une « révolution électronique » n'est ainsi pas nouveau en soi. Première forme de « smart meters », les compteurs électroniques transfèrent les données par un dispositif de lecture à distance. Sa conception autorise la multitarifcation et inclut un écran d'information indiquant le volume du courant cumulé, la consommation instantanée, l'intensité maximale atteinte, la puissance contractuelle, etc. Comme pour les précédents compteurs, la version électronique est associée à des représentations de clients malhonnêtes et l'appareil est « scripté » (Akrich, 1981) avec l'enregistrement informatique d'un « index de fraude » si quelqu'un tente de dessouder la carte électronique. Après l'avoir testé en 1987-1988 dans sept villes françaises, EDF prévoit de généraliser ce modèle à tous les foyers¹⁷. Concurrencé par le futur projet d'un « compteur évolué » (qui deviendra « Linky »), mais aussi les compteurs bleus déjà installés dans les foyers et jugés suffisamment solides et durables, en 2014, on comptait seulement un tiers de compteurs électroniques dans le parc de compteurs, le reste étant essentiellement des compteurs bleus (électromécaniques) et environ 300 000 compteurs Linky en cours d'expérimentation.

Revenons à la période des années 1980/1990. Dans un contexte de dérégulation économique des industries de réseaux techniques, cette double décennie est marquée par deux

16. Avec l'essor de l'électronique, les concepteurs espèrent que toutes les nouvelles fonctions du compteur électronique vont pouvoir faciliter à l'avenir l'intégration de services que réalise la domotique (régulation de chauffage, systèmes d'alarme, modération d'énergie, etc.)

17. Benasteau D.-M. et Malina P. (1987), « La micro-électronique rajeunit les compteurs électriques », *L'Usine nouvelle*.

phénomènes : d'un côté la multiplication des services d'accueil d'EDF-GDF Services (accueil téléphonique 24 h/24 h, conseils tarifaires, etc.) et de l'autre côté la construction d'un marché de la domotique. Acteurs des télécoms, de l'électronique et de l'énergie se rapprochent en vue de tester des services de données « grand public » dans le cadre de conventions industrielles, en profitant des potentialités de ce nouveau modèle électronique et des données nouvellement enregistrées. Rêvant de la « révolution » de la microélectronique, les ingénieurs expérimentent des services de domotique grâce à l'ajout d'une liaison informatique (la « Téléinformation client ») entre le compteur et divers systèmes de domotique pouvant inclure « *un afficheur déporté, un gestionnaire d'habitat, un micro-ordinateur, une application personnalisée, etc.* ». En 1981, les « services télématiques » (accueil, renseignements sur facture, relevé, etc.) d'EDF-GDF sont testés sur des écrans de téléviseur (Ancelin et Marchand, 1984, p. 232), mais aussi sur une nouvelle technologie lancée par les services administratifs des télécommunications : le minitel, alors expérimentale au début des années 1980 (Gonzalez et Jouve, 2002, p. 85).

Ensuite, un projet intégratif couplant les données de consommation du compteur à gaz, mais aussi du compteur d'électricité sera expérimenté, appelé l'« interface clientèle communicante » (l'ICC) : il s'agit d'un outil multifonctionnel dont l'objectif est d'automatiser la gestion du contrat d'énergie (autant électricité que gaz) et d'encourager à la modération par le pilotage des appareils avec un afficheur interactif¹⁸. Toutefois, assimilé par les professionnels de la relation de service à une « *disparition programmée et inévitable d'une grande partie de l'activité du plateau technique* » et à un élément de déprofessionnalisation (Cihuelo, 1997, p. 19), cet outil ne sera pas commercialisé.

Toutes ces préoccupations pour « l'utilisateur » ne sont pas seulement sectorielles et propres au domaine de la vente de l'électricité, mais concernent un mouvement de fond entre fin 1980 et 1990 dans le service public (CAF, France Télécom, l'hôpital). Polyvalence des activités, implantation de nouvelles technologies de communication (automates, serveurs vocaux), enquêtes de satisfaction du public, chartes d'engagement sur le service : l'utilisateur qui devient citoyen ou consommateur est placé au centre des politiques de modernisation des services publics et fait l'objet d'une riche littérature en sociologie (Weller, 1998 a). C'est aussi à cette période dans les années 1990 que la connaissance en temps réel des dépenses des clients dans leur consommation quotidienne de l'électricité ainsi que la lisibilité des interfaces et des données individuelles deviennent des enjeux de discussion et de lutte dans les politiques des économies d'énergies dans le secteur de l'électricité et ses dispositifs du marché.

Face au spectre de la libéralisation progressive des marchés européens de l'énergie prévue dans les années 2000, la direction d'EDF, résolue à se tourner « vers le client »¹⁹ à la fin des années 1990, engage des études pour connaître plus précisément les usages de la clientèle de manière à « *développer [les] ventes, assurer la pénétration des nouvelles options tarifaires, améliorer [les] relations avec [la] clientèle* ». Pensant que cette dernière est « *en attente de différents services que lui rend l'électricité et qu'il a le sentiment de subir son tarif plutôt que de le choisir en connaissance de cause* », de nombreux services sont expérimentés auprès de panels réduits (souvent, moins d'une vingtaine de foyers) pour évaluer sa capacité à faire baisser sa consommation pendant les heures et jours critiques, afin d'éviter à E.D.F. des frais de combustible et d'investissements. Mais ces services sont rarement commercialisés. On peut penser aux relais Domophel du service Factelec expérimenté sur minitel en 1993 en Indre (Blayer, 1993) ou les « écomètres » raccordés au compteur et testés dans le Sud-Est en 1997 (Taponier, 1997). L'offre Vivrélec quant à elle est lancée en 1999 pour relancer les parts de marché du chauffage électrique. Les politiques commerciales d'EDF restent finalement mitigées à la nature du produit « *qui, en dehors du chauffage électrique, répond à une demande relativement standardisée et simplifiée* » (Pflieger,

18. Doulet G. (1996), « Comptage, téléreport, télérelevé et interface clientèle communicante », *Revue de l'électricité et de l'électronique*, n° 11, p. 37-43.

