

Le nucléaire au service de  
*la réussite des territoires*

---



# à propos de la Sfen

**La Société Française d'Énergie Nucléaire (SFEN) est le carrefour français des connaissances sur l'énergie nucléaire.**

Créée en 1973, la SFEN est un lieu d'échanges pour les spécialistes de l'énergie nucléaire français et étrangers et toutes celles et ceux qui s'y intéressent.

La SFEN rassemble plus de 4 000 professionnels de l'industrie, l'enseignement et la recherche.

Société de personnes physiques, sans but lucratif, la SFEN est une association loi 1901.

## Remerciements

La SFEN remercie l'ensemble de ses groupes régionaux, les professionnels et les associations du secteur ainsi que sa section technique « Économie et Stratégie Énergétique » qui ont apporté leur concours à la réalisation de ce document.

 **Plus d'informations sur :**  
[www.sfen.org](http://www.sfen.org)

# Sommaire



**P6**  
LE NUCLÉAIRE AU  
SERVICE DE LA RÉUSSITE  
DES TERRITOIRES



**P11**  
AUVERGNE-  
RHÔNE-ALPES



**P19**  
GRAND EST



**P21**  
HAUTS-DE-FRANCE



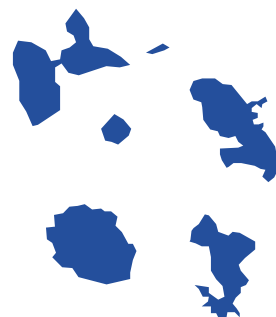
**P23**  
ÎLE-DE-FRANCE



**P31**  
PAYS DE LA LOIRE



**P33**  
PROVENCE-ALPES-  
CÔTE D'AZUR



**P35**  
TERRITOIRES INSULAIRES  
FRANÇAIS



**P13**  
BOURGOGNE-  
FRANCHE-COMTÉ



**P15**  
BRETAGNE



**P17**  
CENTRE-  
VAL DE LOIRE



**P25**  
NORMANDIE



**P27**  
NOUVELLE-AQUITAINE



**P29**  
OCCITANIE



**P37**  
MÉTHODOLOGIE  
ET LEXIQUE

“  
*Parler du*  
**NUCLEAIRE**  
”

**P39**  
CHIFFRES CLÉS



**P41**  
CONTACTS DES  
GROUPES RÉGIONAUX



# Le nucléaire au service de la réussite des territoires

## Le nucléaire, acteur engagé pour le dynamisme économique des territoires

En un demi-siècle, les usines, les centrales et les centres de recherche ont contribué à structurer l'identité et la vie locales. Troisième filière industrielle, la filière nucléaire rassemble 220 000 professionnels et 2 500 entreprises avec des installations de pointe partout en France, dans des domaines d'activité qui vont de l'énergie à la santé.

D'ici à 2020<sup>1</sup>, la filière recrute chaque année près de 8 000 professionnels. Deux fois plus qualifiés que la moyenne de l'industrie<sup>2</sup>, les emplois de la filière sont durables, et en grande majorité non délocalisables. Par ailleurs, en maîtrisant l'ensemble de la chaîne de valeur de la production nucléaire, la filière française capte une plus grande proportion des emplois et n'est tributaire d'aucun savoir-faire technologique ni industriel étranger.

Pour s'assurer du renouvellement de ses compétences, l'industrie mise plus que jamais sur la qualité de ses formations. Dans ce contexte, le support des collectivités locales, particulièrement des régions, est essentiel pour renforcer ces formations qui permettront de former un vivier d'ingénieurs et

de techniciens de haut niveau. Les formations nucléaires françaises figurent d'ailleurs parmi les plus réputées et attirent des étudiants venus des quatre coins du monde.

Au-delà des emplois directs et indirects, l'industrie nucléaire génère 190 000 emplois induits et participe à la vitalité des territoires, notamment ruraux, ou ceux touchés par la désindustrialisation. Avec un pouvoir d'achat plus important que la moyenne des Français<sup>3</sup>, les professionnels du secteur dynamisent le tissu économique local. Sur le plan industriel, la filière continue d'investir dans les territoires où elle se trouve en privilégiant la commande à des entreprises locales pour moderniser ses installations. A titre d'exemple, les centrales nucléaires de Penly et de Paluel (Normandie) ont passé en 2014 un tiers de leurs marchés auprès d'entreprises locales. De son côté, l'usine de traitement des combustibles de La Hague effectue trois quarts de ses achats dans la région.

<sup>1</sup> - Ph. Varin, Président de la PFN, Le Figaro (05/02/2017)

<sup>2</sup> - CSFN (2014)

<sup>3</sup> - Selon l'Insee, les rémunérations des employés des centrales nucléaires dépassent de près de 50 % le salaire net moyen en France ; et près de 90 % d'entre eux bénéficient de contrats à durée indéterminée.

Le savoir-faire français, mondialement reconnu, bénéficie à l'ensemble de la filière et permet à de nombreuses entreprises d'exporter jusqu'en Chine. Cette notoriété permet aussi d'accueillir les ingénieurs et les chercheurs du monde entier autour de projets uniques comme ceux menés à Cadarache (Provence-Alpes-Côte d'Azur) : le démonstrateur de fusion nucléaire ITER et le réacteur de recherche Jules Horowitz, outil expérimental d'irradiation et producteur de radioéléments pour la médecine. Sa haute technicité attire aussi les start-up et les entreprises d'autres industries, soucieuses d'apporter leur expertise pour développer des solutions innovantes dans la robotique ou la métallurgie. Pour être l'un des pays qui inventera le nucléaire de

demain, la filière s'engage pleinement dans l'industrie du futur et déploie les technologies numériques dans l'ensemble de la chaîne de valeur pour accélérer les temps d'innovation et gagner en compétitivité.

En plus de produire de l'électricité, le nucléaire développe de nouvelles applications, particulièrement dans le domaine de la santé. La médecine nucléaire est non seulement devenue un outil indispensable dans le diagnostic des cancers et de certaines maladies comme Alzheimer, mais elle joue également un rôle majeur en matière de radiothérapies. Sur l'ensemble du territoire, une vingtaine de cyclotrons produisent quotidiennement les radio-isotopes utilisés dans les hôpitaux. Là aussi, le nucléaire innove. À Bessines-sur-Gartempe (Nouvelle-Aquitaine) par exemple, AREVA Med développe un isotope radioactif, le plomb 212, pour cibler plus spécifiquement les cellules cancéreuses. Le réacteur Jules Horowitz, actuellement en construction à Cadarache (Gard), permettra de produire la moitié du technetium, isotope radioactif, utilisé dans des opérations de médecine nucléaire en Europe.

### **L'énergie nucléaire est le socle de la transition écologique...**

L'énergie nucléaire est le socle de la transition écologique. Grâce à elle, la France est l'un des pays industrialisés les moins émetteurs de gaz à effet

de serre au monde. En fournissant une électricité bas carbone, le nucléaire, au côté des énergies renouvelables, permet à l'Hexagone de produire 94 %<sup>1</sup> de son électricité sans émettre de CO<sub>2</sub>. La France a déjà atteint les objectifs d'émissions de gaz à effet de serre que se donne la plupart des pays européens... pour 2050.

Les villes françaises sont de plus en plus touchées par des pics de pollution. A l'instar des énergies renouvelables, le nucléaire produit de l'électricité sans émettre ni dioxyde d'azote, ni dioxyde de soufre, ni oxyde de carbone, ni particules fines, ni de poussières, autant d'éléments responsables de la dégradation de notre environnement et de notre santé.

Fort de son système électrique bas carbone, l'Hexagone peut réduire significativement la part des énergies fossiles et décarboner d'autres secteurs comme le transport. Selon une étude Bloomberg<sup>2</sup>, la France est ainsi le pays où il est le plus intéressant de développer la voiture électrique compte tenu de la très faible intensité carbone de son électricité. En plus de réduire les émissions de CO<sub>2</sub>, le développement de l'électromobilité permettrait de lutter contre la pollution atmosphérique, les véhicules électriques n'émettant pas de gaz de combustion ni de particules fines.



Enfin, l'énergie nucléaire, parce qu'elle fournit une électricité programmable, disponible à tout instant, est un allié durable des énergies renouvelables variables. La plupart des réacteurs nucléaires en exploitation peuvent ajuster jusqu'à 80 %, à la hausse ou à la baisse, leur puissance en 30 minutes, permettant de compenser les variabilités sur le réseau et de valoriser au mieux la production d'électricité renouvelable.

### **... et le socle d'un système électrique solidaire**

L'énergie nucléaire est aussi le socle d'un système électrique solidaire. Grâce à un réseau électrique et des centres de production répartis de manière cohérente à travers le territoire, le modèle français permet aux citoyens de payer le même tarif et de bénéficier de la même qualité de service partout, y compris dans les régions faiblement pourvues en ressources électriques comme la Bretagne<sup>3</sup>. Si des initiatives peuvent être engagées pour une production d'électricité individuelle, celles-ci ne doivent pas aboutir à des autarcies énergétiques régionales, qui augmenteraient les coûts de production et fragiliseraient le réseau et le système de péréquation tarifaire<sup>4</sup>.

Dans un contexte d'urbanisation croissante des territoires et face à la nécessité de développement industriel, d'importants moyens de production sont nécessaires pour fournir

de l'électricité massivement (parcs éoliens, fermes photovoltaïques et centrales nucléaires). Plus des trois quarts de la population française habitent désormais en ville<sup>5</sup>. Si l'essor des nouvelles technologies dessine l'avènement des villes intelligentes capables de réconcilier développement économique, qualité de vie et protection de l'environnement, celles-ci devront s'appuyer sur une électricité bas carbone, disponible 24/24 et bon marché, comme le nucléaire.

