

## SMART GRIDS

# 10 ANS DE PROJETS, DE LA R&D À L'INDUSTRIALISATION

Depuis les années 2000, les systèmes énergétiques, qu'ils soient électriques ou gaziers, sont en train de vivre de multiples révolutions. De nouveaux enjeux apparaissent, poussés par la transition énergétique et par la recherche de performance.

- / Au sein des grandes institutions européennes et mondiales, les gouvernements se fixent de nouveaux objectifs intégrant des **énergies renouvelables et intermittentes** dans leur mix énergétique.
- / Les nouveaux usages, comme par exemple la mobilité électrique ou la flexibilité, bouleversent la gestion du réseau.
- / Les consommateurs souhaitent devenir **acteurs de leur consommation**.
- / Les opérateurs de systèmes énergétiques, en particulier de réseaux, renforcent leur approche de l'efficacité interne et de la performance économique.

Ces (r)évolutions, qui mettent souvent en œuvre la convergence entre **l'énergie et le numérique**, projettent les entreprises du secteur dans un monde incertain avec de nouvelles approches des projets et, des modèles d'affaires et opérationnels nouveaux.

Dans ce contexte d'incertitude, l'apprentissage, le « *test & learn* » ainsi que le fait de fonctionner sous forme de démarches itératives sont de mise. Les démonstrateurs et expérimentations *Smart Grids*, à plus ou moins grande échelle, sont l'une des réponses très largement utilisées depuis une dizaine d'années par les acteurs du système énergétique.

Le principe même des démonstrateurs *Smart Grids* est de tester des nouveaux services et produits, en mettant en relation, sous forme de projets et de consortium des grandes entreprises du secteur de l'énergie, des télécoms, du transport, ainsi que des startups et le monde académique. L'ADEME et le gouvernement, par le prisme des PIA (Plan d'Investissement d'Avenir) ont largement encouragé le développement de ces initiatives, grâce à des labels et surtout des aides financières importantes (sous forme de subventions et d'avances remboursables).

### AUTEURS



JÉRÉMY JANUS  
[jeremy.janus@wavestone.com](mailto:jeremy.janus@wavestone.com)

THOMAS EWALD  
[thomas.ewald@wavestone.com](mailto:thomas.ewald@wavestone.com)

AMIRA RADIA ZERHOUNI  
[amira-radia.zerhouni@wavestone.com](mailto:amira-radia.zerhouni@wavestone.com)

Cette publication a été réalisée avec les contributions de Clément LE ROY, Gabrielle SCHAAL et Antoine PAGES.

### Un succès européen : la capacité à développer des écosystèmes favorisant l'émergence et l'expérimentation de services qui satisfont ces nouveaux enjeux

En réponse à ces enjeux, les acteurs historiques et les nouveaux acteurs du marché de l'énergie se positionnent

en proposant des services innovants : tarification dynamique, effacement, pilotage de la consommation de son foyer, intégration du véhicule électrique, maintenance prédictive du réseau, alarmes de défaillance réseau... L'arrivée des *Smart Grids* rime avec évolution des métiers pour les acteurs de l'énergie et positionne le consommateur au centre de l'attention en tant qu'acteur de sa consommation : il devient **consom'acteur**.

Quel est le cadre réglementaire qui a encouragé le développement de ces démonstrateurs durant ces 10 dernières années ? Quels sont les grands démonstrateurs français actuels ?

### Depuis 10 ans, les États membres de l'Union Européenne, dont la France, ont défini un cadre réglementaire qui permet de répondre aux grands enjeux de la transition énergétique

La réponse aux enjeux soulevés par la transition énergétique est notamment passée par la mise en place d'objectifs de parts d'ENR et de GES (Gaz à Effet de Serre) dans de nombreux textes de lois, comme le Paquet Energie Climat, la loi relative au Grenelle de l'environnement, ou encore la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte.