19. « Vers le client : le compte à rebours européen », discours d'entreprise par la direction d'EDF, François Roussely, 1998.

2003, pp. 117-121). Un nouveau tarif est aussi commercialisé, bien que cantonné à des niches de marché. Il s'agit du tarif « Tempo » initialement appelé Bleu-Blanc-Rouge : il est proposé en 1992 (il est toujours en vigueur) pour offrir de conditions tarifaires avantageuses en dehors des périodes de pointes. Espérant intéresser 300 000 clients d'ici 1997²⁰, il faudra attendre 2015 pour qu'EDF atteigne un tel volume (ce qui ne correspond qu'à 1,20 % de la clientèle totale). En 1994, seul 1 million de clients a souscrit à l'offre EJP, qui pour rappel avait été créée en 1983 et en 2015, seuls 11 millions de clients (soit 31 % de la clientèle totale) détiennent un abonnement heures pleines/heures creuses.

Au sein des directions de recherche et de développement, les expérimentations de services se poursuivent, mobilisant de nouveaux protocoles techniques (CPL, protocoles radio, boîtiers de téléaffichage) comme les « jauges à énergie » qui permettent de visualiser la consommation de chauffage, testées à Provins en 2004 (Caron, 2004). Sur la base d'études aux méthodologies variées sur les comportements de consommation (« panel 6000 » ou panel 9000 ; analyses en sciences sociales des comportements, etc.), les politiques marketing se standardisent, mais sans se généraliser auprès du marché de masse, fournissant à certains segments de clientèle des *nudges* (conseils d'utilisation de base, affichage et répartition des consommations grâce à des algorithmes prédictifs sur la facture, chauffage de l'eau chaude pendant les heures creuses).

4. Le « compteur communicant » à l'épreuve de la concertation et du marché libéralisé (à partir de 2004), entre téléservices techniques et afficheur déporté

Au début des années 2000, EDF devient une entreprise. « EDF S.A. », détenue à plus de 80 % par l'État, prend forme en 2004 par la scission des activités de distribution d'électricité d'EDF (gérées par l'entreprise ERDF) et garde sous son contrôle, avec un PDG et un conseil d'administration, les activités de production, de transport et de commercialisation de l'électricité. Le gestionnaire de réseau, ENEDIS (ex ERDF), quant à lui, est créé le 1er janvier 2008. Dans ce contexte législatif, les réformes modifient l'implication des acteurs pour définir le comptage. En étant très liée à la construction des marchés de l'électricité européens, on va voir que la conception industrielle du compteur communicant a pris place dans une arène beaucoup plus ouverte et conflictuelle pour la définition des cahiers des charges fonctionnels du compteur communicant que ne semblent pas l'avoir été les précédentes générations technologiques. Et c'est le pari des services du Groupe EDF (comme EDF Commerce et ERDF), impliqués dans la conception et le déploiement du projet de compteur communicant, à faire évoluer l'interface en fonction de leurs propres impératifs professionnels et marchands²¹.

4.1 L'histoire politique mouvementée du compteur communicant ou la visée du « smart consumer »

L'idée d'un compteur permettant de numériser la mesure de la consommation électrique des clients n'est pas nouvelle en soi, comme évoquée plus haut dans l'article. La mise en œuvre du compteur électronique et les dispositions inscrites dans le projet de l'interface clientèle communicante (ICC) sous forme expérimentale dans les années 1990 en témoignent. Entre la fin des années 1990 et le début des années 2000, le « compteur intelligent », un des premiers noms de l'outil, est d'abord conceptualisé dans une fonction économique au sein de la direction de Distribution de l'énergie (EDF-GDF Services) dans un modèle intégré d'EDF, mais il sera peu à peu requalifié, sous l'égide des pouvoirs publics et des réglementations européennes, en un

20. Blayer C. *et al.* (1994), « Comptage Tempo et gestionnaire d'énergie », EDF.

21. Rouzaud J.-P. et Nguyen, P. (2005), « Évolution à long terme du comptage pour le réseau électrique français », Département Mesures et systèmes d'information des réseaux électriques, EDF Lab, 108 p.

outil numérique au service de la transition énergétique avec un module pour l'utilisateur final (voir figure 7). En effet, dans le cadre de la libéralisation des marchés européens de l'électricité, la directive européenne (2009/72) impose la diffusion de compteurs intelligents pour 80 % d'usagers d'ici 2020, si ces systèmes de comptage font l'objet d'une analyse coûts/bénéfices favorable des États membres, de façon à permettre aux clients de choisir plus librement leur fournisseur et leur contrat. Le principe d'un compteur évolué et communicant est alors prescrit en France dans les recommandations de la Commission de la régulation de l'énergie le 10 septembre 2007 comme la facturation par les fournisseurs sur la base d'offres diverses selon les heures de consommation, la facturation par les gestionnaires des réseaux de l'utilisation des réseaux, l'accès des gestionnaires des réseaux aux informations pour l'équilibre de l'offre et de la demande ainsi que la recherche d'un accès simplifié et régulier des consommateurs aux informations de leur consommation réelle.