Les sites industriels exigent aussi une sécurité d'approvisionnement sans faille. Plus de 530 sites sont directement raccordés au réseau de transport d'électricité<sup>6</sup>. Ils bénéficient d'une électricité stable, leur permettant de se prévenir des coupures de courant préjudiciables à leurs cycles de production, et compétitive avec un prix inférieur de 25 % au prix moyen en Europe<sup>7</sup>. Ces atouts renforcent l'attractivité des territoires et préviennent les délocalisations, comme le montrent les investissements de l'entreprise anglo-australienne spécialisée dans l'aluminium Rio Tinto Alcan sur son site Aluminium-Dunkerque, près de la centrale de Gravelines (Hauts de France). ●

« La filière nucléaire rassemble 220 000 professionnels et 2 500 entreprises avec des installations de pointe partout en France »

1 - RTE (2015)

2 - Bloomberg New Energy Finance (2016)

3 - RTE (2015)

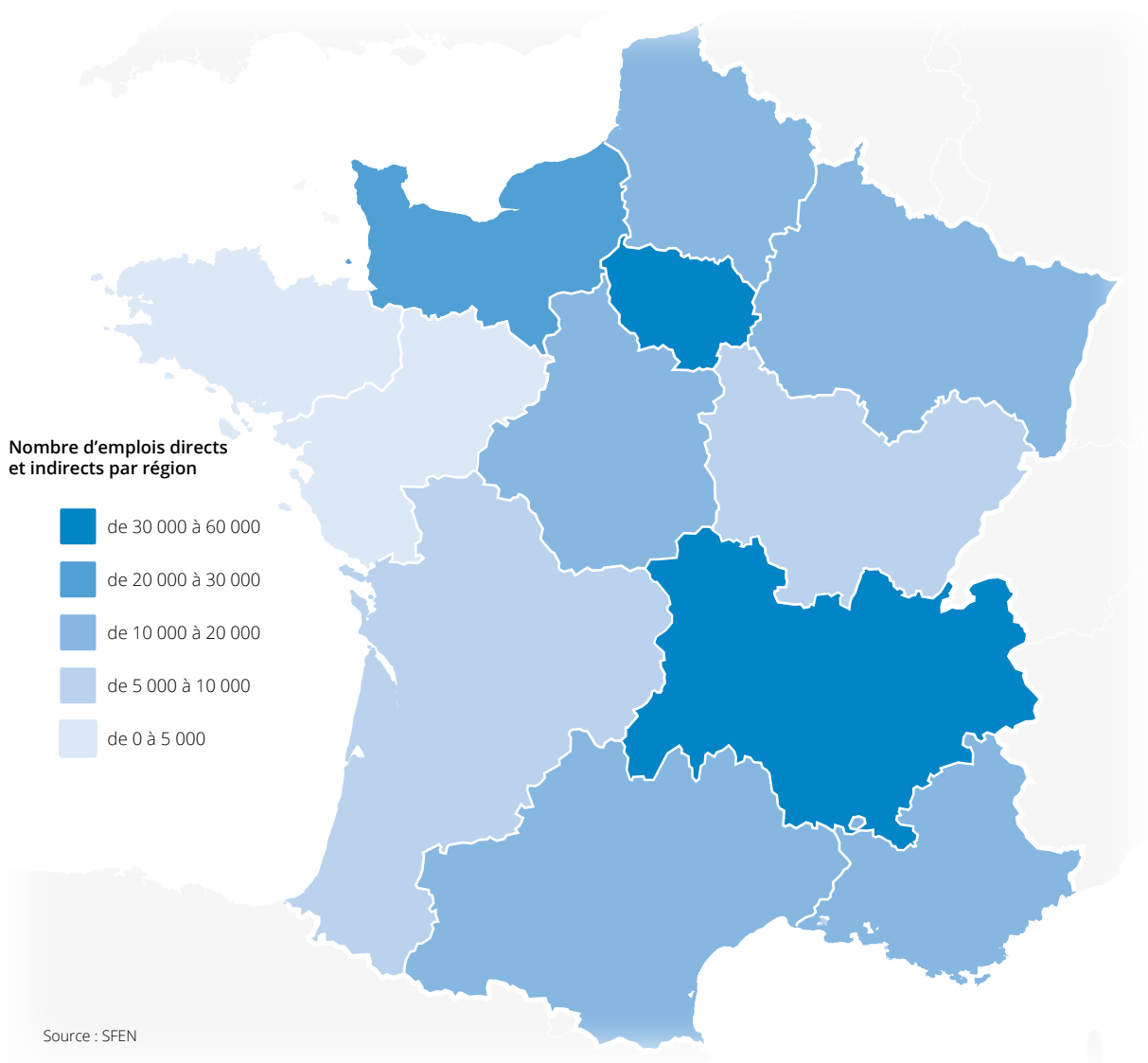
4 - Les tarifs d'accès à l'électricité sont identiques sur l'ensemble du territoire

5 - INSEE (2012)

6 - Le découpage en entités urbaines de 2010, INSEE (2011)

7 - Eurostat (2015)

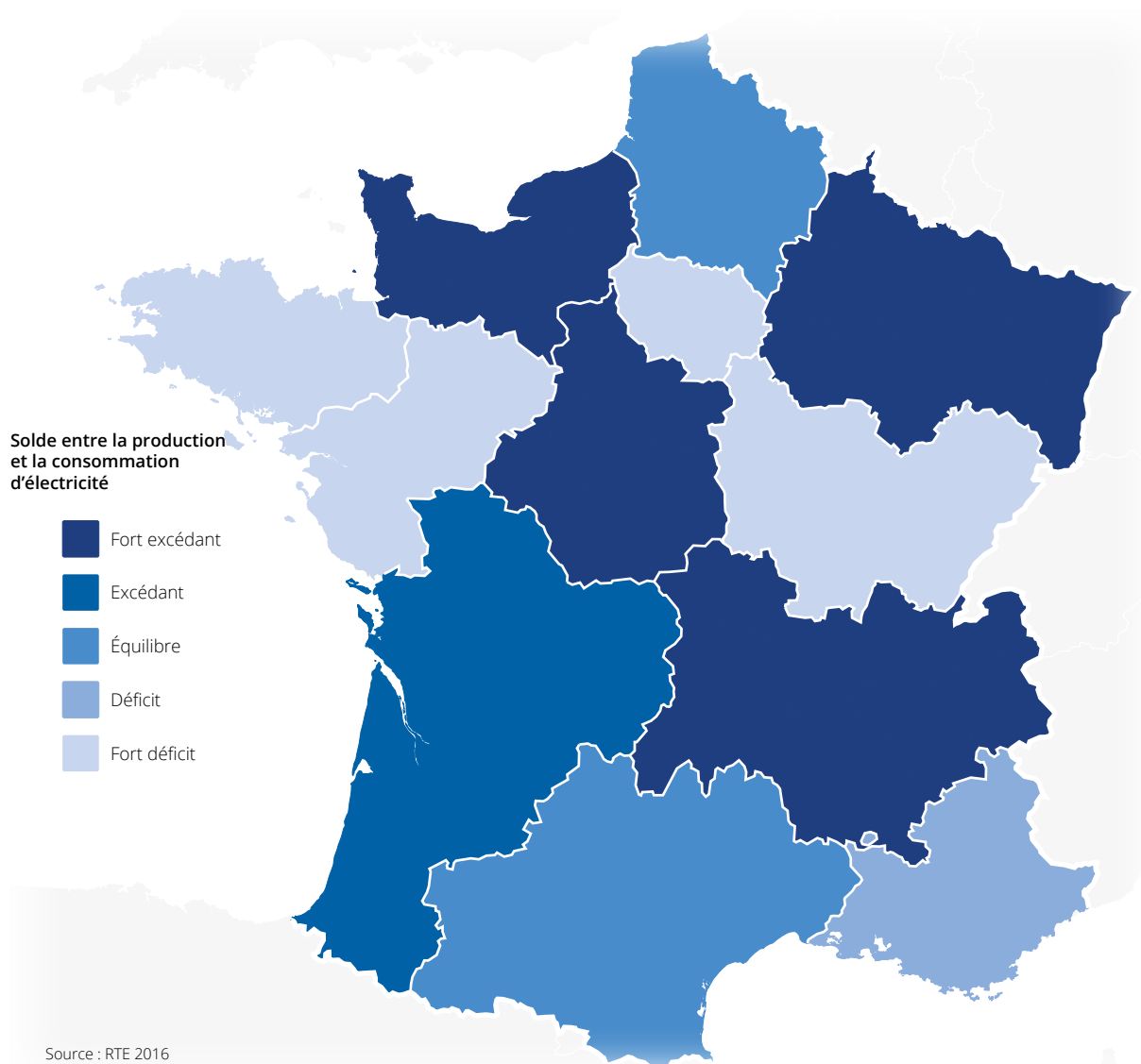
# S'engager pour l'emploi industriel dans les territoires



Forte de ses 220 000 professionnels, répartis dans 2500 entreprises, la filière nucléaire est la 3<sup>e</sup> filière industrielle française, derrière l'aéronautique et l'automobile. Partout dans les territoires, les installations du secteur participent au dynamisme local et contribuent au renouveau industriel de la France.