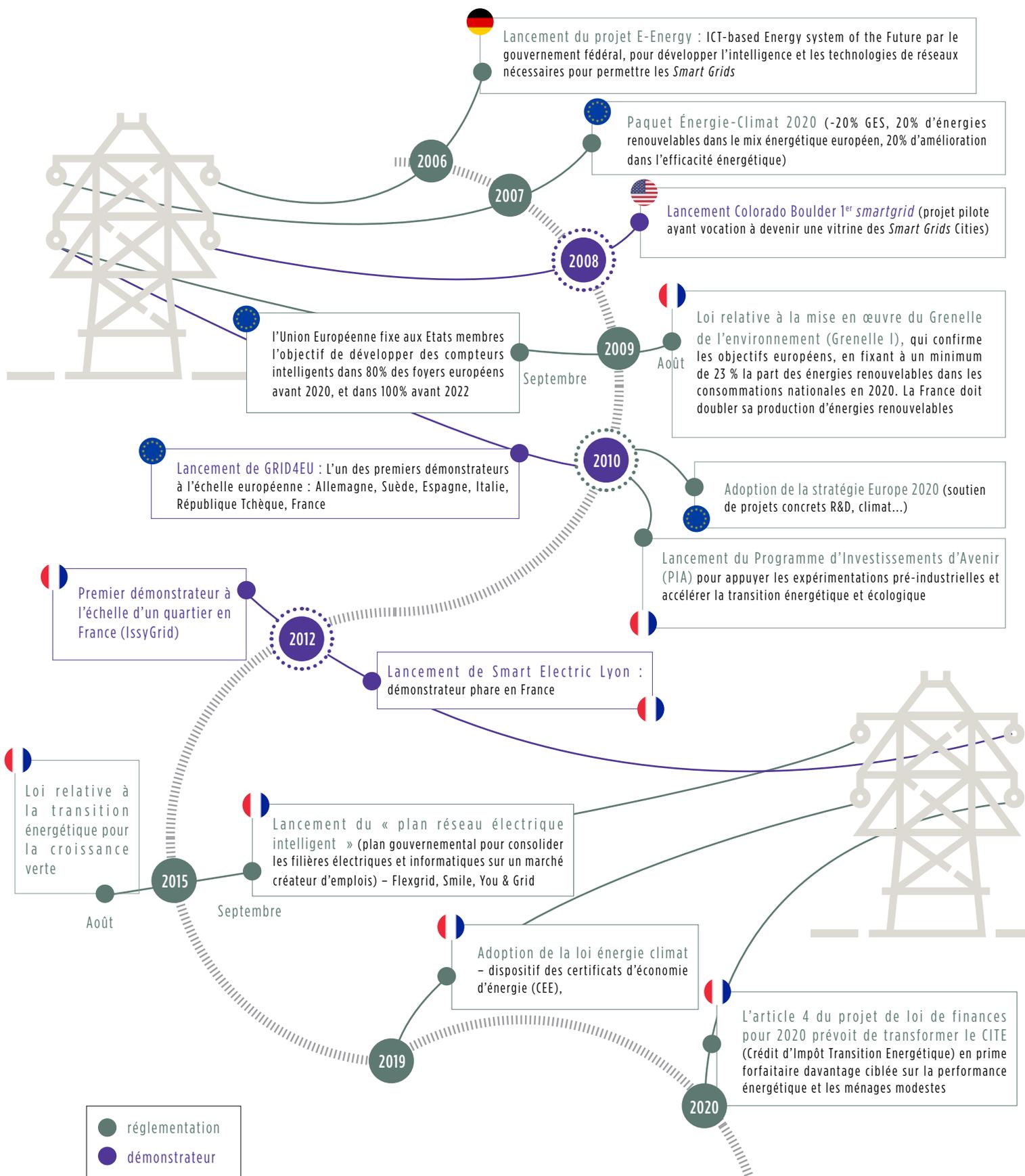
D'autres programmes ont directement encouragé le développement des démonstrateurs *Smart Grids*, comme le Plan Réseaux Electriques Intelligents, le déploiement des compteurs communicants ou encore le Programme d'Investissement pour l'Avenir, programme destiné au financement de projets innovants pour la transition écologique et énergétique sur différentes thématiques, et qui a permis de soutenir de nombreux projets de réseaux électriques intelligents.