Ces nouveaux types de compteurs bien que variables dans leur définition selon les États membres pour la zone Europe (Klopfert et Wallenborn, 2011) sont connectés à de nouveaux systèmes d'information : cela signifie que le réseau intelligent est « bidirectionnel » pouvant offrir des bénéfices techniques pour la production et une meilleure intégration de la demande dans la gestion du système d'électricité. Ces promesses renvoient à l'émergence dans le secteur de l'énergie de la figure d'un consommateur intelligent qui, dans une perspective rationaliste, serait attentif aux signaux (prix, informations, etc.) et permettrait des comportements plus sobres en énergie. Les sciences sociales ont bien pris acte du développement des promesses de modération de la consommation de l'électricité grâce aux outils développés dans le secteur de l'énergie (compteurs, wattmètres, prises connectées, applications numériques, etc.) et de leurs effets sur les pratiques sociales de suivi de la consommation dans les espaces domestiques que ce soit depuis les années 1970 autour de la figure du consom'acteur, puis celle du smart consumer dans les projets des réseaux intelligents dans le monde entier (Gaskel et Ellis, 1978 ; Darby, 2010 ; Licoppe *et al.*, 2013 ; Grandclément et Nadaï, 2018 ; Batalla-Bejerano *et al.*, 2020).

« Les compteurs Linky sont un outil majeur au service de la transition énergétique »

Vingt-six députés de La République en marche prennent parti, dans une tribune au « Monde », en faveur du déploiement des « compteurs intelligents » d'Enedis.

LE MONDE ECONOMIE | 02.03.2018 à 12h49 · Mis à jour le 12.03.2018 à 16h29

Abonnez vous à partir de 1 €

Réagir

Ajouter

Partager

Partager

Tweeter



Tribune. Les compteurs Linky, dont le déploiement par Enedis est en cours sur tout le territoire, n'en finissent plus de susciter des débats : sur leurs coûts, sur leurs effets présumés sur la santé, sur les enjeux liés aux données personnelles, sur des dysfonctionnements supposés répétés.

Il est urgent et nécessaire de faire preuve de pédagogie sur ce sujet, car les compteurs Linky sont un outil majeur au service de la transition énergétique. Outre la simplification évidente qu'ils représentent pour les opérateurs, ils permettent de piloter plus efficacement le réseau, d'intégrer de nouveaux moyens de production, de nouvelles formes de consommation et, surtout, ils permettent aux consommateurs de mieux connaître et donc de mieux maîtriser leur consommation électrique.

Figure 7 – *Vouloir utiliser le compteur Linky comme un outil de maîtrise de l'énergie*
(Source : Le Monde, 3 mars 2018)

Dans un contexte où l'argument de « l'impératif client » a été beaucoup mobilisé pour justifier l'ouverture à la concurrence des grandes entreprises de réseaux de service public (Poupeau, 2011 ; Stoffaes, 1995 ; Tixier, 2002), les relations avec la clientèle dans le secteur de l'énergie deviennent donc, sous l'effet croisé du processus de libéralisation et du changement de statut juridique d'EDF, l'objet d'une attention particulière. Au sein d'EDF S.A., il convient de continuer à préserver les parts de marché de fourniture d'énergie sur un marché progressivement concurrentiel (avec plus de 25 fournisseurs en 2018, Direct Énergie, Enercoop, Cdiscount Énergie, Plüm Énergie, Engie, etc.), mais aussi de développer les services d'efficacité énergétique (outils de feedback de la consommation d'énergie, nudges, pilotage d'appareils automatique, etc.) dans un contexte international de promotion des économies d'énergie et des énergies renouvelables (Granier, 2015 ; Caron, 2016 ; Languillon-Aussel, Leprêtre et Granier, 2016). En effet, de nombreux pays adoptent des compteurs « communicants », « évolués », « numériques », ou « intelligents », selon les appellations : en 2018, près de 700 millions de smart meters sont d'ores et déjà raccordés au sein des foyers dans le monde (Italie, Suède, Québec, Chine, Japon, etc.).

Afin de recommander aux législateurs les améliorations et nouveautés du cahier des charges du compteur Linky, la Commission de régulation (CRE), créée en 2000 dans le contexte de modernisation du service public de l'énergie et de l'ouverture des marchés de l'énergie au niveau européen, organise des groupes de travail (GT) en 2005 : le « GT Consommateur » et le « GT Électricité ». Composés des installateurs, des fournisseurs, des gestionnaires de réseau, mais aussi des représentants de consommateurs d'associations de consommateurs, de l'Union des fournisseurs d'énergie (UFE), de syndicats d'énergie, ou encore d'administrations d'État en charge de missions liées à l'environnement et à la transition énergétique (comme l'ADEME, etc.) ou à la protection des données personnelles (CNIL), les groupes de travail ont pour mission de rendre un avis sur la démarche engagée, mais aussi sur le cahier des charges techniques et le programme de déploiement. Alors que les compteurs Linky sont placés en lieu et place des précédentes installations des compteurs bleus et électroniques, c'est-à-dire dans 50 % des cas, ils sont placés à l'extérieur des lieux de vie, les associations de consommateurs et les promoteurs de la transition énergétique (ADEME, ministère de l'Énergie, Union des fournisseurs d'électricité, la Fédération des autorités concédantes) revendiquent par exemple la mise à disposition gratuite d'un deuxième écran interactif, un « afficheur déporté », reflétant les informations en temps réel et en euros (et non pas dans d'obscures unités en kilowattheures), afin de sensibiliser le consommateur à réduire sa consommation. Comme le souligne Ségolène Royale, l'ancienne ministre de l'Environnement en 2015 : il faut que « *les consommateurs deviennent citoyens [et qu'ils] puissent contrôler leur consommation, choisir leur consommation, choisir leur mode de vie* »²².

