



# Le « smart grid » au sein des logements : maîtrise de l'énergie et effacement de pointe

• Mai 2011





## Edito

**L**e syndicat IGNES (Les industries du Génie Numérique, Energétique et Sécuritaire) a été créé fin 2010 en fusionnant 4 syndicats existant (DOMERGIE, GIMES, GISEL, SYCACEL). Cette fusion, rarissime dans le monde associatif, a été le résultat de 2 ans d'échanges entre nos syndicats. Ce qui nous a réunis, tient à la fois de nos valeurs communes et de l'analyse partagée sur la mutation fondamentale de notre secteur face à une révolution numérique et énergétique. Nous devons travailler étroitement avec tous les acteurs pour le développement accéléré des marchés et préserver l'excellence de notre filière. IGNES a ainsi entrepris de tisser des liens avec les syndicats et fédérations dans les filières du bâtiment, des télécommunications, de la sécurité, ...

Nous nous sommes fixés pour mission de définir et de promouvoir une infrastructure énergétique et numérique, en termes de produits et solutions, pour les bâtiments résidentiels et tertiaires, que ce soit dans le domaine du neuf ou de la rénovation. Cette ambition claire positionne IGNES comme un interlocuteur naturel à la fois des sociétés de services dans les domaines des communications électroniques, de l'énergie et de la sécurité, du secteur du bâtiment, et des entreprises de l'installation, du contrôle et de la certification.

Le débat sur les Smart Grids est donc au cœur de nos préoccupations, notamment dans sa dimension « aval compteur », c'est-à-dire lorsque ce concept rencontre la réalité des consommateurs. Ce document est une contribution pour clarifier, expliquer, et proposer autour de ce sujet, montrer comment les solutions existantes, notamment domotiques, peuvent s'intégrer et supporter cette dynamique fondamentale.

C'est avant tout un document qui vise à poser une vision, une ambition, et alimenter un débat que nous souhaitons multiple. L'industrie française a des atouts indéniables dans cette bataille mondiale : nous ne pourrions collectivement gagner que si nous avançons coordonnés, de manière ouverte, telle est l'ambition d'IGNES !

**IGNES**

# Sommaire

<b>1. Définition, contexte et enjeux du smart grid (pour le réseau)</b>	<b>page 5</b>
• 1.1. Introduction	page 5
• 1.2. Repenser le réseau de distribution	page 5
• 1.3. Gestion de la pointe	page 5
• 1.4. Evolution nécessaire vers le smart metering	page 6
• 1.5. Conclusion	page 7
<b>2. Le smart grid aval compteur</b>	<b>page 8</b>
• 2.1. Introduction	page 8
• 2.2. Les consommations, les charges	page 8
• 2.3. Les illusions du smart grid/smart metering aval compteur	page 9
• 2.4. Une communication bidirectionnelle nécessaire entre l'intérieur du bâtiment et le réseau	page 9
• 2.5. Architecture aval compteur	page 10
• 2.6. La nécessité de l'information de l'utilisateur	page 11
• 2.7. Conclusion	page 11
<b>3. Le smart grid aval compteur : déjà une réalité</b>	<b>page 12</b>
• 3.1. Une offre actuelle pertinente	page 12
• 3.1.1. La gestion de l'Eau Chaude Sanitaire (ECS)	page 12
• 3.1.2. La gestion du chauffage	page 12
• 3.1.3. Délesteur et Gestionnaire d'énergie	page 13
• 3.1.4. La gestion de l'éclairage	page 13
• 3.1.5. La gestion des ouvrants	page 13
• 3.1.6. La gestion des consommations de veille	page 14
• 3.1.7. Mesure et affichage de la consommation	page 14
• 3.2. Et après ?	page 15

# 1. Définition, contexte et enjeux du smart grid (pour le réseau)

## ► 1.1. Introduction

Le terme étant très largement utilisé, parfois même galvaudé, il apparaît tout d'abord nécessaire de définir ce qu'est le smart grid. Une des définitions possibles, sans doute la plus homogène et la plus proche du concept européen est la suivante :

*« Le smart grid est une des dénominations d'un réseau de distribution électrique intelligent qui utilise différentes technologies (télécommunications, logiciels et autres) de manière à optimiser la production et la distribution, de mieux mettre en relation l'offre et la demande entre les producteurs et les consommateurs d'électricité, pour une meilleure sécurité d'approvisionnement et une électricité compétitive. »*

- **A noter que** pour les américains, la notion de smart grid consiste en la sécurisation du réseau de distribution électrique, en sa capacité à réagir automatiquement en cas d'attaque terroriste ou de catastrophe naturelle pour couper l'électricité à un minimum de consommateurs. Les comparaisons des expériences menées des deux côtés de l'Atlantique ne sont donc pas toujours fondées car les approches ne sont finalement pas les mêmes

## ► 1.2. Repenser le réseau de distribution

Le réseau de distribution électrique avait été historiquement dimensionné et structuré pour « fonctionner en sens unique », du producteur vers le consommateur. Or on assiste à un double phénomène :

- **la prolifération de sources d'énergie renouvelables** (Photovoltaïque, Eolien...), par définition décentralisées, fait apparaître des productions diffuses et intermittentes qui devront être prises en compte par le réseau au niveau global.
- **L'utilisation de l'énergie électrique pour de nouvelles applications devra être assimilée par le réseau** : par exemple la généralisation de véhicules électriques aura des conséquences tant en terme de profil de consommation (appel de charge), que de capacité de stockage décentralisé (réinjection...).

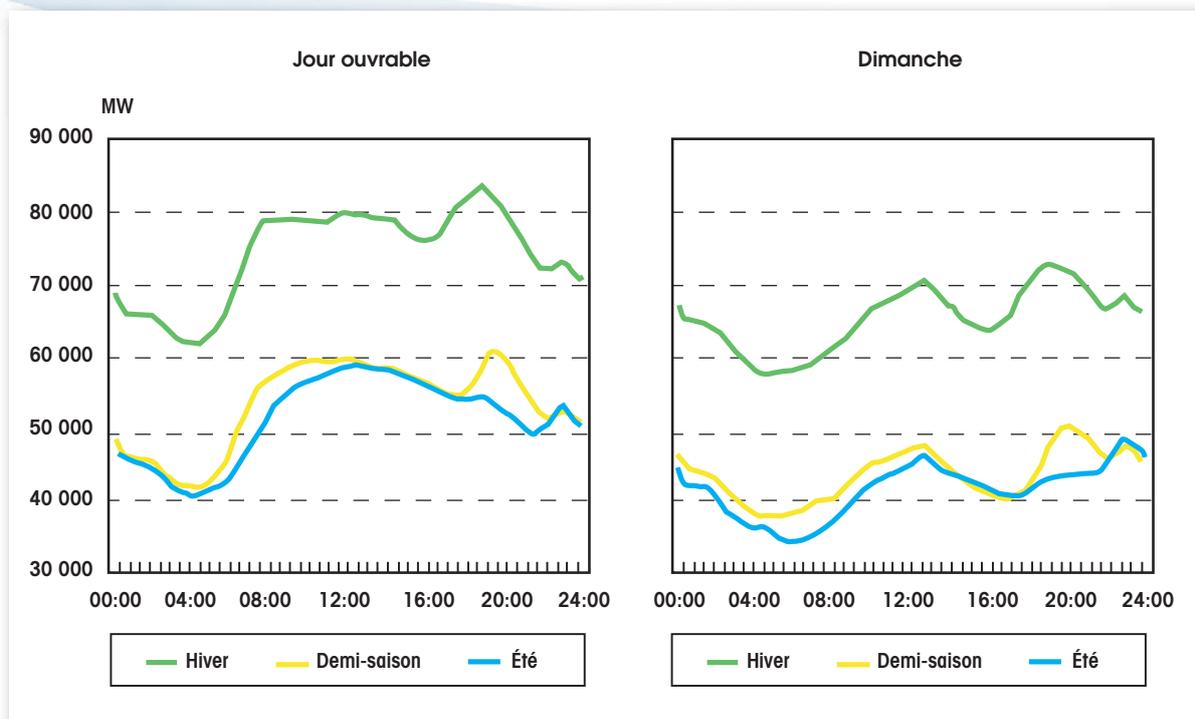
Ainsi, le consommateur d'hier, s'il demeure consommateur, deviendra également producteur, pouvant consommer (tout ou partie) de sa propre production, mais aussi en réinjecter sur le réseau.