Ces actions ont permis à l'Europe de jouer aujourd'hui un rôle primordial dans le développement des nouvelles technologies au service de la transition énergétique. En 2017, on comptait 950 projets *Smart Grids* en Europe, avec en moyenne 85 projets par pays et un investissement de 5 milliards d'Euros, y compris en France<sup>1</sup>.



1. Gangale F., Vasiljevska J., Covrig F., Mengolini A., Fulli G., Smart grid projects outlook 2017: facts, figures and trends in Europe, EUR 28614 EN, doi:10.2760/701587.

## L'historique des Smart Grids, entre réglementation et innovation



## Des projets R&D vers des démonstrateurs à grande échelle

Au départ conçus à l'intérieur de projets R&D par les acteurs historiques du secteur de l'énergie, les sujets d'études autour des Smart Grids se sont transformés petit à petit en démonstrateurs (40% des projets Smart Grids sont aujourd'hui des démonstrateurs):

Et notamment en France où la part des démonstrateurs est plus grande que la part des projets R&D. Ces véritables écosystèmes complets et multisectoriels intègrent, entre autres, des sociétés de services énergétiques, des entreprises du

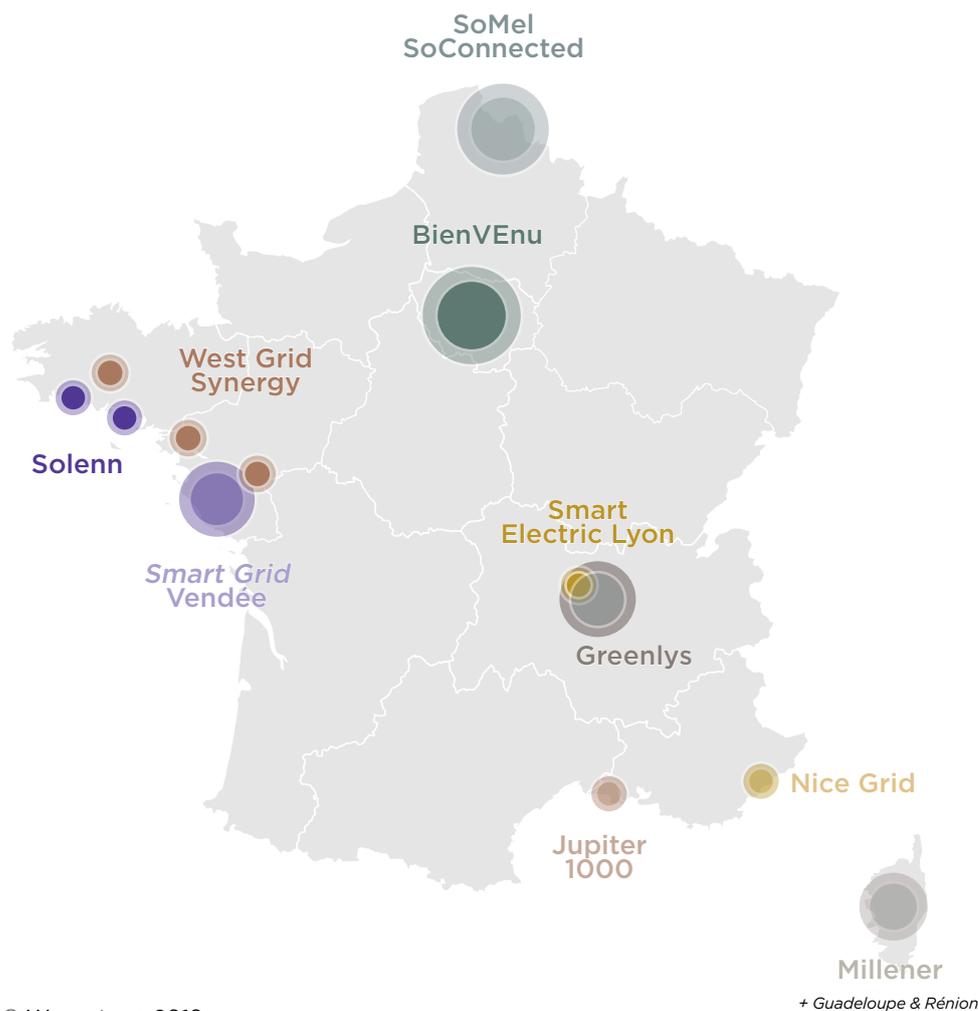
bâtiment, des intégrateurs de logiciels, des constructeurs de matériel, qui travaillent en partenariat avec les acteurs historiques (voir infographie ci-après).