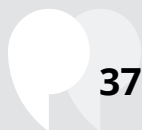
Face au renouvellement de leurs équipes et engagées sur de nouveaux chantiers, les entreprises de la filière recruteront, chaque année d'ici 2020, près de 8 000 professionnels, sur des métiers hautement qualifiés et non délocalisables. ●

# Assurer la solidarité électrique des territoires



L'électricité est un bien de première nécessité : le nucléaire permet aux Français de bénéficier des prix de l'électricité les plus bas d'Europe de l'Ouest, 70 % moins chers à ceux des ménages allemands. La péréquation tarifaire permet aux Français de payer le même tarif et de bénéficier d'un même ac-

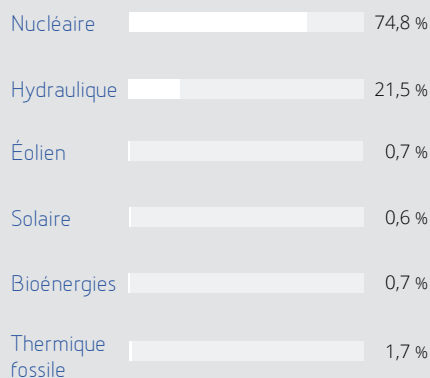
cès à l'électricité partout en France. Cette solidarité électrique, qui s'appuie sur les centrales nucléaires, est essentielle pour garantir la sécurité d'alimentation électrique des territoires. ●



**37 000 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région produit le double de sa consommation**

(RTE 2015)



## Une base industrielle tournée vers l'exportation

**Première région française pour sa production électrique bas carbone, Auvergne-Rhône-Alpes est le « poumon vert » de l'Europe.** Grâce à ses 14 réacteurs nucléaires et ses installations hydrauliques, la région fournit plus du quart des besoins en électricité de la France et alimente l'Italie et la Suisse.

**C'est à Lyon que sont implantées plusieurs unités d'ingénierie nucléaire de renommée mondiale.** EDF y dispose du SEPTEN<sup>1</sup> pour la sûreté et la conception des réacteurs et de la DP2D<sup>2</sup> pour la déconstruction de centrales. AREVA NP y détient son second pôle d'ingénierie. Labellisé « Vitrine Industrie du Futur », l'établissement est dédié à l'innovation pour la conception et la maintenance des réacteurs.

**Forte de ses 470 entreprises, la région exporte son savoir-faire jusqu'en Chine.** Implantée à Lyon, l'entreprise VELAN s'est imposée comme la référence mondiale en matière de robinetterie nucléaire, faisant de la Chine, premier marché nucléaire du monde, son principal client.

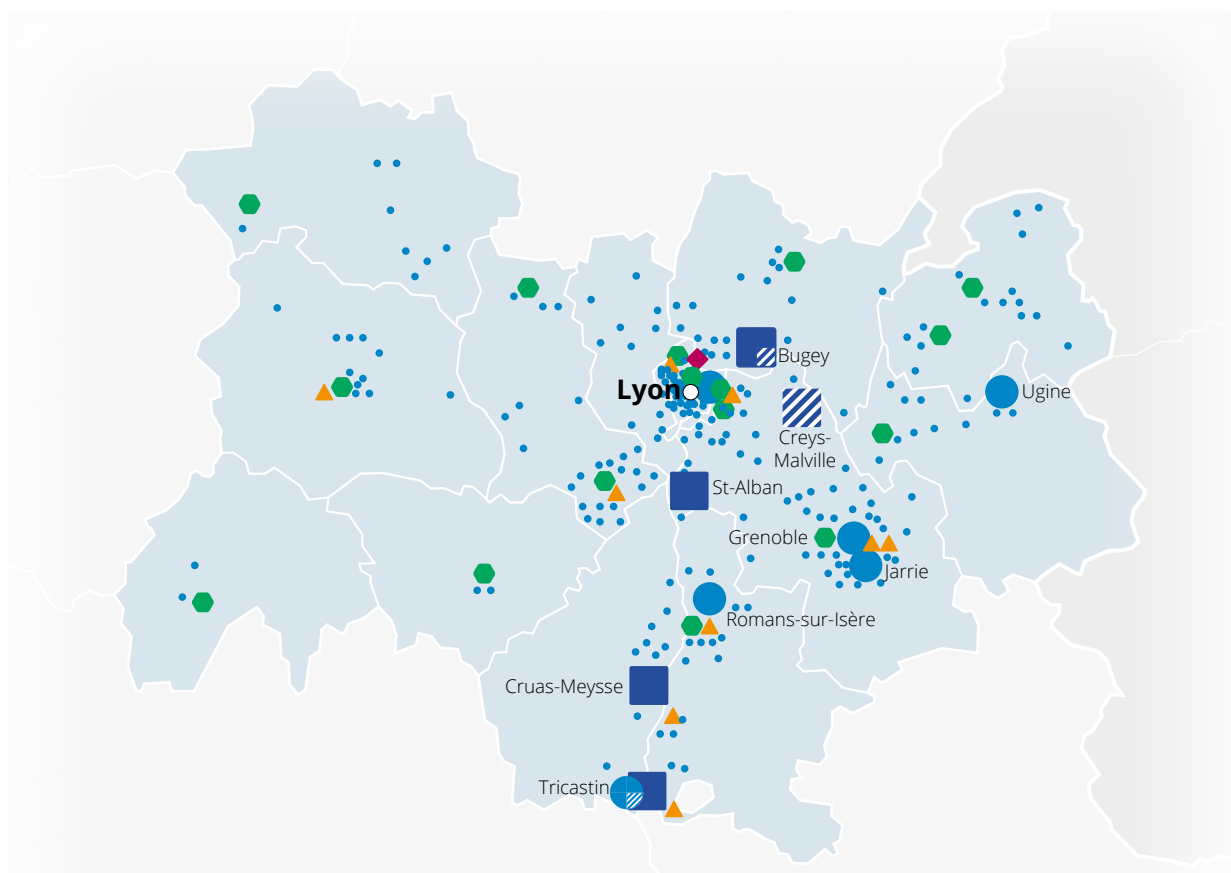
**Tricastin (Drôme), plus grand site nucléaire d'Europe, accueille de nouvelles usines**

**de pointe pour l'approvisionnement en combustible nucléaire des centrales exploitées dans le monde.** Mise en service en 2011, l'usine d'enrichissement de l'uranium Georges Besse 2 sert plus de 15 % du marché mondial de l'enrichissement. Sur le même site, New AREVA s'apprête à mettre en service l'usine de conversion de l'uranium COMURHEX 2, qui sera la plus moderne du monde.




Ces nouvelles installations assurent la pérennité du site du Tricastin sur le territoire. EDF, New AREVA et les entreprises partenaires y emploient plus de 7 000 personnes sur des postes non délocalisables et hautement qualifiés.

À quelques kilomètres, l'usine de Romans-sur-Isère (Drôme) fabrique des assemblages de combustibles nucléaires. La plus grande usine mondiale dans ce domaine alimentera le cœur des deux réacteurs EPR de Taishan (Chine).

Par ailleurs, deux sites d'AREVA NP, Jarrie (Isère) et Ugine (Savoie), interviennent dans le processus de transformation du zirconium, matériau essentiel à la fabrication du combustible nucléaire. ●



### Implantation régionale des activités nucléaires

- |   |  |  |
|---|--|--|
|  Centrale nucléaire en exploitation                                    |  Site majeur                                    |  Autorité de sûreté nucléaire        |
|  Centrale nucléaire en exploitation avec une activité de démantèlement |  Site majeur avec une activité de démantèlement |  Formation                           |
|  Centrale nucléaire en démantèlement                                   |  Entreprise de la filière                       |  Établissement de médecine nucléaire |

### Réussite locale

#### REEL exporte ses équipements lourds de maintenance nucléaire conçus à Lyon

Née à Lyon, REEL et ses 2 000 professionnels mettent leur savoir-faire dans la fourniture et l'exploitation des postes de maintenance du combustible des réacteurs nucléaires des centrales françaises et étran-

gères (Chine, Corée, Finlande, Suisse et Royaume-Uni) ainsi que pour des marchés émergents (Arabie saoudite, Inde, Pologne, Afrique du Sud et Turquie). Son savoir-faire lui a valu d'être choisie pour fournir les ponts lourds (2 x 750 tonnes) et un monte-charge (120 t) du bâtiment du projet international de fusion nucléaire ITER (Bouches-du-Rhône). ●

 **Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/auvergne-rhone-alpes](http://www.sfen.org/fr/rgn/auvergne-rhone-alpes)

1 - Service études et projets thermiques et nucléaires  
 2 - Direction des Projets Déconstruction-Déchets



**9 500 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région produit 11 % de l'électricité qu'elle consomme (RTE 2015)**

## Le berceau de la métallurgie de pointe

**L'expertise de la région en matière de métallurgie est indispensable à la sûreté nucléaire.** Le domaine de l'énergie nucléaire se caractérise par des conditions de fonctionnement extrêmes. La gestion de ces conditions exige une fine connaissance des matériaux.

Depuis le XIX<sup>e</sup> siècle, la Bourgogne-Franche Comté est réputée pour son savoir-faire dans la métallurgie des matériaux. La métallurgie et la fabrication de produits métalliques regroupent 19 % de l'emploi industriel régional avec quelques grands établissements comme les quatre sites d'AREVA NP en Saône-et-Loire (Le Creusot, Saint-Marcel et Chalon-sur-Saône ainsi qu'un centre technique) et un tissu important d'employeurs de plus petite taille.

La métallurgie est un domaine en perpétuelle évolution et est soumise à une forte concurrence mondiale. Aussi, les 81 grandes entreprises et 51 PME implantées dans la région investissent dans la recherche.