Cette évolution a pour conséquence de rendre la gestion de la « pointe » de consommation (i.e. la consommation d'électricité maximale en France sur une période donnée) de plus en plus complexe.

## ► 1.3. Gestion de la pointe

La consommation d'électricité varie au cours d'une année selon :

- **des cycles périodiques** : annuel (maximum en hiver avec le chauffage et l'éclairage, minimum en été), hebdomadaire (5 jours ouvrables assez semblables et réduction de consommation de l'ordre de 15 % le samedi et de 30 % le dimanche),



Source : RTE

Figure 1 : consommation en MW au cours d'un jour ouvrable et d'un dimanche

journalier (creux en fin de nuit, pointe à 13 h en été et pointes à 9 h et 19 h en hiver) ;

- **des fluctuations apériodiques** : lors des vagues de froid notamment.

Il faut donc distinguer la pointe de consommation journalière - notamment à 19 h - et la pointe de consommation au cours d'une vague de froid (pouvant être répartie sur plusieurs jours).

Des informations complémentaires relatives à l'analyse de la consommation de pointe (facteurs de croissance, moyens de production mis en œuvre, prévision de croissance) se trouvent en Annexe I du présent document.

#### ► 1.4. Evolution nécessaire vers le smart metering

D'un strict point de vue de l'équilibre et de la sécurité d'approvisionnement du réseau, gérer des capacités de production en période de pointe est équivalent à gérer ces mêmes capacités en « effacement ». Economiquement, la vision est cependant très différente. En effet, les « nouvelles »

installations de production de pointe strictement nécessaires à des pointes temporaires de consommation seront difficilement rentables.

Les pics de prix de l'électricité sur le marché lors des pointes de consommation ne permettent pas de rentabiliser les installations de production dédiées : les prix ne sont pas assez élevés, et le nombre d'heure de fonctionnement de ce type d'installations est très variable, d'où un risque élevé sur la rémunération et le retour sur investissement de l'installation. Les marchés qui rémunèrent l'énergie ne sont pas à ce jour adaptés à la rémunération des capacités de production de pointe.

Dans le même temps, la production de ces pointes fait appel à des centrales dont le bilan carbone n'est pas pleinement satisfaisant car utilisant des énergies fossiles principalement. A la problématique économique s'ajoute donc une interrogation environnementale.

Ainsi, la gestion de la pointe passe nécessairement par un renforcement de la capacité d'effacement. Si le développement de capacités d'effacement des grands « électro-intensifs » est déjà géré, l'enjeu réside désormais dans le développement d'une capacité d'effacement du secteur

« diffus » (petit tertiaire et particuliers) qui peuvent, de par le nombre, avoir un réel impact. Un élément indispensable à cet effacement réside donc dans la mise en place de compteurs intelligents/communicants (notion de smart metering) à condition que ces outils soient à la fois capables d'alerter sur des situations de pointes et de valoriser les effacements réalisés. Ces compteurs ont

déjà été installés dans certains pays européens (Italie, Grande Bretagne, Suède). Une expérimentation est actuellement en cours en France avec le compteur LINKY.

Des informations complémentaires relatives au smart metering se trouvent en Annexe II du présent document.

## ► 1.5. Conclusion

Dans la perspective de baisse des émissions de CO<sup>2</sup>, du déploiement de nouvelles utilisations/productions liées à l'électricité (Photovoltaïque, Voitures électriques...) et de l'augmentation de la demande d'électricité en période de pointe, la mise en place d'un smart grid apparaît nécessaire, et le déploiement de compteurs communicants est une condition nécessaire au schéma général.

Pour autant, si la mise en place de tels compteurs communicants est nécessaire, cette dernière n'est à ce jour pas suffisante. En effet, des freins encore existants devront être levés :

- Les compteurs intelligents /communicants doivent s'intégrer dans l'infrastructure énergétique des bâtiments et capitaliser sur les outils existants (voir partie 2).
- Les effacements diffus (pour les particuliers notamment) devront pouvoir être valorisés. Ceci implique l'apparition de nouveaux opérateurs (« agrégateurs ») qui seront en mesure de compiler ces effacements diffus afin de les rendre « visibles et exploitables » par le gestionnaire de réseau.
- Ces effacements devront être « certifiés », pour être certain qu'il y a effectivement effacement de la valeur indiquée pour la durée déterminée.
- La création de valeur autour de cet effacement devra être partagée entre tous les acteurs (fournisseur, gestionnaire, consommateur...). En particulier, la grille tarifaire de l'électricité devra évoluer afin que le consommateur y gagne financièrement.

## 2. Le smart grid aval compteur

### ► 2.1. Introduction

La problématique de l'effacement dans le domaine « diffus » est un sujet en soi qu'il convient de traiter de manière spécifique. La vision précédente, orientée « réseau de distribution » ne prenait pas en compte un élément fondamental dans le résidentiel et le petit tertiaire : l'occupant.

Ainsi, les outils d'effacement diffus qui seront portés par les compteurs communicants / intelligents n'auront de sens que si ceux-ci sont parfaitement intégrés aux outils existant ou à venir, permettant aux consommateurs de maîtriser leur consommation d'énergie et de faire leurs choix de manière éclairée.

### ► 2.2. Les consommations, les charges

Lorsque l'on parle d'effacement « diffus », il s'agit tout d'abord de déterminer dans un bâtiment les différentes charges présentes : Chauffage, Eau Chaude Sanitaire, Eclairage, Cuisson, TV, Produits HI-FI et multimédia, voire véhicule électrique. Ces charges sont divisibles en 2 catégories :

- **Certaines de ces charges peuvent être modulables ou déplacées, par exemple :**
  - **Le chauffage** (possibilité de couper tout ou partie du chauffage pendant la pointe).
  - **L'Eau Chaude Sanitaire - ECS** (production d'eau chaude en dehors de la pointe et à un tarif bas).
  - **La ventilation mécanique contrôlée** (possibilité de passer en basse vitesse durant l'effacement pour éviter d'extraire trop de calories durant la période où le chauffage est lui-même effacé).
  - **L'éclairage** dans une certaine mesure.