## Les grands démonstrateurs français actuels nous donnent un aperçu des cas d'usage de demain

Au cours des dernières années, de nombreux démonstrateurs ont été déployés en France, avec des objectifs et des résultats différents, permettant d'identifier les cas d'usage faisant l'objet des démonstrateurs actuels et futurs.



### Les grands démonstrateurs Smart Grids français



DÉMONSTRATEUR	DESSCRIPTIF DU PROJET	LANCEMENT	DURÉE	BUDGET (en euros)	ZONE	COORDONNATEUR DU PROJET	PÉRIMÈTRE DU PROJET
<b>Solenn</b>	Actions de maîtrise de la demande en électricité à l'échelle d'un territoire et alternatives au délestage	2014	3 ans	13 Millions	Lorient et Plomeur	Enedis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécuriser le réseau électrique</li> <li>• Déterminer les données utiles à la maîtrise des consommations et à leur agrégation</li> <li>• Développer un outil d'aide à la décision en matière de politique énergétique d'une collectivité</li> <li>• Évaluer des solutions individuelles et collectives de la gestion de l'électricité</li> <li>• Prouver la faisabilité de l'écrêtement en cas de contrainte sur le réseau</li> <li>• Apporter différentes modalités de recueil de consentement des clients sur leurs données de consommation</li> </ul>
<b>Smart Grid Vendée</b>	Optimisation énergétique à l'échelle d'une collectivité territoriale	2013	5 ans	27,7 Millions	Vendée	SyDEV	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Offrir de nouvelles options de raccordement des énergies renouvelables</li> <li>• Optimiser la conception des réseaux</li> <li>• Organiser un nouveau mécanisme de gestion des contraintes de distribution</li> <li>• Optimiser le réseau en temps réel</li> </ul>
<b>BienVenu</b>	Expérimentation de nouvelles solutions pour raccorder des bornes de recharge en résidentiel collectif	2015	3 ans	10 Millions	Ile de France	Enedis	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gérer la recharge des véhicules électriques</li> <li>• Piloter la consommation / effacement</li> <li>• Installer du matériel innovant (observation, pilotage)</li> <li>• Gérer et traiter les données en masse</li> <li>• Fiabiliser les systèmes et protocoles de communication</li> </ul>
<b>SoMel SoConnected</b>	Modèles d'activités en lien avec des solutions <i>Smart Grids</i> en zone urbaine	2017	4 ans	20 Millions	17 communes de la Métropole Européenne de Lille	Métropole européenne de Lille	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Faciliter l'insertion des véhicules électriques en milieu urbain dense</li> <li>• Exploiter la flexibilité et le potentiel énergétique local</li> <li>• Promouvoir l'autoconsommation photovoltaïque</li> <li>• Développer des approches de cohésion sociale et planification énergétique</li> </ul>
<b>West Grid Synergy</b>	Optimisation de l'insertion des EnR Gaz sur les territoires en développant des solutions intelligentes pour les réseaux de gaz	2017	5 ans	15 Millions	Mauges Communauté (Maine-et-Loire) Le Pays de Pouzauges (Vendée) Pontivy Communauté (Morbihan)	GRT gaz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximiser la production de gaz renouvelable en facilitant son intégration dans les réseaux gaziers</li> <li>• Optimiser le pilotage et l'exploitation des réseaux de gaz naturel grâce au numérique et aux leviers de flexibilités disponibles</li> <li>• Permettre le développement d'usages écologiquement et économiquement performants</li> <li>• Accompagner les territoires dans la valorisation des productions locales</li> </ul>
<b>Jupiter 1000</b>	Expérimentation d'une installation de <i>Power to Gas</i> : injection de gaz renouvelable dans le réseau de transport de gaz naturel	2015	5 ans	28 Millions	Fos-sur-Mer (Bouches du Rhône)	GRT gaz	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tester la flexibilité d'une installation de <i>Power to Gas</i></li> <li>• Optimiser le rendement énergétique d'une installation de <i>Power to Gas</i></li> <li>• Confirmer la compatibilité du mélange hydrogène/gaz naturel avec les équipements du réseau de transport de gaz naturel et les utilisations en aval des clients</li> </ul>