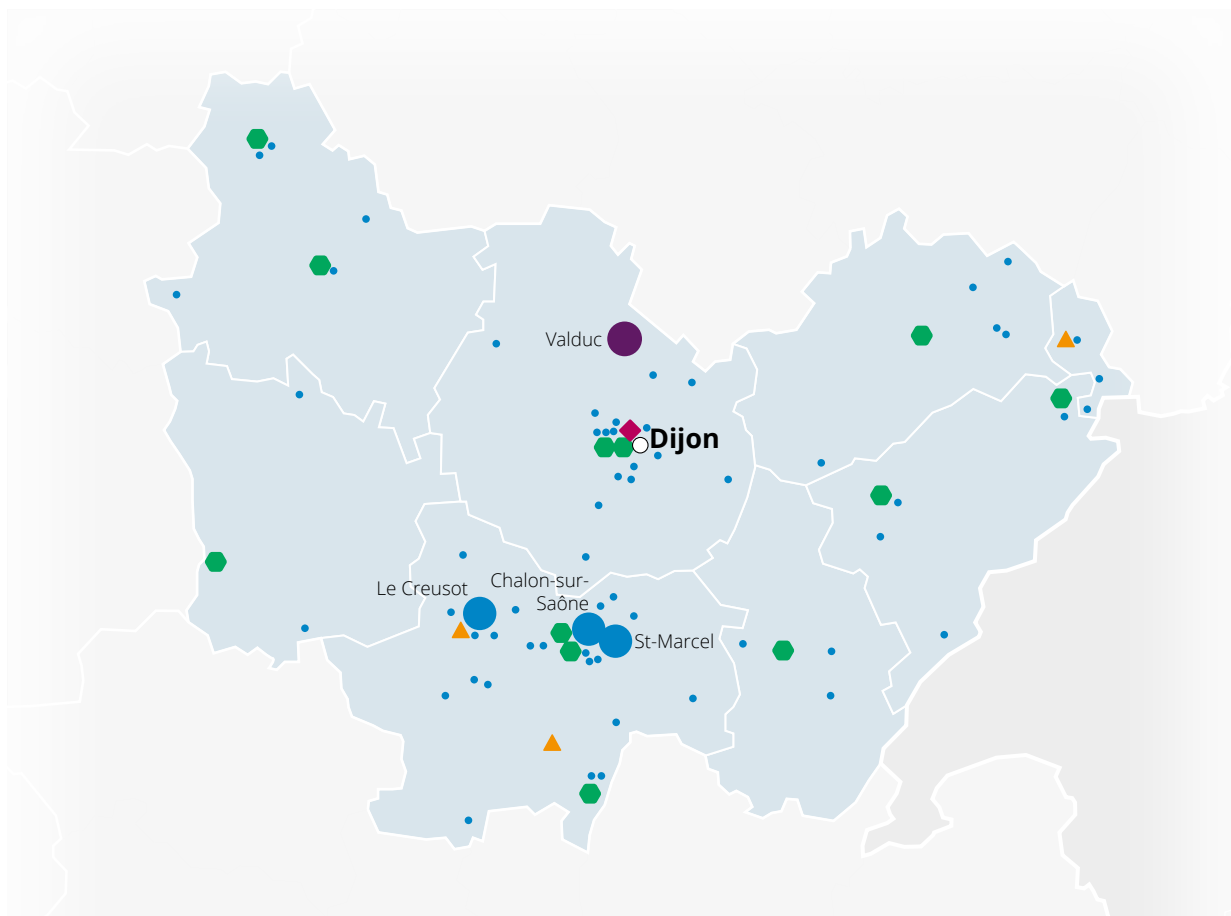
**Bourgogne-Franche Comté est devenue le fer de lance de l'industrie du futur.** L'objectif est de rendre les usines plus flexibles et plus compéti-

tives, grâce à l'apport de nouvelles technologies innovantes comme le numérique. L'utilisation des nouvelles technologies permet d'attirer les talents vers les métiers, méconnus, de la métallurgie.







Dans ce cadre, le pôle de compétitivité Nuclear Valley illustre la complémentarité public-privé. Basé à Chalon-sur-Saône, il a récemment étendu ses activités à la région Auvergne-Rhône-Alpes.

**Les usines de la région construiront de gros composants pour les deux réacteurs EPR d'Hinkley Point au Royaume-Uni.** À Belfort, General Electric construira les deux îlots turbines de la future centrale britannique. Les usines du Creusot et de Saint-Marcel (Saône-et-Loire) construiront plusieurs gros composants de l'îlot nucléaire, cuve et générateur de vapeur notamment.

À plus long terme, l'expertise des entreprises régionales dans les matériaux de pointe sera un atout majeur pour le développement de réacteurs de 4<sup>e</sup> génération, dont les aciers sont soumis à de fortes irradiations et des conditions de température élevées. ●



### Implantation régionale des activités nucléaires

-  Site majeur
-  Centre d'étude pour les applications militaires
-  Formation nucléaire
-  Entreprise de la filière
-  Autorité de sûreté nucléaire
-  Établissement de médecine nucléaire

## Réussite locale

### Vers la révolution de la métallurgie

Porté par des acteurs locaux privés et publics<sup>1</sup>, le centre d'excellence en métallurgie des poudres CICéron<sup>2</sup> ouvrira ses portes en 2019 au Creusot (Saône-et-Loire). Cet outil de l'industrie du futur permettra de déterminer la faisabilité en production, en coût et en

compétences de pièces métalliques prototypes par la voie de la métallurgie des poudres. L'utilisation de cette technique dans l'industrie nucléaire, si elle ne réduit pas les délais de qualification d'une pièce, pourrait permettre de fabriquer des pièces ou des assemblages complexes et/ou de grandes dimensions et ce en petite série. ●

 **Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/bourgogne-franche-comte](http://www.sfen.org/fr/rgn/bourgogne-franche-comte)

<sup>1</sup> - Communauté urbaine du Creusot-Montceau, Nuclear Valley et Université de Dijon  
<sup>2</sup> - CIC pour « Compression Isostatique à Chaud »

## Une péninsule connectée grâce au nucléaire

**1 000 emplois**

directs et indirects

### Production régionale d'électricité



**La région produit 15 %  
de l'électricité qu'elle  
consomme**

(RTE 2015)

**La Bretagne ne produit que 15 % de l'électricité qu'elle consomme.** L'essentiel de l'électricité est acheminée sur de longues distances depuis les centrales nucléaires de la Normandie et de Centre-Val de Loire. Cette solidarité « électrique » est essentielle pour garantir la sécurité d'alimentation électrique des territoires, d'autant que l'augmentation de la population a entraîné une hausse de la consommation d'électricité entre 2006 et 2015.

**Sur le site de Brennilis (Finistère), l'une des premières centrales françaises est en cours de démantèlement.**

Mise en exploitation en 1967 au cœur des Monts d'Arrée, cette centrale expérimentale d'une puissance de 70 MW est la seule en France à avoir fonctionné avec un réacteur à eau lourde. Cette filière technologique a été abandonnée au profit des réacteurs à eau légère du parc actuel. Après 18 ans de production électrique, la centrale est définitivement arrêtée en 1985, puis progressivement démantelée depuis 1997. Ce chantier en déconstruction, qui accueille quarante professionnels, devrait s'achever en 2032.

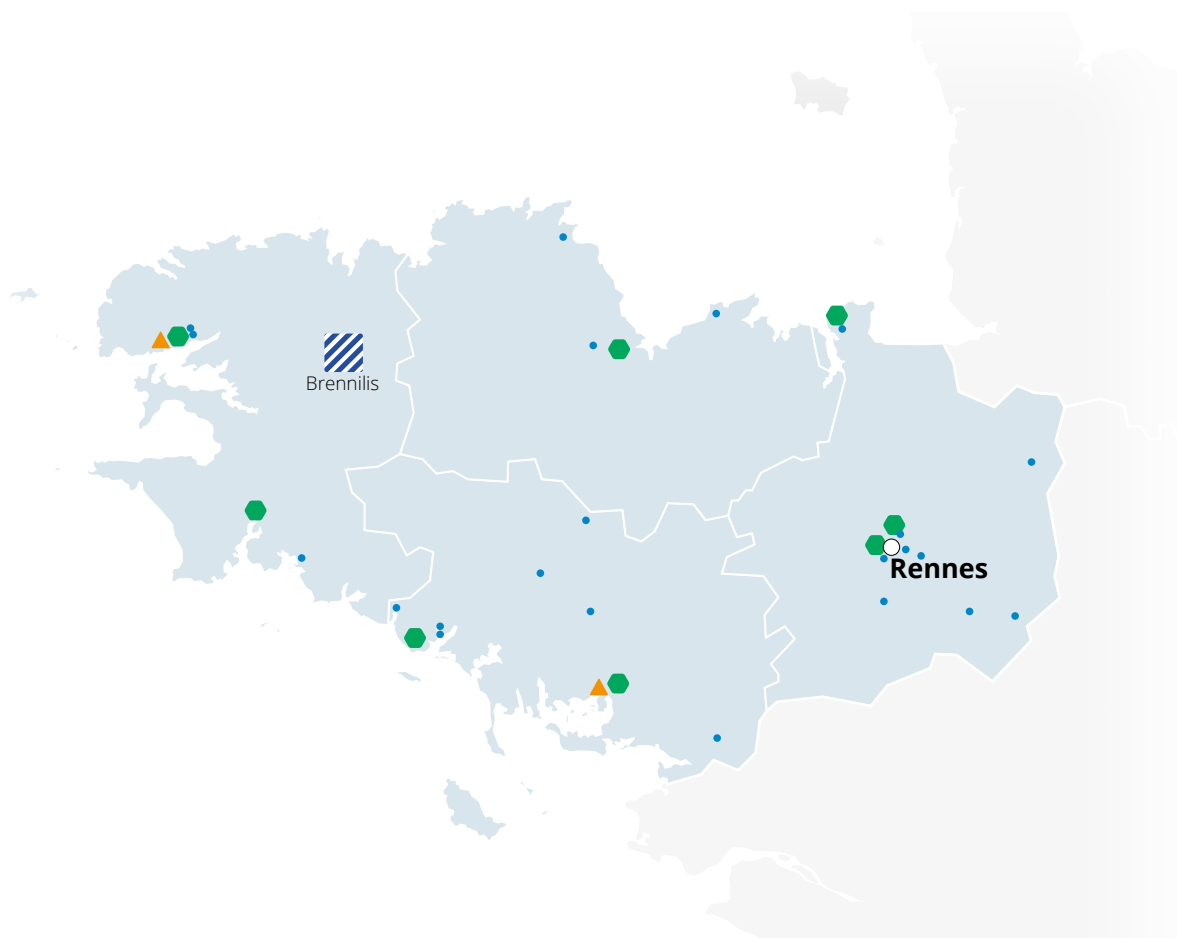
**La région accueille de nombreux services de médecine nucléaire de qualité pour combattre le cancer.**