Bien évidemment, l'effacement ou le déplacement de ces consommations devra être réalisé en gardant en permanence à l'esprit le confort des occupants. C'est le juste compromis entre consommation et confort qui devra guider l'analyse.

- **D'autres charges ne peuvent pas être éliminées pendant la pointe**, une réduction entraînant simultanément une baisse drastique du confort perçu et nécessaire, au-delà du raisonnable (la cuisson par exemple).

Les paramètres influents sont donc la puissance unitaire (en KW) des différents appareils/postes ainsi que la durée potentielle d'utilisation/effacement, à mettre en regard de l'inertie du bâtiment et du confort de ses occupants.

**Il est important de rappeler que si l'on ne chauffe pas ou/et si l'on ne s'éclaire pas, on réalise d'importantes économies d'énergie, mais le confort en est considérablement réduit. Il est donc nécessaire de toujours raisonner en termes de couple consommation-confort.**

Il existe aussi un certain nombre de boucles de régulation locales qu'il convient de ne pas perturber.

Aussi, on comprend que seul un « pilotage » local, relié aux équipements à l'intérieur du bâtiment et intégrant la prise en compte du confort spécifique des occupants, permet d'aboutir au juste compromis confort/consommation et de réduire durablement la consommation de pointe tout en préservant le confort de chacun.

### ► 2.3. Les illusions du smart grid/smart metering aval compteur

La question est souvent posée de savoir si la pose de compteurs intelligents (ou plus exactement communicants) est suffisante pour réduire les consommations de pointe au sein des bâtiments.

Tout bâtiment peut être caractérisé par des charges effaçables ou non. Or le compteur ne peut piloter ces charges en assurant le meilleur compromis entre réduction des consommations de pointe et de confort. En effet :

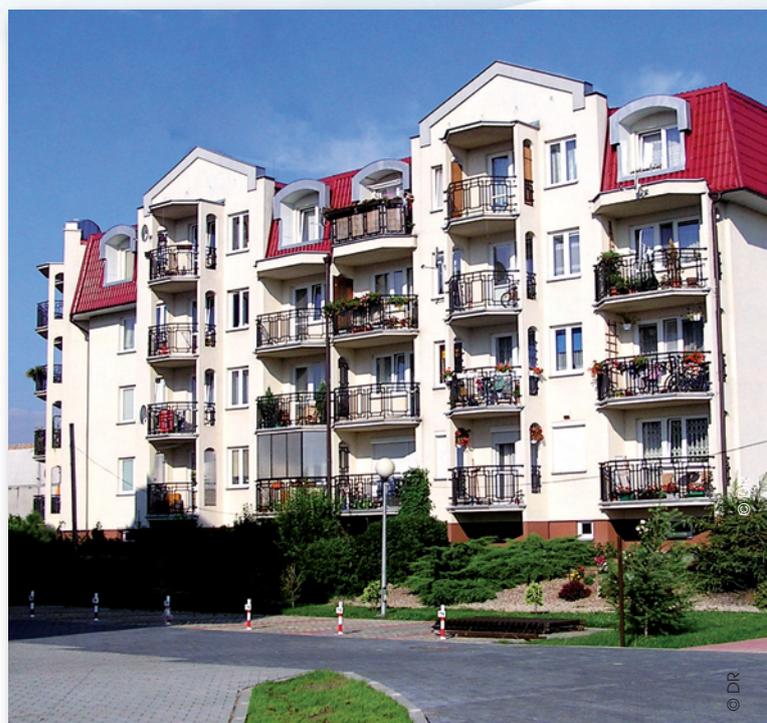
- **Seul**, il ne voit dans le meilleur des cas que la consommation globale du bâtiment.
- « **Piloté** » à distance depuis l'extérieur du bâtiment avec une problématique « réseau / production », il n'intègre pas la notion primordiale du confort et des attentes des occupants.

Ainsi, ce ne sont pas les compteurs intelligents qui permettent de réduire seuls les consommations de pointe ou de générer des économies d'énergie au sein du bâtiment, mais bien en étant associés aux équipements à l'intérieur de ce dernier et à leur programmation. En revanche, ces compteurs communicants sont indispensables pour permettre un dialogue bidirectionnel entre l'extérieur (i.e. le réseau de distribution) et l'intérieur du bâtiment.

### ► 2.4. Une communication bidirectionnelle nécessaire entre l'intérieur du bâtiment et le réseau

La réduction des consommations de pointe, tout en préservant le confort des occupants du bâtiment, rend donc indispensable qu'une communication bidirectionnelle entre l'intérieur du bâtiment et le réseau au moyen des compteurs communicants soit possible.

Vers l'amont, c'est-à-dire vers le réseau de distribution électrique, il faudrait que le compteur soit en mesure de permettre une remontée d'information « certifiée » (cf. infra) relative aux effacements réellement réalisés.



Vers l'aval, c'est-à-dire vers l'intérieur du bâtiment, a minima et sans prétendre à ce jour à l'exhaustivité, il serait nécessaire que ces compteurs, par l'intermédiaire de la Télé Information Client (TIC), puissent transmettre les informations tarifaires à venir en euro. Ces éléments sont indispensables d'une part pour permettre une information claire des consommateurs, et leur donner les moyens de réaliser les arbitrages nécessaires dans leurs consommations de pointe, d'autre part pour que les automatismes présents dans le bâtiment optimisent la facture des occupants.

Il convient donc que ces compteurs permettent :

- **La diffusion sur la TIC des calendriers tarifaires en avance de phase** (a minima un jour), pour anticiper les changements de plage tarifaire (préchauffage de l'habitat, décalage de certains usages...).
- **La diffusion des informations de pointes mobiles** dès que le compteur en a connaissance.

Par ailleurs, il est nécessaire que les informations déjà prévues soient structurées de la même façon entre les différents fournisseurs d'énergie. Ainsi, une standardisation des index entre fournisseurs d'énergie avant la transmission vers l'aval compteur est indispensable. Notamment :

- **Connaissance des rapports et écart de prix entre les différents index par ordre croissant.**

(par exemple : index 1 = 1 ; Index 2 = Index 1 x 1,2, Index 3 = Index 1 x 1,4... et pour chaque fournisseur)

- **Prix de l'abonnement**

Enfin, la connaissance des tarifs en euros associés à l'index 1 pour chaque fournisseur et pour chaque tranche éventuelle de tarification ainsi que le nom du fournisseur et le type de tarif (ex Tempo, EJP ...) sont nécessaires pour pouvoir présenter aux consommateurs une information claire et non biaisée, lui donnant la possibilité de faire ses arbitrages. Une compatibilité multifournisseur d'énergie sur ces points doit être recherchée.

L'ensemble de ces informations doit être disponible pour rendre l'occupant « actif » de sa propre performance énergétique, en intégrant ses propres contraintes budgétaires, la préservation de son confort au regard des enjeux de réduction de la consommation de pointe. C'est au final le consommateur qui sera l'acteur principal de l'effacement diffus, par son acceptation des mécanismes mis en place.