Ce tournant met fin au règne de l'arène relativement fermée dans laquelle s'était opérée, entre industriels, la conception des précédents compteurs dans les années 1960 et 1990. Les acteurs historiques, qui ne vont plus progressivement travailler dans une organisation intégrée (production, commercialisation et distribution), mais dans des filiales distinctes (EDF S.A. ; ERDF, puis ENEDIS) sont contraints de justifier toutes les suggestions relatives au projet de comptage communicant auprès des membres de la concertation sociale, et ce, en fonction des nouvelles règles marchandes prévues par les textes de loi. À ce titre, les contenus techniques du compteur communicant se découpent en trois parties. La première partie comprend des fonctions standards, réservées au comptage (récupération d'index de consommation en vue de la préparation de la facturation des clients). La deuxième partie est intitulée « comptage amont » pour la gestion des réseaux électriques pour le distributeur ENEDIS. Une dernière partie, enfin, intitulée « comptage aval » est réservée aux multiples fournisseurs d'énergie et fabricants d'équipements domestiques. Ainsi, les éléments de comptage aval (*box*, afficheur déporté, etc.) ne sont donc pas intégrés automatiquement aux compteurs communicants et sont suspendus aux conditions de développement commercial (fournisseurs et fabricants d'appareils domestiques) sous l'incitation des pouvoirs publics. Malgré les tentatives de requalification du projet dans un horizon de développement durable et d'économies d'énergies dans le champ du service public par les promoteurs de la transition énergétique (ADEME, associations, partis politiques, etc.), les pouvoirs publics décident de généraliser le système à l'échelle nationale en limitant la conception des offres de maîtrise de l'énergie au champ dérégulé (c'est-à-dire dans le champ marchand) en prévoyant la mise à disposition d'un afficheur déporté seulement aux personnes les plus vulnérables.

In fine, ces nouveaux compteurs électriques, de couleur verte ou beige (selon le modèle, monophasé ou triphasé), s'appuient sur des évolutions fonctionnelles et numériques : transmission automatique des index de consommation aux serveurs informatiques, commandes à distance de l'appareil (mise en marche, coupure, changement de puissance, etc.), ou encore supervision à distance des réseaux électriques et de leurs dysfonctionnements. Le compteur

22. Interview Energiesactu.fr lors de l'inauguration du showroom sur les réseaux intelligents d'ENEDIS.

communicant fait l'objet également d'incrémentations technologiques des précédents types de compteurs. Sur le haut du capot se trouve un indicateur lumineux : il clignote plus ou moins vite selon le niveau de consommation instantané et reprend le principe de la LED du compteur électronique et le disque cranté du compteur électromécanique qui en tournant comptabilise la consommation. Les enquêtes dans les espaces de conception au sein du Groupe EDF, comme pour les autres générations de compteurs, ont aussi permis d'observer le renforcement de la robustesse des dispositifs antifraude : limiteur de puissance, cache-borne plastifié, enregistrement de données en cas de tentative suspecte d'ouverture de l'appareil, détection numérique de la fraude par quartier. De nombreuses informations apparaissent sur l'écran du compteur, dont certaines étaient disponibles sur le compteur électronique, comme les quantités d'énergie consommée selon les tarifs (index de consommation en kilowattheures, heures pleines/heures creuses, EJP, pointes mobiles, production décentralisée), la puissance active, consommée (dite instantanée), la valeur maximale de la puissance consommée (dite soutirée), des éléments événementiels tels que le dépassement de la puissance souscrite, l'ouverture sur dépassement de puissance ou encore des messages d'alerte en cas de surtension ou de factures impayées. Enfin, le disjoncteur — qui protège l'installation électrique et qui en cas de défaut électrique se déclenche lorsque la puissance électrique est dépassée — était jusqu'à présent détaché du compteur et raccordé au tableau électrique par exemple. Il est désormais directement inclus dans le boîtier, utilisable sur place et à distance par les services de l'organisation d'EDF et d'Enedis.

4.2 À la recherche d'un consommateur honnête et solvable

L'analyse des archives sur la conception du compteur a montré que, sur les trois premières périodes historiques (de 1880 à la fin des années 1990), les ingénieurs ont façonné et adapté ses qualités techniques (fiabilité, justesse, résistance, modularité tarifaire), ce qui a permis de souligner la durée d'un processus industriel entamé depuis longtemps. Le compteur Linky, dont la conception est liée à un sentier de dépendance technologique des générations précédentes, n'échappe à pas ces intenses discussions sur le rôle que le client ou le citoyen pourrait avoir dans les marchés de l'énergie. L'analyse des terrains menés dans les directions du groupe EDF (EDF S.A. et Enedis, EDF Lab) indique que les professionnels impliqués dans les projets techniques et commerciaux (direction marketing, département des études et des recherches, directions de communication, services juridiques) relatifs au compteur communicant Linky mobilisent des jugements éthiques pour redéfinir la valeur des marchés de l'énergie selon les caractéristiques des profils des consommateurs, la nature des données du compteur communicant et le design des offres et des services, liant les mesures techniques à des considérations morales, autour de la recherche d'une relation de service pacifiée et numérisée. Ils mobilisent les figures d'un client « malhonnête », « fraudeur », « distrait » ou « profane » contre laquelle se construit une injonction de justice économique (faire payer sa facture au plus près de la consommation réelle, limiter les usages jugés malveillants comme la fraude). Certains d'entre eux travaillant pour la branche marketing, et sensibles aux questions d'environnement et de transition énergétique, ils font également référence à la figure d'un client acteur de sa consommation avec laquelle émerge collectivement une injonction de facilitation dans le parcours client (traiter les demandes des clients plus rapidement, éviter de déranger l'habitant à domicile grâce à des interventions réalisées à distance). Mais ce sous-monde ne parvient pas à intéresser suffisamment d'acteurs dans les directions centrales et peine à intégrer des fonctionnalités d'efficacité énergétique compatibles avec les offres proposées très en amont de la conception du compteur, et se retrouve face à d'autres considérations (coût des fonctionnalités supplémentaires, préservation de parts de marchés pour des services payants et non gratuits auprès de gros consommateurs, protection des plus pauvres). Ces considérations pèsent sur le sens général accordé à la technologie ainsi que sur le cahier des charges destiné aux fabricants de compteurs.