La lutte contre cette maladie nécessite des équipements de pointe sur tout le territoire. L'installation de huit TEP scan - outils d'imagerie médicale permettant de mesurer en trois dimensions l'activité d'un organe - permet de diagnostiquer avec précision la maladie et de suivre l'évolution du traitement. Le plus récent se trouve à la clinique du Ter à Ploemeur (Morbihan). Le centre accueille 7 000 patients. L'installation du TEP scan permettra d'augmenter la capacité d'accueil des patients et de créer des emplois supplémentaires.

**La région est à la pointe d'une mobilité électrique sans CO<sub>2</sub>.**

Compte tenu de la très faible intensité carbone de son mix, la France est l'un des pays où le développement de la voiture électrique apporte le plus de bénéfices sur le plan environnemental<sup>1</sup>. À Ergué-Gabéric (Finistère), Bolloré exploite trois usines de pointe pour la production de bus électriques, de batteries lithium et la fabrication de tramways. ●





### Implantation régionale des activités nucléaires

 Centrale nucléaire en démantèlement

 Entreprise de la filière

 Formation nucléaire

 Établissement de médecine nucléaire

### Réussite locale

#### Triskem développe des outils de pointe pour détecter la radioactivité dans l'environnement

Implantée dans l'agglomération rennaise, la PME Triskem International développe, fabrique et commercialise pour l'Europe, la Russie, la Chine et l'Afrique des résines qui, par séparation

chimique, captent et retiennent les radioéléments dans diverses matrices. L'entreprise, en plein développement, s'appuie sur une quinzaine de personnes hautement qualifiées pour développer sa technologie de pointe employée pour la radioprotection, la surveillance environnementale, la production de radio-métaux pour la

lutte contre le cancer et pour la surveillance des déchets radioactifs. ●

 **Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/bretagne](http://www.sfen.org/fr/rgn/bretagne)

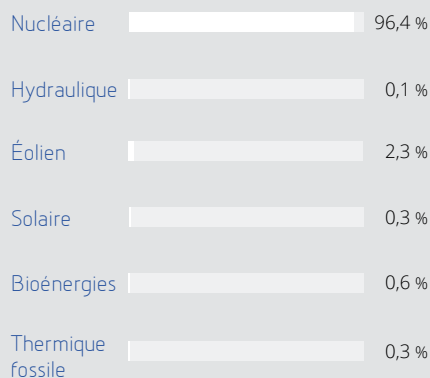
1 - Bloomberg (2016)



**16 000 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région exporte plus de 3,5 fois ce qu'elle consomme en électricité**

(RTE 2015)



## Un territoire au cœur des solidarités régionales

**La région démontre la capacité de la France à devenir la vitrine d'un nouveau modèle entièrement bas carbone grâce à l'électrification des usages.** Avec ses quatre centrales nucléaires situées au bord de la Loire, la région produit une électricité sans CO<sub>2</sub> ni polluants atmosphériques et alimente aussi plusieurs régions voisines.

**Un nouveau maillage de bornes de recharge électrique crée de nouvelles solidarités.** Trois départements (Eure-et-Loir, Loir-et-Cher et Loiret) ont décidé de tirer parti de leur production d'électricité nucléaire bas carbone pour diminuer leurs émissions de gaz à effet de serre dans les transports. Ils développent un réseau interdépartemental de bornes de recharge pour véhicules électriques. Cette démarche prouve que l'essor de la mobilité électrique peut bénéficier autant aux zones urbaines qu'aux zones rurales.

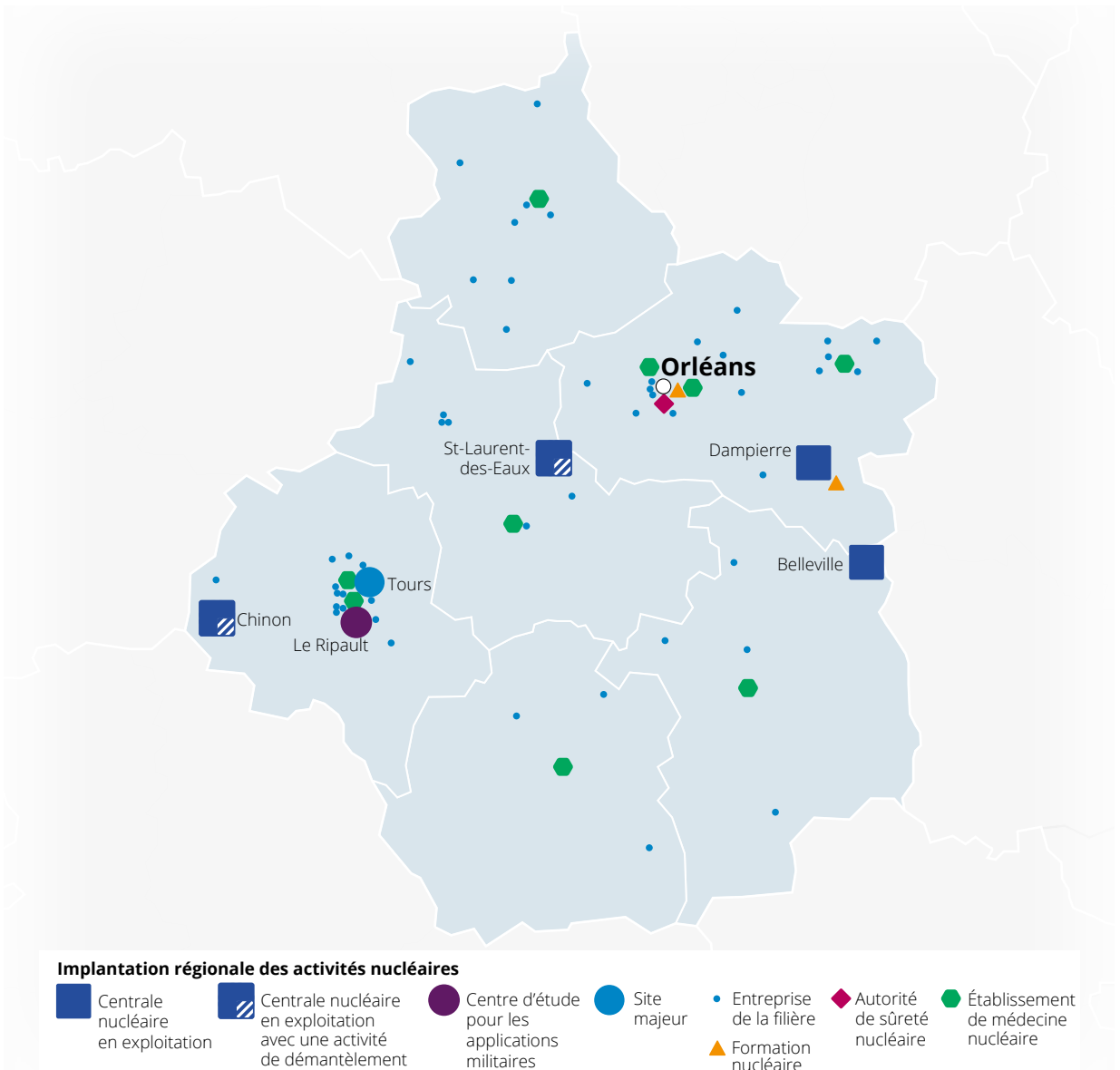
**Les centrales nucléaires de la région, implantées le long de la Loire, sont respectueuses de l'identité du fleuve.** En produisant une quantité importante d'électricité sur une petite surface de terrain, les centrales nucléaires préviennent la bétonisation des

territoires. Elles permettent de préserver un environnement unique : classée au patrimoine mondial de l'UNESCO, le Val de Loire abrite aujourd'hui le dernier fleuve sauvage d'Europe.

A travers les visites de découverte des centrales et de la « Boule » de Chinon - premier réacteur électrogène de France, mis en service en 1963, puis devenu le « Musée de l'Atome » -, les sites nucléaires sont devenus des lieux importants du tourisme industriel de la région.

**La filière nucléaire est pourvoyeuse de solidarités économiques.** En 2016, 290 millions d'euros d'achats (fournisseurs de rang 1 uniquement) ont été réalisés par l'ensemble des centrales nucléaires françaises aux entreprises de la région Centre-Val de Loire. La même année, les quatre centrales régionales ont apporté directement plus de 230 millions d'euros en taxes et impôts. Ces derniers sont aujourd'hui partagés par le biais des solidarités intercommunales.