DÉMONSTRATEUR	DESRIPTIF DU PROJET	LANCEMENT	DURÉE	BUDGET (en euros)	ZONE	COORDONNATEUR DU PROJET	PÉRIMÈTRE DU PROJET
Smart Electric Lyon	Mise en œuvre de solutions aval compteur	2012	5 ans	69 Millions	Lyon	EDF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permettre au client de devenir consomm'acteur</li> <li>Installer du matériel innovant pour piloter la consommation</li> <li>Gérer et traiter les données pour identifier les leviers permettant de limiter les pics de consommation</li> <li>Fiabiliser les systèmes et protocoles de communication</li> </ul>
Nice Grid	Expérimentation de la contribution d'un quartier solaire intelligent, et du stockage pour la gestion des pointes de consommation	2011	4 ans	30 Millions	Carros	Enedis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intégrer la production photovoltaïque sur le réseau de distribution électrique</li> <li>Réduire la pointe hivernale</li> <li>Permettre au client de devenir consomm'acteur</li> <li>Étudier et tester le fonctionnement d'une zone de consommation autonome, isolée du réseau principal et dotée de ses propres moyens de production et de stockage : quartier îlotable</li> </ul>
GreenLys	Intégration amont/aval autour du compteur Linky en zone urbaine	2012	4 ans	37 Millions	Lyon et Grenoble	Enedis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tester et déployer des solutions innovantes pour le système électrique</li> <li>Définir une chaîne de valeurs pour le client, le gestionnaire de réseau de distribution, le fournisseur d'énergie, le producteur d'énergie, les équipementiers industriels et la collectivité</li> <li>Concevoir une approche intégrée des composantes d'un système électrique intelligent, sur l'ensemble de la chaîne de distribution d'électricité, qui répondent aux enjeux environnementaux, sociétaux, technologiques et économiques</li> </ul>
Millener	Amélioration de l'insertion des énergies renouvelables intermittentes dans les zones insulaires	2011	4 ans	30,5 Millions	Guadeloupe, Réunion, Corse	EDF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sécuriser la fiabilité du réseau électrique en zone insulaire</li> <li>Faciliter l'intégration des énergies renouvelables</li> <li>Permettre au client de devenir consomm'acteur</li> </ul>

© Wavestone 2019

## Sources

<https://www.enedis.fr/>  
<https://www.ademe.fr/>  
<https://www.edf.fr/>  
<http://www.grtgaz.com/>

<https://www.thinksmartgrids.fr/>  
<http://www.nicegrid.fr/>  
<https://www.jupiter1000.eu/>  
<https://www.westgridsynergy.fr/>

<http://smartgridvendee.fr/>  
<http://www.smartgrid-solenn.fr/>  
<https://smile-smartgrids.fr/>  
<https://www.flexgrid.fr/>



## Quels sont les grands enseignements à la suite de ces 10 années de démonstrateurs ?



INTERVIEW DE YVES BARLIER, Directeur du Programme Smart Grids à la Direction Technique d'ENEDIS



YVES BARLIER,  
Directeur du  
Programme *Smart  
Grids* à la Direction  
Technique d'ENEDIS

**Enedis a été présent dans les démonstrateurs *Smart Grids* dès les premières initiatives. Quel est le bilan après 10 ans de projets et d'expérimentations ?**

Le bilan est positif. Plusieurs idées testées dans ces démonstrateurs *Smart Grids* sont industrialisées aujourd'hui. Il y a par exemple la gestion prévisionnelle pour coordonner les travaux sur le réseau HTA avec les producteurs, qui est un des résultats du démonstrateur *Smart Grids* Vendée ; elle est aujourd'hui opérationnelle dans l'ensemble de nos agences de conduite du réseau.