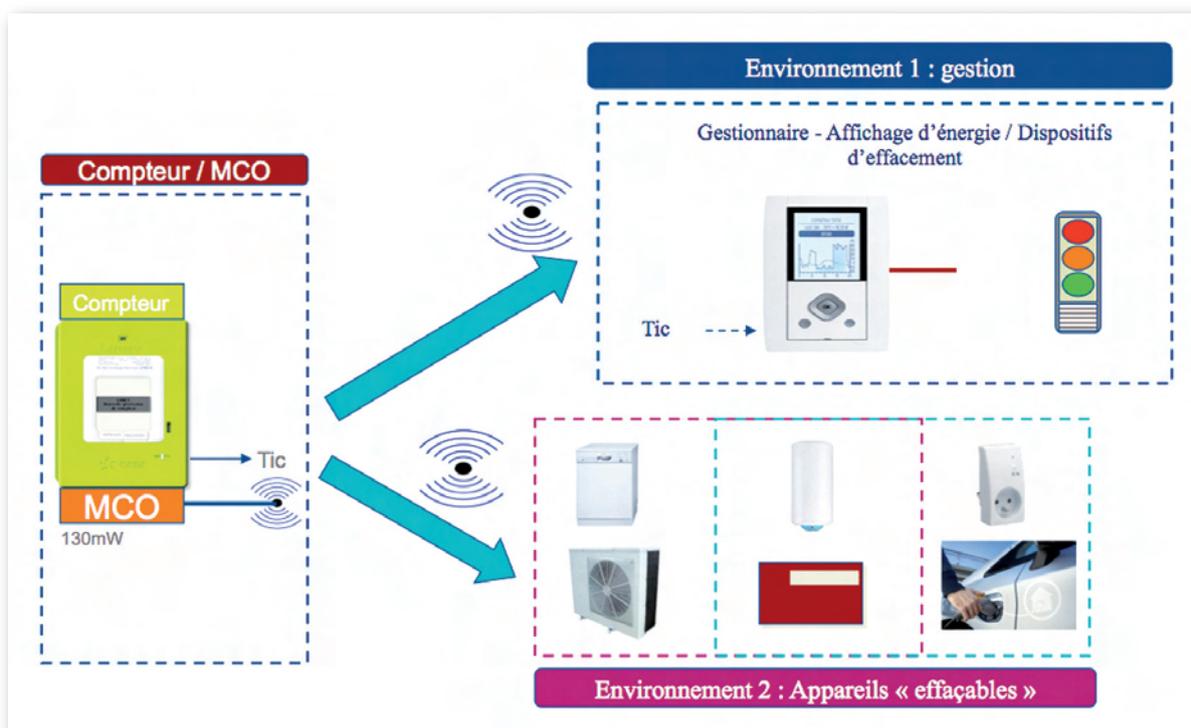
## ▶ 2.5. Architecture aval compteur

Du point de vue des industriels d'IGNES, l'aval compteur est divisé en deux environnements distincts (segmentation applicative) :

- **L'environnement 1 est un espace de maîtrise de l'énergie centralisée** (gestion, visualisation, contrôle, commande), situé au niveau de l'infrastructure électrique. Les équipements situés dans cet espace exploitent directement les données du compteur LINKY et/ou du MCO (Module Commercialisateur Optionnel).

- **L'environnement 2 est l'espace regroupant les équipements terminaux** (charges effaçables). Les équipements situés dans cet espace peuvent exploiter directement les données du compteur LINKY et/ou du MCO lorsqu'ils sont uniques. Ils peuvent également être pilotés par les équipements de l'espace 1 lorsque plusieurs équipements terminaux communicants existent.

A la lecture de ce qui précède concernant l'envoi d'information sur les tarifs claire, structurée et homogène entre fournisseurs d'énergie, et de l'architecture présentée ici, il est indispensable



que les équipements des espaces 1 et 2 soient en mesure de « décoder » les informations tarifaires tant dans le parc des logements neufs que dans le parc existant (ce dernier représentant bien évidemment le plus gros potentiel d'effacement).

Afin d'éviter des surcoûts, de positionner les responsabilités, les informations tarifaires doivent être envoyées directement par le compteur, sans obligation de « transiter » par un accès tiers (internet ou autre).

Il semblerait curieux que la maîtrise de leur consommation énergétique par les consommateurs nécessite un double abonnement (internet / énergie) générant ainsi une fracture sociale, territoriale et générationnelle.

Si la disponibilité d'un accès internet complémentaire à la présence d'un compteur communicant ouvrira certainement de nouvelles gammes de services nouveaux, elle ne peut être une condition indispensable préalable à une gestion efficace de la consommation énergétique par le consommateur.

## ► 2.6. La nécessité de l'information de l'utilisateur

Tout comme il semblerait incongru de conduire sa voiture sans tableau de bord ni volant, il paraît absurde de vouloir donner au consommateur la capacité de gérer sa consommation (en particulier en période de pointe) sans des outils d'information et de pilotage simples, accessibles et pertinents.

Une information fiable, compréhensible et simple du consommateur est un premier pas vers la maîtrise de ses consommations par ce dernier. Ainsi, différentes études ont montré qu'un affichage accessible dans le logement, permettrait d'économiser entre 10 et 15% de la consommation énergétique. La bonne information du consommateur devient donc un enjeu crucial d'efficacité énergétique.

Bien entendu, il faudra que ces interfaces laissent toujours in fine le choix à l'utilisateur, en lui ayant auparavant donné les éléments, en particulier en termes de confort et de prix de l'énergie.

## ► 2.7. Conclusion

**Concernant le smart grid aval compteur, le compteur communicant ne permet au final pas de réduire les consommations d'énergie mais demeure un maillon essentiel pour réduire les consommations de pointe en permettant une communication bidirectionnelle, en apportant à l'intérieur du bâtiment les informations nécessaires (notamment les éléments tarifaires), et en remontant les informations ad hoc.**

Ce sont in fine les équipements de la maison qui au travers d'un pilotage local et en tenant compte des spécificités des occupants (en particulier de confort) permettent de réduire les consommations.

En parallèle, il apparaît nécessaire de disposer dans le bâtiment d'une interface permettant d'afficher aux utilisateurs les tarifs (en cours, à venir ...), de déroger aux automatismes en place, voire de proposer les meilleurs scénarii afin de réduire les consommations de pointe.

## 3. Le smart grid aval compteur : déjà une réalité

### ▶ 3.1. Une offre actuelle pertinente

Il ne faut pas oublier que la première démarche permettant de réduire les consommations de pointe consiste tout simplement à réduire les consommations tout court. Sur ce point, les entreprises d'IGNES fabriquent et commercialisent depuis de nombreuses années des équipements adaptés aux tarifs actuels (Heures Creuses, Heures Pleines, Tempo...), qui permettent de diminuer considérablement les consommations énergétiques tout en préservant le confort des occupants. L'ensemble de ces solutions peut être mis en œuvre tant en neuf qu'en rénovation et s'intègrent dans une dynamique plus large, celle de la domotique.

#### ▶ 3.1.1. La gestion de l'Eau Chaude Sanitaire (ECS)

Le poste Eau Chaude sanitaire représente à ce jour environ 25 % de la consommation énergétique d'un logement neuf. Dans le cadre de la réglementation thermique pour le logement neuf (RT2012), ce poste deviendra le premier poste de consommation (environ 40 %).