AREVA NP a, en 2015, agrandi significativement les installations de son site de Sully-en-Loire (Loiret) pour accompagner le développement des activités de service du parc français. ●



## Réussite locale

### Centre-Val de Loire : le maillon indispensable de l'équilibre électrique bas carbone de la moitié nord de la France

Avec douze réacteurs nucléaires répartis sur quatre sites, la région Centre-Val de Loire produit plus de quatre fois sa consommation et exporte de l'électricité bas car-

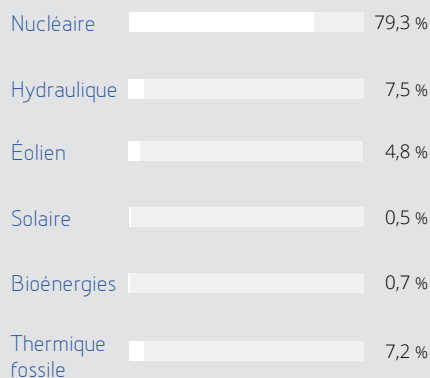
bone vers les régions voisines déficitaires. Cette solidarité inter-régionale est particulièrement perceptible avec la Bretagne et l'Île-de-France, deux régions qui ne produisent respectivement que 15 et 5 % de leur consommation d'électricité. ●

 **Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/centre-val-de-loire](http://www.sfen.org/fr/rgn/centre-val-de-loire)



**11 000 emplois**  
directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région exporte  
1,5 fois ce qu'elle  
consomme en  
électricité**  
(RTE 2015)



## Une région pionnière dans l'énergie nucléaire

**La région a accompagné le programme nucléaire français :** Fessenheim (Haut-Rhin) a été la première centrale du parc nucléaire actuel et est reconnue comme l'une des plus sûres de France par l'Autorité de Sûreté Nucléaire.

La région continue de porter des projets majeurs pour la filière. Le chantier de Chooz A (Ardennes) est la vitrine du savoir-faire français en matière de démantèlement. Le centre Cigéo (Meuse - Haute-Marne) est un des premiers laboratoires de recherche du monde pour le stockage géologique des déchets les plus radioactifs.

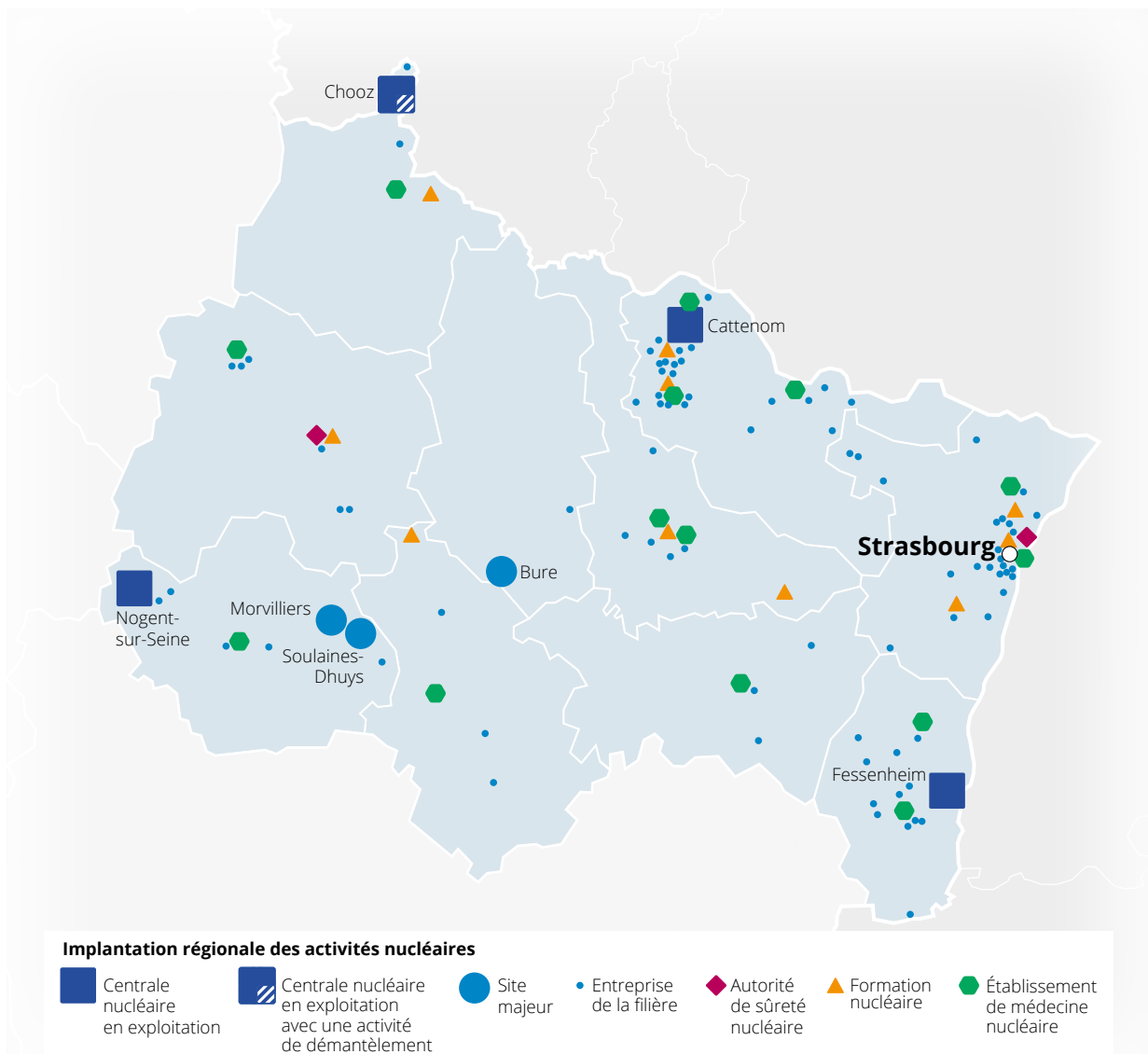
**Principalement implantés dans des territoires ruraux,** les projets et les investissements de la filière nucléaire permettent au Grand Est de demeurer l'une des premières régions industrielles de France et favorisent le développement de nouvelles infrastructures.

La centrale de Fessenheim est l'un des principaux employeurs du territoire et fait vivre plus de 5 000 personnes entre Mulhouse et Colmar<sup>1</sup>.

L'Andra exploite deux centres de stockage à la pointe de la technologie, où chaque jour plus de 200 professionnels gèrent l'essentiel des déchets radioactifs produits en France<sup>2</sup>. La construction d'un troisième centre, Cigéo<sup>3</sup>, dont l'exploitation durera plus d'un siècle, permettra de créer des centaines d'emplois.

**Les 206 entreprises de la filière nucléaire soutiennent le développement de formations hautement qualifiées dans le Grand Est.** Cet investissement porte ses fruits : la part des étudiants en DUT et des élèves ingénieurs dans la région est supérieure à la moyenne nationale<sup>4</sup>.

**Les quatre centrales nucléaires<sup>5</sup> permettent au Grand Est de fournir une électricité bas carbone et compétitive** à l'Île-de-France et à la Bourgogne, mais aussi à la Belgique, au Luxembourg et à l'Allemagne. Cette production en électricité bas carbone est un atout pour le pôle de compétitivité « véhicule du futur » et le développement de la mobilité électrique sur tout le territoire. ●



## Réussite locale

### Cigéo : vers un nouveau modèle d'implication des territoires

Projet d'intérêt général pour les générations actuelles et à venir, Cigéo s'inscrit dans un processus démocratique initié il y a plus de 25 ans. L'Andra a souhaité placer son rôle de maître d'ouvrage dans les principes fondateurs de la dé-

mocratie environnementale en mettant en œuvre une démarche d'information et de dialogue avec le territoire d'accueil du projet. Cigéo étant encore en phase de conception, l'Andra a engagé depuis fin 2016, des dispositifs de co-construction afin d'impliquer plus fortement et plus largement les acteurs locaux et les citoyens sur différents thèmes (gestion des

impacts, aménagement du site, chantier de construction,...) ●

Toutes les réussites locales sur : [www.sfen.org/fr/rgn/grand-est](http://www.sfen.org/fr/rgn/grand-est)

- 1 - Insee (2014)
- 2 - Il s'agit de déchets faiblement ou moyennement radioactifs à vie courte
- 3 - Centre industriel de stockage géologique
- 4 - CCI Grand Est (2017)
- 5 - Fessenheim, Chooz, Nogent-sur-Seine et Cattenom

**11 000 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région produit autant d'électricité qu'elle en consomme**

(RTE 2015)

## Le nucléaire, facteur d'attractivité pour la région

**Avec Gravelines, les Hauts-de-France sont dotés de la plus grande centrale nucléaire d'Europe de l'Ouest lui permettant...**

**...de tirer parti des prix industriels de l'électricité, inférieurs de 25 % à la moyenne européenne<sup>1</sup>, pour prévenir les délocalisations**, notamment dans des filières régionales historiques et électro-intensives, comme la sidérurgie et la métallurgie<sup>2</sup>. L'usine Aluminium Dunkerque a été construite à proximité de la centrale de Gravelines et lui est reliée directement pour son alimentation électrique. En Picardie, la filière de la Chimie, très présente, bénéficie aussi de cette électricité compétitive.