**Comment le compteur Linky se positionne-t-il dans le système *Smart Grids* ?**

Linky est bien plus qu'un compteur communicant. C'est la première brique du « système » *Smart Grids*, au service de la transition énergétique des territoires. Il permettra demain aux fournisseurs d'électricité de proposer des offres adaptées aux énergies renouvelables comme les heures creuses solaires ou « ventées », avec pilotage des usages.

**Quelles prochaines étapes pour le déploiement des *Smart Grids* en France ?**

Les *Smart Grids* sont d'ores et déjà une réalité en France. Le déploiement du socle industriel a commencé dans les régions lauréates du volet 6 du programme Réseau Electrique Intelligent lancé par le gouvernement : PACA avec le projet Flexgrid, Bretagne et Pays de Loire avec le projet Smile, les Hauts de France avec le projet You&Grid. Ce programme a permis de mettre au point le socle industriel des *Smart Grids* que sont, outre Linky, le contrôle commande numérique, les objets connectés sur le réseau, le monitoring des transformateurs.... Ces solutions sont aujourd'hui déployées partout en France. Enedis a défini une feuille de route pour 2022, appelée la « Route 22 », qui va faire des *Smart Grids* une réalité industrielle du quotidien, au service de la transition énergétique dans les territoires partout en France.

© Wavestone 2019

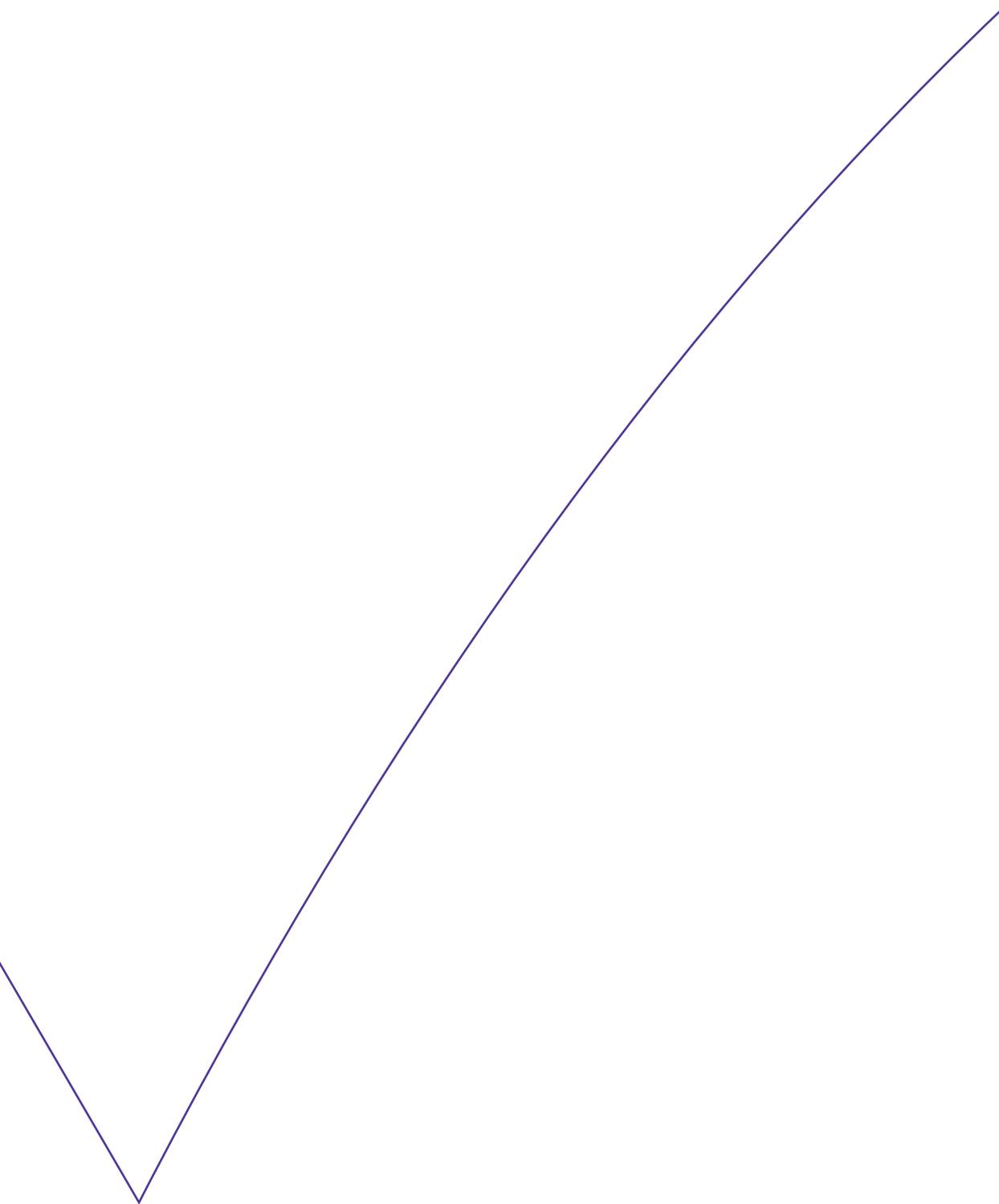
La feuille de route de la transition énergétique des Etats européens se caractérise par **l'arrivée des énergies renouvelables intermittentes**, par l'ouverture des marchés énergétiques, par la résilience des systèmes, et par le développement de nouvelles interconnexions. Le cadre réglementaire qui définit ces objectifs a fortement évolué ces dix dernières années, créant des opportunités pour les acteurs historiques de proposer de nouveaux services et pour de nouveaux acteurs de se positionner sur le secteur de l'énergie. Ce cadre a également permis la percée des démonstrateurs *Smart Grids* qui ont donné l'opportunité d'expérimenter et de mettre en place in situ ces nouveaux services.