Figure 8 – Refus de l'installation des compteurs communicants²³

À la sortie du laboratoire et des chaînes de production, la diffusion expérimentale dans deux régions pilotes, le Grand Lyon et le département d'Indre-et-Loire (2010-2011), puis la préparation de la généralisation (en 2015) et enfin le déploiement (à partir de décembre 2015) ont fait débat sur les marchés de l'électricité, bien plus controversés que les marchés du gaz (Reverdy, 2014). Lors des phases expérimentales (2010-2014), les critiques de la clientèle, relayées par des associations locales de consommateurs et des élus (voir figure 8), et bénéficiant d'un écho médiatique local et national, restent cantonnées aux zones rurales et aux poches géographiques de précarité et s'essouffent dans le temps sans susciter de vives réactions dans les zones urbaines. Les controverses sur le contrôle de la vente et de l'accès à l'énergie, ainsi que les problèmes de santé ou l'intrusion dans la vie privée — qui étaient plutôt présentes dans les « mobilisations de clavier » (Badouard, 2013) —, et les critiques déjà repérées au moment des tests, réapparaissent plus fortement avec la généralisation des appareils en 2015-2016 avec des mouvements sociaux hybridant des associations citoyennes, les premiers collectifs anti-Linky, des organisations militantes (mouvement antinucléaire, syndicalisme ouvrier, électrohypersensibilité, mouvance environnementaliste), ainsi que les mairies anti-Linky. Les enjeux de difficultés budgétaires des ménages (face aux facilités de coupure automatique de l'électricité avec les compteurs Linky par exemple) sont également mis en exergue, ce qui n'est pas sans écho à la crise des Gilets jaunes et aux mobilisations contre les réformes de retraite (entre 2018-2020). Ces collectifs parviennent à rendre audibles leurs revendications, à alerter l'opinion publique, puis à intéresser des publics au-delà des cercles de malades et de militants traditionnels.

Sous couvert d'une couverture médiatique défavorable sur les finalités du dispositif, le compteur a également fait l'objet de nouvelles opérations de qualification tant auprès des

23. En 2016, elles sont une cinquantaine et en septembre 2018, entre 685 et 765 communes, selon les sources militantes, ont décidé en conseil municipal le refus de l'installation des compteurs communicants (Source : *Le Parisien*, 26 mars 2016).

ménages que des professionnels de terrain : le déploiement est apparu comme planifié, national et autoritaire à l'inverse d'une diffusion avec une courbe en « S » plus classique pour les innovations marchandes telles que le minitel ou internet – qui ont pu faire l'objet de détournement d'usages par les ménages (le développement du minitel rose, ou l'internet commercial par rapport à l'internet décentralisé du début) contrairement au compteur Linky – dans un contexte de dérégulation du secteur des télécoms par les acteurs et producteurs de la Toile (Gonzales et Jouve, 2008 ; Schaffer, 2018). Après une intense période de résolution de litiges (surtout auprès de clients équipés de compteurs bleus électromécaniques, dans les zones moins densément peuplées), les agents de proximité se sont réapproprié l'outil en ancrant l'usage des compteurs communicants dans le champ de la relation de service et de la tarification. Ce qui devait être un délégué de la transition énergétique « vu d'en haut » a été requalifié « en bas » comme un outil de moralisation des pratiques des clients. Dans ce modèle de quantification performative, les agents de proximité parviennent à ramener le client vers une situation de normalité contractuelle : le paiement des factures est au plus près de la réalité de sa consommation quotidienne et non estimée. Les compteurs à la métrologie défaillante sont changés massivement. Le consommateur « fraudeur » (sans facture, sans contrat) est plus facilement repéré et doit contractualiser auprès de son fournisseur d'énergie. À terme, le compteur devient une infrastructure de mise à distance du client, qui, au gré de sa diffusion dans les espaces domestiques, finit par être considéré comme un élément du réseau d'électricité dans le domicile (ou ses environs), c'est-à-dire une technologie banalisée et oubliée par le consommateur (voir figure 9), mais utilisable à distance par les énergéticiens pour les opérations de facturation du contrat d'électricité dans le cadre des prestations de service. Ainsi, dans un contexte de numérisation du monde et de la vie quotidienne (Boullier, 2016 ; Dagiral et Martin, 2016), ce modèle est apprécié par une catégorie de ménages (actifs valorisant une relation de service digitalisée, vivant dans des foyers souvent anciennement équipés de compteurs électroniques ; propriétaires de résidences secondaires) des zones urbaines et périurbaines ainsi que dans les zones pavillonnaires. Avec plus de 30 millions de compteurs installés par Enedis (4 foyers sur 5), le déploiement du programme Linky qui sera achevé fin 2021 suscite aussi des formes de rejet dans un contexte de judiciarisation encore en cours aujourd'hui dans certains territoires²⁴. Ainsi, les consommateurs les plus réfractaires associent le « Linkygate » comme le reflet de valeurs néolibérales et une menace pour la vie privée et la santé (Caron, 2018 ; Danieli, 2021) et par des petits actes de résistance, refusent d'ouvrir le domicile aux installateurs ou contournent l'équipement connecté en maintenant le « vieux » compteur en place. Ce refus de l'outil numérique constitue une façon de reprendre la main sur des choix d'équipement et des mesures ordinairement déléguées à des professionnels.

24. Compteurs Linky : une centaine de Savoyards en justice contre Enedis, *Le Dauphiné*, 4 juillet 2021.



Figure 9 – Un compteur Linky que l'on ne voit plus au-dessus de la télévision d'une résidence secondaire (Source : photographie personnelle, Thoury-Férottes, Seine-et-Marne, 2017)

5. Conclusion : la quantification de l'électricité, un miroir de la société ?

À chacune de ces époques, nous avons vu comment le compteur est tout à tour un outil de prise en compte des différents usages de l'électricité, un outil de contrôle de la fraude, un outil d'unification des réseaux, un outil d'encadrement et de moralisation des conduites de consommation. Au fil du temps, le compteur s'est imposé comme un outil quasi générique et irréversible, grâce au jeu des innovations successives, mais sans pour autant se dégager du *path dependance* classique, observable dès le récit des origines. Le cas du compteur semble compléter ce modèle, en montrant que la dépendance du sentier concerne non seulement la généralisation sociale d'une innovation donnée, mais aussi ses transformations matérielles dans le temps : dans le cas des compteurs, les versions ultérieures de l'objet viennent s'articuler aux contours physiques des précédentes.