Le pilotage d'un ballon d'eau chaude alimenté électriquement est nécessaire d'une part pour bénéficier de la meilleure tarification possible, d'autre part afin d'utiliser la période limitant les émissions de CO<sub>2</sub>. Ce pilotage peut se faire selon 3 principes :

- Un contacteur Heures creuses (HC)/Heures pleines (HP)
- Une horloge de programmation des Heures creuses
- Un dispositif intégré au ballon d'eau chaude

L'utilisateur peut toutefois forcer le fonctionnement du ballon pour un besoin complémentaire d'eau

chaude ou décider de l'arrêter lors d'une absence prolongée.

Le pilotage de l'ECS électrique permet ainsi :

- jusqu'à 10 % d'économies d'énergie sur le poste Eau Chaude Sanitaire
- jusqu'à 10 fois moins d'émission de CO<sub>2</sub> qu'une eau chaude fabriquée à partir d'une chaudière fioul.

A ce jour, 12 millions de foyers en France sont équipés de ballons d'eau chaude électriques, ce qui représente une capacité d'effacement de 20 GWh.

#### ▶ 3.1.2. La gestion du chauffage

Le chauffage en résidentiel représente le premier poste de consommation en moyenne, de l'ordre de 30 % de la facture énergétique totale d'un bâtiment neuf. Installer des solutions performantes de gestion du chauffage est donc un élément essentiel afin d'optimiser l'efficacité énergétique du bâtiment. La gestion du chauffage repose sur deux piliers complémentaires :

##### ● La régulation :

Au cœur de la problématique énergétique, une régulation précise prend sa pleine dimension. En effet, cette dernière calcule en temps réel la différence entre la température mesurée et la température de consigne souhaitée, et agit proportionnellement sur le fonctionnement (durée des cycles marche-arrêt) du chauffage. Elle tient compte des apports gratuits extérieurs (soleil, nombre d'occupants...) afin de mieux gérer le confort dans l'habitat. Elle génère donc des économies (non fonctionnement du chauffage) et améliore le confort des occupants.

La mise en place d'une régulation induit une

réduction allant jusqu'à 10 % de la consommation de chauffage du bâtiment.

● **La programmation :**

Personnalisable à l'infini selon divers scénarii, cette dernière permet d'adapter le confort de l'habitat en fonction du rythme de vie des occupants tout en réalisant des économies d'énergie. La programmation permet par exemple, pour une ou plusieurs zones de l'habitat, de réduire la température de consigne quand il n'y a personne (ou pendant la nuit), et de chauffer à une température de confort quand les personnes sont présentes.

La mise en place d'une programmation induit une réduction allant jusqu'à 12 % de la consommation de chauffage du bâtiment.

Les systèmes de programmation et de régulation du chauffage électrique sont aujourd'hui couramment installés, mais malheureusement pas assez utilisés. Ils communiquent déjà avec les compteurs électroniques. Ils peuvent permettre de réduire les consommations de pointe tout en préservant le confort des occupants.

▶ **3.1.3. Délesteur et Gestionnaire d'énergie**

Un délesteur est un équipement installé au tableau électrique de distribution qui agit (par délestage) sur les charges sélectionnées lorsque l'intensité globale consommée devient supérieure à une valeur prédéfinie. Ce délestage s'effectue dans le tableau électrique ou à distance (utilisation du fil pilote dans le cas du chauffage électrique par exemple).

Ce dernier permet d'une part d'économiser sur la part fixe de son abonnement, mais aussi de limiter les consommations à la pointe, puisque par définition limitant les consommations en dessous d'un seuil prédéterminé. La fonction de reletage (i.e. remise en route) peut être effectuée par une simple temporisation. A ce jour, quelques 5 millions de foyers sont équipés d'un tel dispositif.

Les gestionnaires d'énergie, en complément de la

fonction de délestage évoquée ci-dessus, permettent d'optimiser la consommation d'énergie en fonction du prix de l'énergie. Ils permettent en particulier une gestion beaucoup plus fine du reletage de l'ensemble des équipements, ce qui aura tout son sens avec l'apparition de la recharge des véhicules électriques notamment.

▶ **3.1.4. La gestion de l'éclairage**

Le poste éclairage représente 15 % de la consommation électrique spécifique (hors chauffage et eau chaude sanitaire) d'un logement, ce poste pouvant monter jusqu'à 40 % en tertiaire.

Le principe de la gestion automatique de l'éclairage permet d'allumer automatiquement la lumière quand il y en a nécessité (présence, mouvement ...) et de l'éteindre lorsqu'il n'y a plus personne. De même, l'extinction peut être automatique après une durée déterminée, ou encore dépendre de la luminosité naturelle de la pièce : si cette dernière est suffisante, les lumières s'éteignent. Dans tous les cas, l'utilisateur conserve toujours la possibilité de forcer l'allumage ou l'extinction quand cela s'avère nécessaire.

La mise en place de ces éléments induit jusqu'à 40 % d'économies sur le poste éclairage, tout en ajoutant du confort pour les occupants.

▶ **3.1.5. La gestion des ouvrants**

La fenêtre est le lieu des échanges entre l'intérieur et l'extérieur du bâtiment. A l'extérieur, les conditions climatiques changent sans cesse. A l'intérieur, ces conditions de vie doivent être aussi stables et confortables que possibles. L'utilisation d'automatismes pour volets roulants et stores permet d'augmenter le confort thermique et visuel à l'intérieur du logement, tout en induisant des économies d'énergie.

Au cœur de la problématique de l'efficacité énergétique, la construction bioclimatique prend sa pleine dimension.

### en hiver



> Pendant la journée, les volets roulants restent ouverts pour bénéficier de la chaleur gratuite du soleil à travers les vitres.

> Dès la tombée de la nuit, tous les volets roulants se ferment automatiquement pour renforcer l'isolation des fenêtres.

**Vous économisez jusqu'à 10 % sur votre facture de chauffage\*.**

### en été



> Pendant la journée, quand le soleil tape sur la vitre, un capteur d'ensoleillement commande la descente des volets roulants.

> A la tombée de la nuit, en ouvrant d'un seul geste tous les volets roulants en position lames ajourées, vous laissez l'air frais rafraîchir la maison.

**Vous pouvez réduire la température intérieure de 9°C, de manière naturelle, sans recours à la climatisation.\***

Étude Physibel réalisée pour ES-SO, European Solar Shading Organization. Bruxelles.

La mise en place de ces éléments pour les volets roulants induit une réduction jusqu'à 10 % de la consommation de chauffage du bâtiment. Cela permet également de réduire considérablement l'inconfort d'été (réduction de la température intérieure jusqu'à -9°C).

### ► 3.1.6. La gestion des consommations de veille

Ces dernières années, la prolifération des équipements électriques, en particulier les produits dits « bruns » (i.e. informatique, HI FI, vidéo) a induit une augmentation significative de la consommation dite de veille. Cette dernière représente jusqu'à 18 % de la consommation d'électricité spécifique (hors chauffage et eau chaude sanitaire), soit 850 kWh par an et par foyer et ne fait que croître du fait de l'augmentation des parcs installés, malgré des efforts constants d'optimisation de la consommation de chaque élément.