Issus principalement de projets R&D portés par les acteurs historiques, ces démonstrateurs ont évolué vers de véritables projets, à l'échelle d'un quartier, d'une ville, d'une région ou d'un pays, et menés par des consortiums multidisciplinaires.

**Les démonstrateurs sont des cercles vertueux de cas d'usage.** En effet, ces derniers sont apparus en réponse aux nouveaux enjeux de gestion du réseau : la complexification des systèmes électriques et l'évolution de la consommation des foyers. L'utilisation au quotidien et l'industrialisation des services répondant à ces cas d'usage en font également émerger de nouveaux besoins qui, à leur tour, peuvent être intégrés dans les démonstrateurs *Smart Grids*.

De plus, pour que les réseaux intelligents s'implantent durablement dans le paysage énergétique, les consommateurs doivent accompagner les transformations portées par les *Smart Grids* en s'engageant et en modifiant leurs habitudes. Pour se rendre compte de la valeur ajoutée de ces nouvelles technologies et services, **les consommateurs sont appelés à agir et à piloter leur consommation, pour devenir des consom'acteurs.**

Les *Smart Grids* ont permis la création d'opportunités économiques et technologiques, en encourageant la recherche et la mise en œuvre de nouveaux services et métiers. Après dix années d'expérimentation et d'industrialisation des *Smart Grids*, le temps du passage à l'échelle et de l'industrialisation est venu. Ainsi, les trois projets à grande échelle en France (Smile, You&Grid et Flexgrid) préfigurent-ils déjà le déploiement généralisé. A l'international également, les *Smart Grids* sont promis à un bel avenir, en particulier dans les zones où les réseaux énergétiques sont instables et les moyens de production très décentralisés.



---

The Positive Way

**WAVESTONE**

Dans un monde où savoir se transformer est la clé du succès, Wavestone s'est donné pour mission d'éclairer et guider les grandes entreprises et organisations dans leurs transformations les plus critiques avec l'ambition de les rendre positives pour toutes les parties prenantes. C'est ce que nous appelons « The Positive Way ».

Wavestone rassemble plus de 3 000 collaborateurs dans 8 pays. Il figure parmi les leaders indépendants du conseil en Europe, et constitue le 1<sup>er</sup> cabinet de conseil indépendant en France.

Wavestone est coté sur Euronext à Paris et labellisé Great Place To Work®.