Au-delà d'une seule histoire des techniques, cet article montre le poids des figures sociales de clients construites par les concepteurs (consommateur solvable et de bonne foi, « consomma(c)teur ») dans la conception du compteur. Elles infléchissent la conception de l'appareil et déterminent la marge de manœuvre dont disposent les utilisateurs réels. Placés dans les foyers, les compteurs sont conçus pour répondre à une tarification juste et supprimer les pratiques frauduleuses des abonnés vus comme malveillants (et parfois condamnés devant les tribunaux). Les compteurs sont pris en charge à travers un traitement analogue des fonctionnalités des compteurs successifs pendant plus d'un siècle pour tenter de renforcer les ventes (système multitarifs et à prépaiement, installation multiple de compteurs dans un même foyer, démultiplication d'offres selon les usages comme l'éclairage, l'offre cuisine ; augmentation du niveau de puissance passant par le boîtier, ajout de relais pour une consommation intermittente, etc.). Ils sont également utilisés pour essayer de limiter les usages à certaines heures de l'année afin de réduire les pics de consommation (tarifs Heures creuses ou Effacement jour de pointe,

puis Tempo avec le compteur bleu et électronique). Les compteurs sont fiabilisés dans le même temps pour lutter contre la fraude (renforcement du coupe-circuit, vitre de protection du compteur, recueil de données numériques de manipulation du cache-bornes, et comparaison des mesures entre électricité consommée et vendue).

La conception du compteur a donc varié selon les représentations sociales du client (représentation suspicieuse d'un abonné dont il faut surveiller la mesure et le paiement ; consom'acteur ou *smart consumer* dont il faut modérer les applications électriques). Les modules techniques sont ajoutés au cahier des charges (affichage de données sur un écran numérique, nouvelle grille tarifaire), mais sans pour autant enfreindre la logique de mesure et de précision de la tarification des volumes consommés. Avec la crise économique et le risque de pénurie énergétique des années 1980, les représentations de la clientèle (pauvre et économe) ont incité les producteurs à perfectionner leur modèle avec le compteur électronique, sans pour autant intégré dans les cahiers des charges des compteurs les *nudges* développés avec les politiques marketing d'économies d'énergie (gestionnaire d'énergie, afficheur d'information domestique, interface clientèle communicante), tarifaires (module heures pleines/heures creuses, terminaux EJP) ou encore de solidarité nationale (compteur à prépaiement). Malgré les efforts entrepris par les directions techniques et commerciales pour éclairer les dépenses et l'intensification de l'organisation de démonstrateurs et de consortiums industriels autour des projets intelligents dans les années 2000 et 2010, le compteur électronique, tout comme le compteur Linky, ne permet pas l'affichage monétaire, pourtant élément d'information par excellence des marchés et continue à comptabiliser l'énergie sous une mesure unique (chauffage, eau chaude sanitaire, éclairage, etc.), comme cela est le cas aux États-Unis (Yakubovich, Granovetter et McGuire, 2005). Soucieux de reconfigurer les manières de compter, certains concepteurs avec le compteur Linky tentent de dévier de ce sentier en comptabilisant l'électricité par appareil à travers différents dispositifs (sous-compteur, estimations statistiques, calculs avec algorithmes) en repérant leurs « signatures électriques » et leurs variations sur le réseau, mais non sans difficulté technique, et sans réussir à introduire un nouveau sentier technologique en termes de transition énergétique. Dans ce cadre organisationnel, on peut noter la baisse du pouvoir des concepteurs confrontés à des marchés économiques disputés en faveur des acteurs intermédiaires en contact avec la clientèle qui ont requalifié le compteur et ont en partie « dépolitisé » le compteur communicant, en le remplaçant dans le champ de la relation de service et de tarification : les agents de terrain obtiennent, bien que placés dans un contexte de numérisation et d'externalisation des tâches de contrôle et de surveillance de la quantification de l'électricité, de nouvelles sources de légitimité. Enfin, on peut s'interroger sur l'effet en retour de la quantification numérique de l'électricité puisque les acteurs de proximité (directions opérationnelles, professionnels de la relation de service) ne sont pas parvenus totalement à endiguer dans les territoires les controverses locales et la diffusion des débats autour des compteurs Linky (les ondes électriques et leurs effets sur la santé, la « fausse promesse » de la transition énergétique, les dérives marchandes et les risques de surveillance), marquant la fin de l'histoire d'une entreprise dont la vocation du service public s'était ancrée dans des régulations locales et territoriales. De fait, c'est également la montée du pouvoir associatif et de la contre-expertise dans la définition des mesures numériques qui s'observe : acteurs associatifs et contre-experts militent pour ou contre la mise en marché de services pour mettre à l'abri des populations fragiles (pauvres, électrohypersensibles, etc.) et ils parviennent à être partie prenante des débats contemporains de la fabrique des outils métrologiques à des degrés différents (marché des données personnelles ; protection des personnes électrosensibles, modalités de participation citoyenne aux grands programmes scientifiques et techniques).