La solution des prises de courant commandées est très simple : il s'agit de systèmes permettant de couper les veilles des appareils (notamment informatique, HI FI, vidéo) d'un seul geste rapide et éco-citoyen.

La mise en place de ces éléments induit une réduction allant jusqu'à 200 kWh par an pour

chacun des pôles informatique, HI FI, espace télévision (DVD, Home Cinéma, Décodeur...).

### ► 3.1.7. Mesure et affichage de la consommation

Les systèmes de comptage des consommations par usage (chauffage, eau chaude, prises de courant, éclairage...), et leur affichage associé en temps réel dans le lieu de vie, permettent de connaître les véritables consommations par poste, et ainsi de comprendre et d'agir en conséquence, bref devenir l'acteur de vos consommations.

Ces solutions simples, faciles à installer tant en neuf qu'en rénovation ne nécessitent pas de travaux lourds sur le bâti. Elles existent indépendamment du smart grid ou du compteur intelligent et préservent, car locales, le respect de la vie privée et les données des occupants

**Ces systèmes génèrent deux types d'économie d'énergie :**

- **Des économies d'énergie à court terme :**

De part la prise de conscience et la modification des comportements, de nombreuses études prouvent que le fait d'afficher les consommations par

poste en temps réel induit une réduction immédiate des consommations de l'ordre de 10 %.

● **Des économies d'énergie à long terme :**

Au delà des simples économies à court terme, la connaissance des consommations permet d'envisager et d'induire différents travaux à réaliser : isolation, changement de matériel... qui dans la plupart des cas induiront un confort supplémentaire.

► **3.2. Et après ?**

Cette première gamme de solutions existantes et efficaces va s'enrichir, afin de répondre au déploiement de compteurs communicants et permettre une réelle émergence du « smart grid aval compteur ». C'est pourquoi nos entreprises travaillent aujourd'hui sur les solutions qui permettront en par-

ticulier la gestion efficace des énergies renouvelables (Photovoltaïque, Eolien...) ainsi qu'un déploiement des infrastructures de recharge des véhicules électriques. Au-delà, la bonne information du consommateur reste un des éléments clés qui permettra un réel pilotage optimal du bâtiment.

En effet, même si le compteur communicant est en mesure de fournir directement aux équipements des différents espaces une information structurée sur les tarifs, le pilotage de l'ensemble des boucles locales de régulation, qui intègre le confort des occupants, reste crucial. Ainsi, les fins de périodes tarifaires élevées devront être gérées globalement (notion de reletage) afin que tous les équipements ne redémarrent pas au même moment, créant un appel de consommation (trop) important.

Au-delà, les outils de pilotage de la consommation de la maison devront servir dans des démarches plus globales



# Conclusion

**Les évolutions actuelles et à venir en terme de réduction de la consommation d'énergie, de prise en compte des nouveaux usages de l'électricité (Photovoltaïque, véhicules électriques...) et d'augmentation de la consommation à la pointe nécessitent la mise en place d'un véritable smart grid au niveau national. Cette nouvelle architecture est un changement profond et systémique de notre réseau électrique. Le déploiement en cours de compteurs communicants en sera un des éléments importants, notamment pour les aspects résidentiels.**

Pour autant, ce déploiement ne permettra pas à lui seul de générer les gains espérés, en particulier en termes d'effacement et de gestion de la pointe. L'ambition d'un déploiement massif de ces compteurs doit ainsi s'appuyer sur les outils de maîtrise de l'énergie déjà existants (domotique) ou en phase de déploiement.

La mise à disposition des éléments tarifaires (prix, calendrier, pointes mobiles ...) sera indispensable pour piloter efficacement les demandes d'effacement, tout en prenant en compte les spécificités (confort, données privatives, possibilité de dérogation...) de chaque occupant. Ces données devront être fournies directement par le compteur aux différents équipements du bâtiment.

Le pilotage des consommations de pointe (et plus largement de l'ensemble des consommations) ne sera totalement efficient que si l'ensemble des équipements du bâtiment qui réalisent et permettent in fine les réductions de consommation, sont en mesure d'apporter des informations cohérentes permettant un parfait pilotage du bâtiment.

Enfin, les outils et solutions développés et installés dans le cadre de la maîtrise de l'énergie et de l'effacement des consommations, devront pouvoir être réutilisés par le consommateur pour traiter d'autres problématiques : sécurité, vieillissement et maintien à domicile, performance énergétique, etc. C'est l'enjeu de « l'interopérabilité » de ces solutions, enjeu sur lequel les industriels d'IGNES sont mobilisés depuis plusieurs mois en partenariat, notamment, avec les opérateurs de télécommunication.

La gestion dans une démarche de stratégie industrielle collective de programmes aussi ambitieux que le déploiement de compteurs communicants peut soutenir l'industrie nationale de manière cru-

ciale et lui permettre de continuer à se développer notamment à l'international. A l'inverse, l'absence de vision industrielle de ces problématiques ou une gestion strictement comptable peut affaiblir une industrie pourtant leader dans le monde.

L'enjeu du « smart grid aval compteur » est donc au final triple :

- **Un enjeu de développement durable** car il permettra de réduire la consommation énergétique globalement et au sein des logements ;
- **Un enjeu de compétitivité de notre système électrique**, désormais crucial pour notre développement économique ;
- **Un enjeu de croissance industrielle** en s'appuyant sur les forces et le savoir-faire industriel français.

De nos réponses collectives à ces enjeux dépendra en grande partie la croissance de notre société dans le futur.

# ANNEXE I

## Les consommations de pointe

### ► A1. Facteurs de croissance de la pointe

La pénétration du chauffage électrique en France induit une très forte sensibilité à la température de la demande électrique : une baisse de 1°C de la température extérieure augmente la consommation électrique de 2100 MW. Cette pénétration du chauffage électrique explique en partie la croissance de la pointe "vague de froid", mais la flexibilité du chauffage électrique pourra également être exploitée afin de réduire la pointe journalière. L'éclairage reste également l'un des usages responsables des pics de consommation journaliers - le matin à 9 h et le soir à 19 h.

Par ailleurs, comme évoqué précédemment, il est indispensable d'anticiper le déploiement des véhicules électriques et de choisir des modes de recharge n'accroissant pas la consommation d'électricité à la pointe.

Il est même remarquable de constater que durant les jours très froids en période d'hiver, une notion « d'hyper pointe » est apparue pour les acteurs de

l'amont compteur. Sur certaines zones géographiques sensibles, cette période est excessivement critique et nécessite de solliciter les utilisateurs pour qu'ils aient des comportements éco-citoyens.

### ► A2. La production d'électricité en période de pointe

Le parc de production français est d'une puissance installée de 117 GW qui se décompose en 63,3 GW pour le parc nucléaire, 25,4 GW pour le parc hydroélectrique, 4,3 GW pour le parc EnR (hors hydro) et 24,1 GW pour le parc thermique.