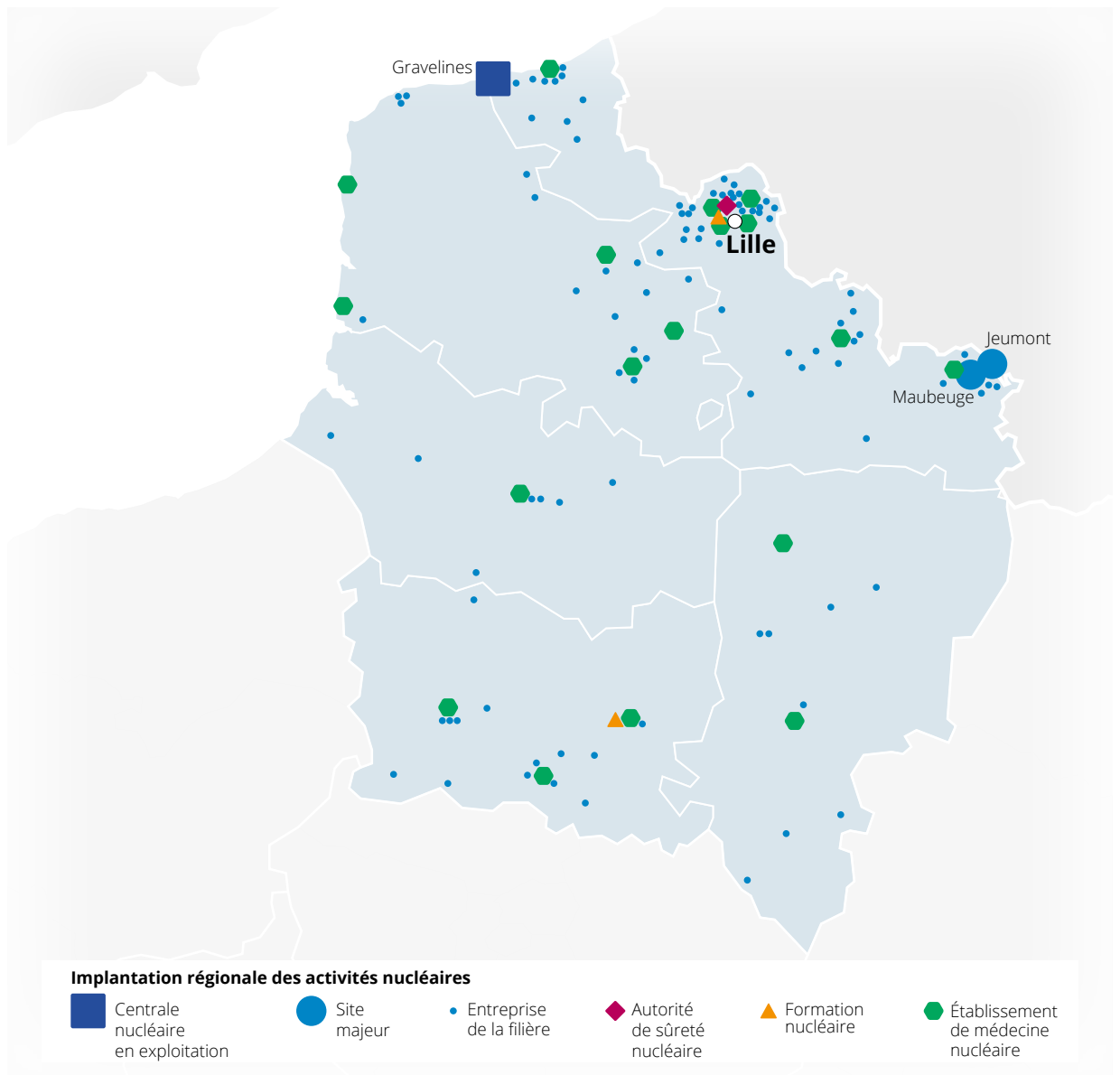
**... développer des activités nouvelles.** L'hébergeur de données français OVH est devenu un acteur industriel majeur de la région. Sept de ses *data centers* sont déjà installés à Roubaix et à Gravelines-même. Gravelines accueille ainsi aujourd'hui l'un des *data centers* les plus grands du monde, et en accueillera prochainement un nouveau. Très grand consommateur d'électricité, OVH, et avec lui les nombreux hébergeurs de données implantés dans la région, béné-

ficie de l'accès direct à l'électricité la moins chère d'Europe de l'Ouest.

EDF récupère également la chaleur de sa centrale pour réchauffer et regazéifier le gaz naturel liquéfié du terminal méthanier de Dunkerque.

**...de favoriser des co-développements agricoles.** La centrale de Gravelines alimente aussi la plus grande ferme aquacole d'Europe avec l'eau chaude issue de ses circuits de refroidissement. La moitié des bars d'élevage français y sont élevés chaque année depuis la mise en service de la centrale.

**La filière nucléaire représente 171 entreprises dans la région.** Les usines d'AREVA NP à Maubeuge et à Jeumont assurent la conception et la fabrication des éléments clés des réacteurs nucléaires, dont ceux des six EPR (Olkiluoto, Flamanville, Taishan et Hinkley Point) ainsi que la maintenance d'équipements et d'outillages issus du circuit primaire. Le programme de développement « Nuclei », mis en place par la CCI et ses partenaires, permet de soutenir les entreprises régionales qui souhaitent participer aux chantiers nucléaires en France ou à l'étranger. ●



## Réussite locale

### Le plus grand chantier d'Europe crée de l'emploi dans les Hauts-de-France

La construction en cours de deux réacteurs nucléaires EPR sur le site de la centrale d'Hinkley Point, au Royaume-Uni, bénéficie à l'emploi des Hauts-de-France. Parmi les entreprises impliquées dans la région, l'usine d'AREVA NP à Jeumont

va assurer la conception et la fabrication des pompes primaires et des mécanismes de commande de grappes des deux réacteurs nucléaires britanniques. Sur ce site de la Sambre française, qui emploie 450 personnes, 50 professionnels seront recrutés au cours de l'année pour faire face à cette activité nouvelle, puis une quinzaine de personnes

chaque année jusqu'en 2020. ●

Toutes les réussites locales sur : [www.sfen.org/fr/rgn/hauts-de-france](http://www.sfen.org/fr/rgn/hauts-de-france)

1 - Eurostat (2015)

2 - Ces deux secteurs emploient 16 800 salariés et représentent 20 % de la consommation électrique totale de la région



**59 000 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région produit 5 % de l'électricité qu'elle consomme**

(RTE 2015)



## L'ambassadrice de l'expertise nucléaire française

**Berceau des sciences physiques nucléaires, l'Ile-de-France se positionne aujourd'hui à la pointe de la formation et de la recherche nucléaire d'avenir.** Une véritable économie du savoir s'y est créée, avec le nucléaire en maillon essentiel. De nombreux centres de recherche nucléaire, en particulier sur le plateau de Saclay (Essonne), permettent à la région d'être un pôle d'enseignement international. Ce mouvement s'est renforcé avec la création de l'I2EN<sup>1</sup>, qui valorise à l'international l'expertise française de formation nucléaire et veille à la capacité d'accueil d'étudiants étrangers.

**Moteur de l'accord international sur le climat, Paris est devenu le symbole de la lutte contre le changement climatique.** L'Ile-de-France représente 15 % de la consommation électrique française<sup>2</sup>. La région, très dense et très peuplée, peut compter sur la production d'électricité nucléaire bas carbone des régions voisines (Normandie, Centre-Val de Loire et Grand Est).

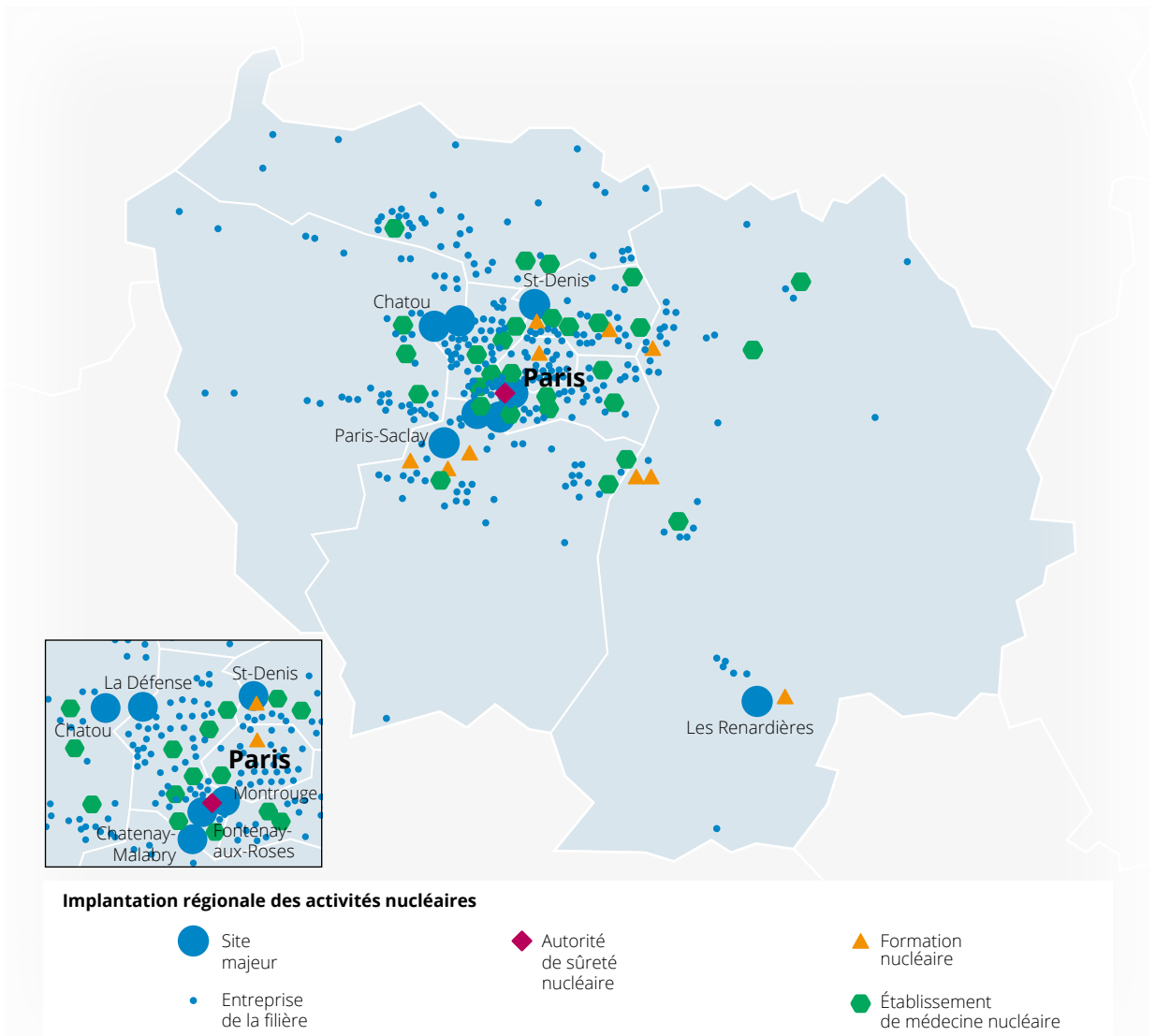
En développant les usages de l'électricité bas carbone qui