Références

- Amiraly A. (2011), « Lorsque le compteur d'eau donne la mesure du monde indien », *Le journal de l'école de Paris du management*, vol. 91, n° 5, pp. 31-36.
- Ancelin C. et M. Marchand (1984), *Le vidéotex. Contribution aux débats sur la télématique*, Paris, Masson, 242 p.
- Aubriot J. (2010), « Les compteurs à prépaiement, moyen technique de réinventer la citoyenneté des urbains pauvres dans l'Afrique du Sud démocratique ? », Communication présentée aux journées d'étude « Ville, Transport et Territoire, Quoi de neuf ? », PRES Université Paris Est., janvier 2010.
- Badouard R. (2013), « Les mobilisations de clavier », *Réseaux*, vol. 181, n° 5, pp. 87-117.
- Barraqué B. (2018), « Compteur d'eau, tarif, facture : l'approximation préférable à la précision ? », *Encyclopédie de l'environnement* [consultable en ligne].
- Bastin A. et M.-Y. Bernard (1995), « Recherche et développement pour l'énergie électrique », dans Morsel H. (dir.), *Histoire de l'électricité de France, 1919-1946*, tome deuxième, Paris, Fayard, pp. 421-423.
- Beltran A. (1995), « Les progrès de la distribution », dans Morsel H. et Lévy-Leboyer M. (dirs.), *Histoire de l'électricité de France, 1919-1946*, tome deuxième, Paris, Fayard, pp. 1194-1198.
- Beltran A. (1989), « Du luxe au cœur du système. Électricité et société dans la région parisienne (1800-1939) », *Annales*, vol. 44, n° 5, pp. 1113-1136.
- Beltran A. (2014), « Il y a cinquante ans, le Compteur bleu, symbole de la modernisation de la France », *Revue de l'énergie*, n° 621, pp. 372-373.
- Bernard P. (1986), « Rétrospective de la tarification », dans Cardot F. (dir.), *La France des électriciens (1880-1980)*, Presses universitaires de France.
- Berstein S. et J.-P. Rioux (2014), *La France de l'expansion (1969-1973) : L'Apogée Pompidou*, Points, 243 p.
- Blayer C. (1993), « La gestion des dépenses d'électricité sur Minitel : bilan d'un an d'utilisation de Factelec à La Châtre », Département Consommations, Clientèle, Télécommunications Groupe Comptage et Télécommande Centralisée, EDF.
- Bocquet D., K. Chatzis et A. Sander (2009), « L'universalisation de la distribution de l'eau de Paris, 1830-1930 », *Flux*, vol. 76-77, n° 2, pp. 137-141.
- Cardot F. (1987), *L'Électricité et ses consommateurs. Actes du 4^e colloque de l'association pour l'histoire de l'électricité en France*, PUF.
- Cardot F. (1995), « L'électricité au quotidien », dans Caron F. et Cardot F. (dirs.), *Histoire de l'électricité de France, 1881-1918*, tome premier, Paris, Fayard, pp. 461-491.
- Caron C. (2004), « Usages d'une innovation technique en logement social. Retour d'expérience sur la "jauge à énergie" : un dispositif de suivi des consommations de chauffage électrique », Rapport de recherche EDF R&D, GRETS, Clamart.

Caron C. (2016), « Ambivalences Experimental Devices on the Appropriation and Diffusion of Eco-Innovations in the Field of Energy », 3rd ISA Forum of sociology, Vienne, July 10th 2016.

Chatzis K. (2006), « Brève histoire des compteurs d'eau à Paris, 1880-1930 », *Terrains & travaux*, vol. 11, n° 2, pp. 159-178.

Chatzis K. et O. Coutard (2005), « Water and Gas: Early Developments in the Utility Networks of Paris », *Journal of Urban Technology*, vol. 3, n° 12, pp. 1-17.

Cihuelo J. (1997), « Des hommes, des techniques, un projet : les enjeux socio-organisationnels d'un changement technique », Rapport d'études, Clamart, EDF R&D, 103 p.

Coutard O. (1999), « L'accès des ménages à faible revenu aux services d'eau et d'énergie en France et en Grande-Bretagne », *Flux*, n° 36-37, pp. 7-15.

Coutard O. (2001), « Imaginaire et réseaux techniques. Les apports de l'histoire de l'électrification rurale en France et aux États-Unis », *Réseaux*, vol. 5, n° 109, pp. 75-94.

Danieli A. (2018), *La « mise en société » du compteur communicant. Innovations, controverses et usages dans les mondes sociaux du compteur d'électricité Linky en France*, Thèse de doctorat en sociologie, Université Paris-Est, 592 p.

Draetta L. et B. Tavner (2019), « De la "fronde anti-Linky" à la justification écologique du smart metering : retour sur la genèse d'un projet controversé », *Lien social et Politiques*, n° 82, pp. 52-77.

Dubois J. (1995), « Le réveil commercial. Compteur bleu et actions d'accompagnement », dans Morsel H. (dir.), *Histoire de l'électricité de France, 1919-1946*, tome deuxième, Paris, Fayard, pp. 634-648.

Dubois J. (2000), « Le réveil commercial d'EDF. Compteur bleu et chauffage électrique intégré. », *L'Électricité et ses consommateurs. Actes du 4^e colloque de l'association pour l'histoire de l'électricité en France*, pp. 287-294.

Fouilland B. (2013), « Contre la précarité énergétique, quel est le bon échelon ? », *Revue Projet*, vol. 3, n° 334, pp. 38-42.

Gaglio G. (2016), « L'innovation comme processus organisant : le cas d'une expérimentation en télémédecine d'urgence entre des maisons de retraite et un centre 15 du SAMU », Mémoire pour l'obtention de l'habilitation à diriger des recherches, Toulouse, Université Toulouse Jean Jaurès.

Giguel P. (2014), *La Compagnie des Compteurs. Acteur et témoin des mutations industrielles du XX^e siècle (1872-1987)*, Presses Universitaires de Rennes (Coll. Histoire), 382 p.

Gonzalez A. et E. Jouve (2002), « Minitel : histoire du réseau télématique français », *Flux*, vol. 1, n° 47, pp. 84-89.

Granier B. (2015), « L'expérimentation sociotechnique fondée sur les sciences comportementales : Un instrument au service de la production de l'acceptabilité sociale ? », *VertigO - la revue électronique en sciences de l'environnement*, vol. 15, n° 3.