Le graphique ci-dessous, qui détaille la puissance appelée par type de moyen de production au cours de l'hiver 2008-2009, met en évidence la sollicitation très variable du parc installé en fonction de la filière :

- le recours au parc nucléaire en base avec modulation saisonnière ;

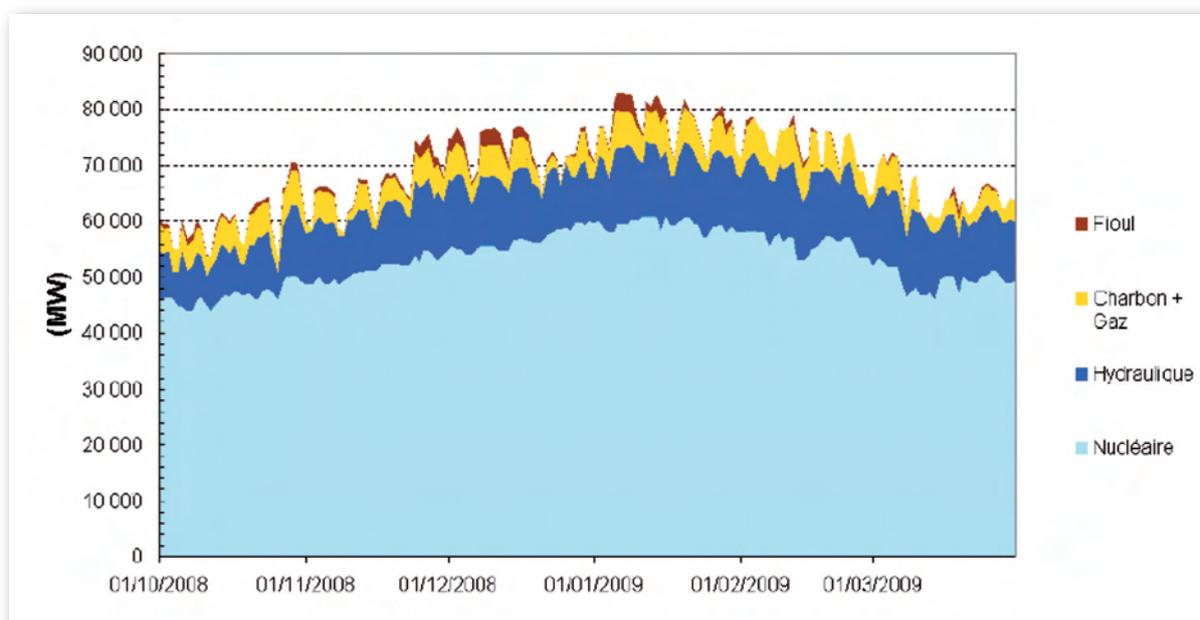


Figure 4 : puissance appelée par type de moyen de production au cours de l'hiver 2008-2009-

- l'utilisation du parc hydraulique à la fois en base (installations au fil de l'eau) et en pointe (lac et STEP (Station de transfert d'énergie par pompage)) ;
- l'exploitation de la filière charbon + gaz en période de pointe ;
- le recours à la filière fioul uniquement en extrême pointe.

Nous constatons grâce au graphique page précédente que l'énergie électrique en période de pointe est celle contenant le plus de CO<sup>2</sup>.

### ► A3. Prévisions de croissance de la pointe

Depuis une dizaine d'années, la puissance appelée en période de pointe croît plus rapidement que la consommation de base.

Les facteurs expliquant cette évolution sont multiples.

- **Augmentation du nombre de ménages**, qui tire la consommation résidentielle
- **Ressenti d'une volatilité des prix de l'énergie fossile** qui rend l'électricité plus attractive
- **Développement d'usages nouveaux de l'électricité** (informatique, produits « bruns »...) qui restent en veille, appareils rechargeables multiples, équipements de confort, développement des pompes à chaleur

- **Développement du transport électrique, ferroviaire ou routier.**

Dans son bilan prévisionnel de l'équilibre offre-demande électrique de juillet 2009, RTE prévoit une augmentation de la sensibilité à la température extérieure de la consommation d'électricité en hiver. Cette sensibilité - qui atteint aujourd'hui 2 100 MW par °C en hiver - devrait atteindre 2 500 MW par °C en 2025.

RTE indique que la puissance de pointe "à une chance sur dix" croît très rapidement : il s'agit du niveau de puissance qui a une chance sur dix d'être dépassé au moins une heure au cours de l'hiver, ou dit autrement, du niveau de puissance atteint dans des conditions climatiques qui ne se présentent en moyenne que tous les dix ans. RTE estime que la pointe "à une chance sur dix" devrait atteindre 104 GW sur l'hiver 2014-2015 et 108 GW sur l'hiver 2019-2025. Pour mémoire, le niveau maximal de consommation nationale est de 93,8 GW, atteint lors d'une vague de froid le 14 décembre 2010.

Enfin, la plupart des moyens de production de pointe en France sont vieillissants. L'augmentation de la durée de vie des centrales nucléaires ne se fera pas sans quelques interruptions non prévues de certaines tranches, des incidents récents sont là pour nous le rappeler. La forte croissance de la consommation à la pointe et l'obsolescence des centrales appellent à des mesures pour s'assurer que les investissements à la fois en effacement et en production sont bien réalisés par les acteurs du marché. Au-delà des énergies renouvelables, la semi-base et la pointe sont d'ailleurs les enjeux en investissement des prochaines années.

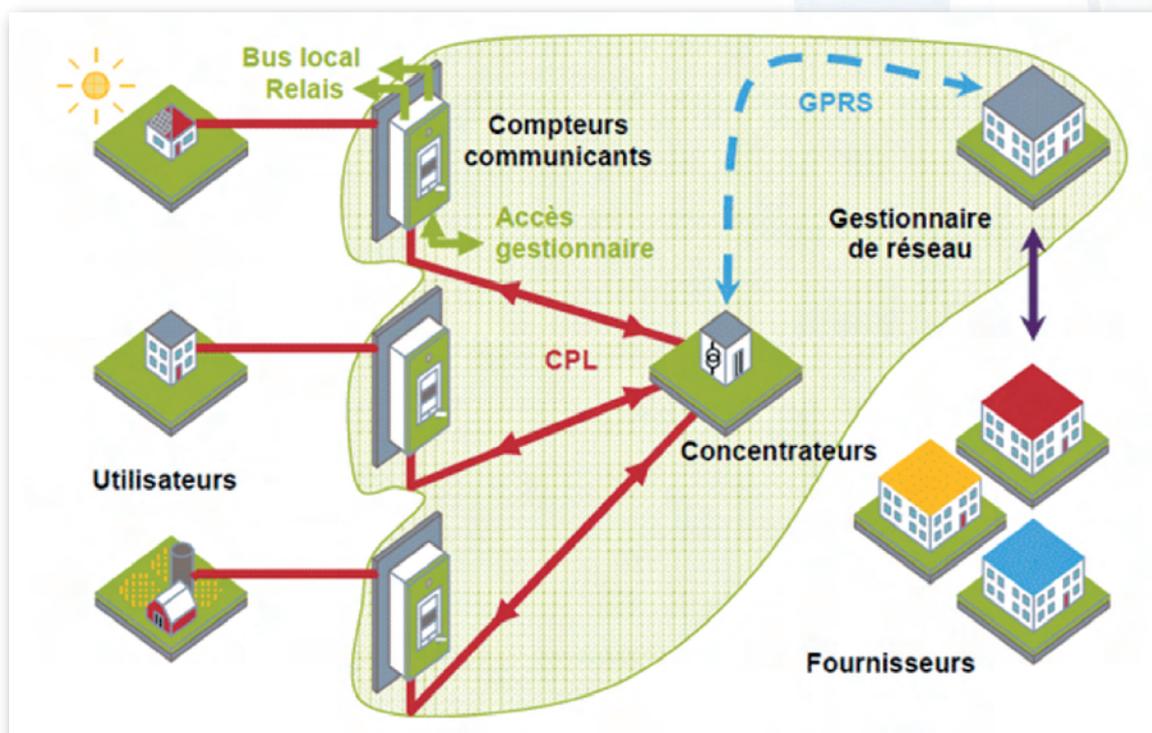
(GW)	2012/13	2104/15	2019/20	2024/25
Pointe à température normale	86,9	88,2	91,0	94,9
Pointe "à une chance sur dix"	102,0	103,8	107,7	112,0

Source : RTE

Figure 6 : Prévisions de puissance de pointe d'ici l'hiver 2024/2025 dans le scénario de "référence" du bilan prévisionnel 2009 de l'équilibre offre demande

## ANNEXE II. Le smart metering

Un système de comptage évolué implique, d'une part, la mise en place de compteurs communicants capables de stocker les informations résultant des mesures et, d'autre part, l'établissement des systèmes de transmission de données permettant la circulation rapide et fiable des informations contenues dans les compteurs entre les utilisateurs, les gestionnaires de réseaux et les fournisseurs.

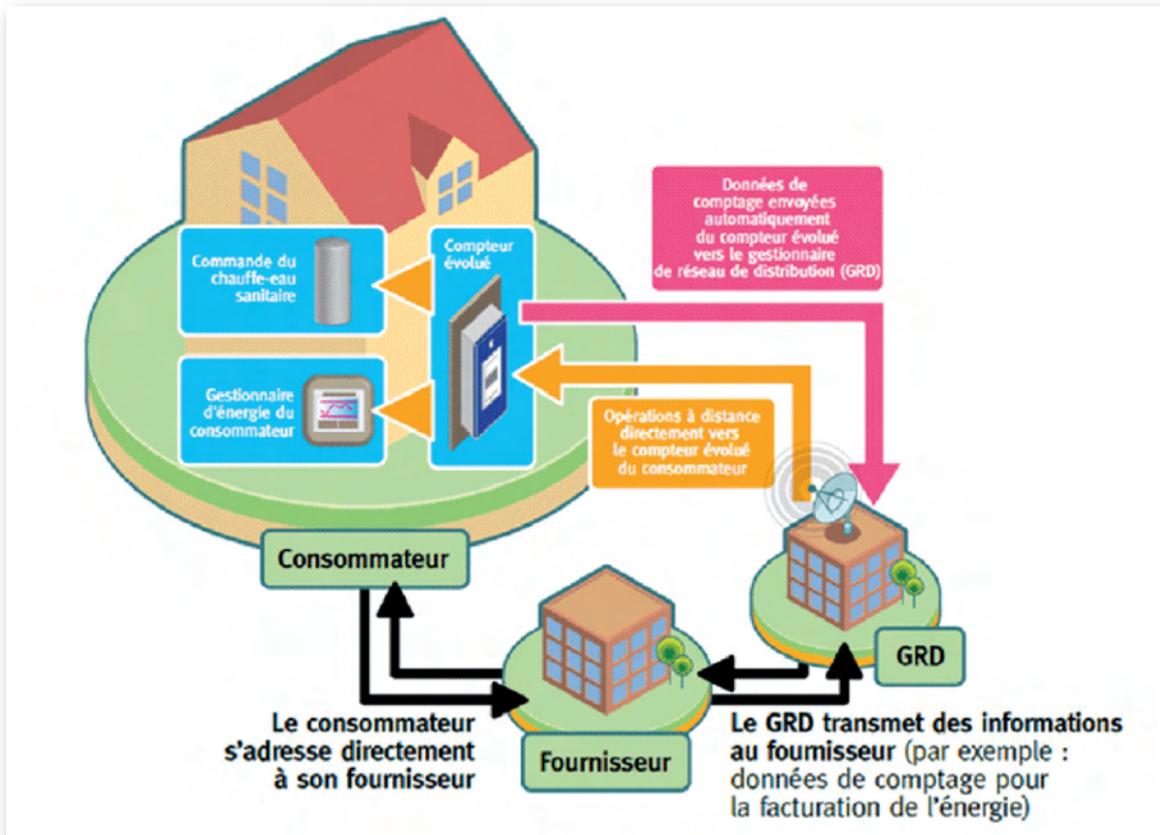


Source : CRE

*Schéma d'un modèle couramment retenu pour un système de comptage évolué en électricité*

Dans les faits, le compteur devra être doté de capacités de communication bidirectionnelle et permettre la relève à distance ainsi que le pilotage de la fourniture d'énergie. Comme le montre le schéma ci-dessus, la communication (technologie CPL) s'effectue entre un ensemble de compteurs installés chez les utilisateurs et un concentrateur localisé à proximité dans le poste

de distribution, qui rassemble ces données pour les transmettre au gestionnaire de réseau. Ensuite, au niveau du concentrateur, les données sont codées sous format numérique, puis transmises au système informatique du gestionnaire de réseau. Le schéma qui suit représente les relations entre le consommateur, le fournisseur et le gestionnaire de réseaux.



Source : CRE

Schéma des compteurs électriques évolués



# Les Industries du Génie Numérique, Energétique et Sécuritaire (IGNES)

## Il regroupe 4 métiers :

- Les produits et systèmes d'installation électrique et de domotique ;
- Les équipements de sécurité électronique (intrusion, accès et vidéosurveillance) ;
- L'éclairage de sécurité et les alarmes sonores autonomes ;
- La protection et le support du câblage (conduits, goulottes et chemins de câbles) ;

IGNES regroupe des moyens mis en commun au service d'une vision partagée des marchés de l'équipement des bâtiments résidentiels et professionnels afin d'apporter les meilleures réponses aux enjeux sociétaux :

- Performance énergétique ;
- Maîtrise et efficacité des systèmes de contrôle-commande des bâtiments localement et à distance ;
- Convergence numérique – interopérabilité ;
- Systèmes électriques intelligents et communicants ;
- Impact des solutions de « smart grid » en aval du compteur ;
- Sécurité numérique des bâtiments (audio, détection d'intrusion, vidéosurveillance...) ;
- Infrastructures au service des personnes dépendantes, du maintien à domicile, de la télémédecine et de la télésanté ;
- Intégration des Energies Renouvelables et stockage ;
- Recharge des Véhicules Electriques ;
- Distribution du courant continu ;
- Durabilité : éco-conception, profils environnementaux, recyclage...

**Des informations complémentaires peuvent être trouvées sur le site [www.ignes.fr](http://www.ignes.fr)**





**IGNES est un syndicat professionnel affilié à la FIEEC  
(Fédération des Industries Electriques, Electroniques et de Communication).**