Hatchuel A. (2000), « Les métamorphoses dans l'échange marchand : petite histoire des compteurs d'eau », dans Laufer R. et Orillard M., *La confiance en question*, L'Harmattan, pp. 351-362.

Hess D.J. and J. Coley (2012), « Wireless smart meters and public acceptance. The environment, limited choices, and precautionary politics », *Public Understanding of Science*, vol. 23, n° 6, pp. 688-702.

Janin R. (1995), « La tarification », dans Morsel H. (dir.), *Histoire de l'électricité de France, 1919-1946*, tome deuxième, Paris, Fayard, pp. 398-412.

Joly G. (2005), « EDF et la prise en charge des impayés : quel équilibre entre adaptabilité, solidarité et rentabilité », mémoire de recherche, Université de Marne-la-Vallée.

Klopfert F. et G. Wallenborn (2011), « Les « compteurs intelligents » sont-ils conçus pour économiser de l'énergie ? », *Terminal*, n° 106-107, pp. 87-99.

Languillon-Aussel R., N. Leprêtre et B. Granier (2016), « La stratégie de la « smart city » au Japon : expérimentations nationales et circulations globales », *EchoGéo*, n° 36, mis en ligne le 30 juin 2016.

Lelong B. (2010), *Les objets à l'épreuve : cadrages et carrières de l'expérimentation technique au début du XX^e siècle*, Mémoire d'habilitation à diriger les recherches, Champs-sur-Marne, Université de Paris-Est.

Maleville G. (1996), « La naissance de l'Électricité de France », dans Morsel H. (dir.), *Histoire de l'électricité en France (1946-1987)*. Tome troisième, Fayard, Paris, pp. 35-96.

Marchand D., G. Brisson, M. Gauthier, D. Gauvin, E. Bouchard, S. Plante et A. Zbinden (2016), « Représentation du risque et coproduction de savoirs experts et profanes dans la résolution des controverses liées aux radiofréquences en France et au Québec », rapport d'étude, CSTB-ANSES.

Michel H. (1995), « Le chauffage électrique des locaux », dans Morsel H. (dir.), *Histoire de l'électricité de France, 1919-1946*, tome deuxième, Paris, Fayard, pp. 489-490.

Mosgalik I. (2014), « Sur la figure du « consomma(c)teur » d'électricité dans les années 1970 et 1980 », *Annales historiques de l'électricité*, vol. 1, n° 12, pp. 93-104.

Nadeau T. (1995), « L'électrification rurale », dans Morsel H. et Lévy-Leboyer M. (dirs.), *Histoire de l'électricité de France, 1919-1946*, tome deuxième, Paris, Fayard, pp. 1198-1232.

Oswald J. (2000), « L'histoire du compteur d'électricité » Cardot F. et al. (dir.), *L'Électricité et ses consommateurs. Actes du 4^e colloque de l'association pour l'histoire de l'électricité en France*, pp. 191-201.

Pflieger G. (2003), *Consommateur, client, citoyen : l'usager dans les nouvelles régulations des services de réseaux. Les cas de l'eau, de l'électricité et des télécommunications en France*, Thèse de doctorat en urbanisme et en aménagement, École des Ponts ParisTech.

Pilo F. (2015), « Le compteur d'électricité aux favelas : l'espace public entre normes et défiance », *Urbanités* [en ligne], n° 6.

- Poupeau F.-M. (2007), « La fabrique d'une solidarité nationale », *Revue française de science politique*, vol. 57, n° 5, pp. 599-628.
- Poupeau F.-M. (2011), « Analyser la relation client dans les services en réseaux. Quelques hypothèses autour d'une grille de lecture à trois niveaux », *Flux*, vol. 2, n° 84, pp. 42-52.
- Querouil O. (1989), « Valorisation de l'expérimentation de compteurs à prépaiement de l'électricité à l'Alma-Gare de Roubaix », Note de recherche, EDF R&D.
- Quillot R. et R.-H. Guerrand (1989), *Cent ans d'habitat social, une utopie réaliste*, Albin Michel, Paris.
- Ramunni G. (1995), « Les premiers compteurs », dans Caron F. et Cardot F. (dirs.), *Histoire de l'électricité de France, 1881-1918*, tome premier, Paris, Fayard, pp. 366-367.
- Ranninger H. (1994), « Expérimentation du limiteur de puissance "Midira" par le centre du Var. Aide aux clients en difficulté de paiement », Clamart, direction des Études et Recherches, note de recherche EDF.
- Reverdy T. (2014), *La construction politique du prix de l'énergie*, Presses de Sciences Po, 320 p.
- Schafer V. (2018), *En construction. La fabrique française d'Internet et du Web dans les années 1990*, Paris, Institut National de l'Audiovisuel.
- Stoffaes C. (éd.), 1995, *Services publics. Question d'avenir*, Paris, Rapport du Commissariat général du Plan.
- Taponier S. (1997), « L'"écomètre", un sous-compteur dédié au chauffage vu par ses utilisateurs », Clamart, direction des études et des recherches, rapport de recherche EDF.
- Tixier P.-E. (éd.) (2002), *Du monopole au marché. Les stratégies de modernisation des entreprises publiques*, Paris, La Découverte.
- Vinck D. (1999), *Ingénieurs au quotidien. Ethnographie de l'activité de conception et d'innovation*, Grenoble, PUG.
- Weller J.-M. (1998), « La modernisation des services publics par l'usager : une revue de la littérature (1986-1996) », *Sociologie du Travail*, vol. 98, n° 3, pp. 365-392.
- Yakubovich V., M. Granovetter and P. McGuire (2005), « Electric charges. The Social Construction of Rate Systems », *Theory and Society*, n° 34, pp. 579-612.
- Yon G. (2014), « "L'économicité d'EDF". La politique tarifaire d'Électricité de France et la reconstruction de l'économie nationale, de la nationalisation au milieu des années 1960 », *Politix*, vol. 1, n° 105, pp. 91-115.