német pas de polluants atmosphériques<sup>3</sup>, la métropole pourra atteindre à la fois ses ambitions de développement économique, de qualité de vie et de protection de l'environnement. La réalisation du Grand Paris, la modernisation du réseau de transport, l'intégration des nouvelles technologies pour rendre les villes plus « intelligentes », et l'accroissement de la population entraîneront une hausse de 16 % des besoins en électricité de la région d'ici 2030<sup>4</sup>.

**De nombreuses institutions et organisations nationales et internationales de la filière nucléaire siègent dans la région.** Les services centraux de l'ASN<sup>5</sup> et de l'IRSN<sup>6</sup>, reconnues mondialement pour leur compétence et leur expertise dans la sûreté nucléaire, les sièges sociaux des grandes entreprises du secteur et l'Agence pour l'énergie nucléaire (OCDE) disposent de leur implantation principale en Ile-de-France.

Tous les deux ans, la région accueille et organise le salon international du nucléaire : *World Nuclear Exhibition*. ●





## Réussite locale

### Saclay : un pôle à la pointe de la R&D nucléaire

EDF a implanté ses laboratoires de R&D sur le plateau de Saclay, rejoignant ainsi le CEA et son nouveau Centre Paris-Saclay qui aujourd'hui regroupe les établissements historiques de Fontenay-aux-Roses et de Saclay. Bénéficiant de la présence de nombreuses Grandes

Ecoles (Polytechnique, Centrale, Supélec, ENS Cachan), d'Universités (Paris-Orsay), de sept centres de recherche et de l'INSTN<sup>7</sup> (labélisé par l'AIEA<sup>8</sup>), un véritable pôle d'expertise dans la recherche nucléaire s'y est constitué, offrant une synergie unique en Europe entre entreprises, recherche fondamentale et enseignement supérieur. ●

**Toutes les réussites locales sur :**

[www.sfen.org/fr/rgn/ile-de-france](http://www.sfen.org/fr/rgn/ile-de-france)

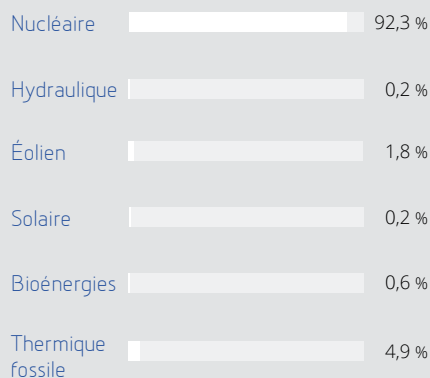
- 1 - Institut International de l'Energie Nucléaire
- 2 - RTE (2015)
- 3 - Particules fines, dioxyde d'azote, dioxyde de soufre, etc.
- 4 - RTE (2017)
- 5 - Autorité de sûreté nucléaire
- 6 - Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire
- 7 - Institut national des sciences et techniques nucléaires
- 8 - Agence Internationale de l'Énergie Atomique



**28 000 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région exporte  
1,6 fois ce qu'elle  
consomme en  
électricité**

(RTE 2015)



## La terre d'accueil du « nouveau » nucléaire

**La Normandie est le témoin privilégié des innovations technologiques qui préfigurent le nucléaire de demain.**

La région accueille trois centrales nucléaires (Paluel, Penly et Flamanville) ainsi que l'EPR. Ce réacteur nucléaire de nouvelle génération fournira de l'électricité bas carbone pendant 60 ans à 1,5 millions de Français.

La Normandie dispose d'une usine de traitement des combustibles nucléaires usés : La Hague. Vitrine mondiale de la chimie séparative, l'usine permet de récupérer jusqu'à 96 % de la matière des combustibles usés. 5 000 salariés y travaillent quotidiennement, faisant du site le premier employeur du Cotentin.

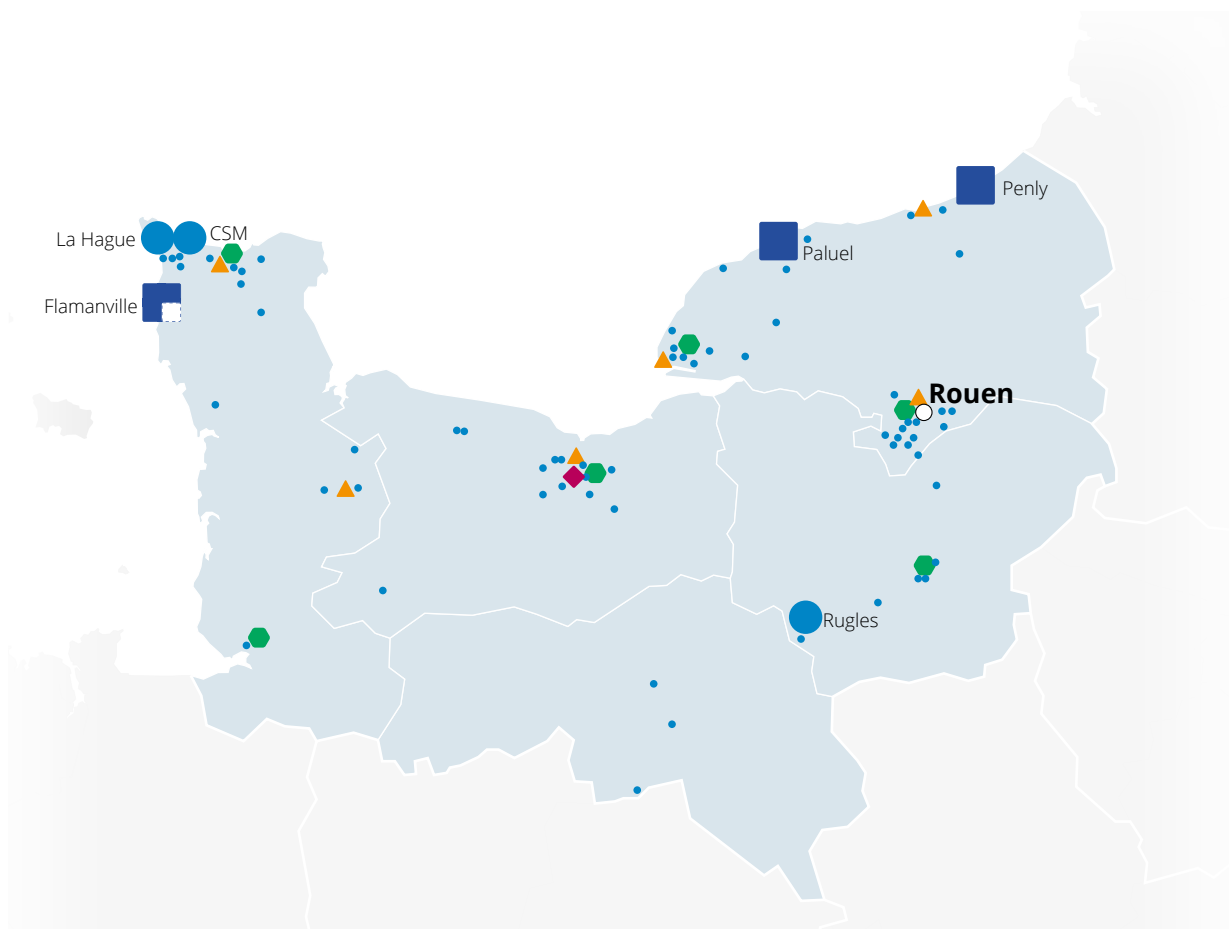
Le site d'Equeurdreville (Manche) est une vitrine de l'industrie du futur : New AREVA a développé depuis 2012 une salle de réalité virtuelle au service de la performance de ses projets d'ingénierie.

Le territoire compte aussi une usine de construction de sous-marins nucléaires (Cherbourg), le centre de stockage des déchets radioactifs de la Manche ainsi qu'un établissement indispensable à la fabri-

cation des combustibles nucléaires, Rugles (Eure).

Sur le plan de la santé, les compétences nucléaires médicales vont de la recherche fondamentale avec des équipements mondialement reconnus comme le GANIL jusqu'à l'industrie avec des PME innovantes en passant par des établissements de santé disposant de plateaux techniques de pointe. Ces atouts ont permis l'émergence de projets d'envergure comme le projet d'hadronthérapie<sup>1</sup> ARCADE, l'accélérateur linéaire de particules SPIRAL 2 (GANIL) et le projet d'une usine AREVA Med d'extraction de Plomb 212 (si les essais cliniques sont concluants).

**Cet ancrage territorial, animé par Nucléopolis<sup>2</sup>, s'accompagne d'un dynamisme économique qui irrigue tout le territoire.** À titre d'exemple, depuis 2014, un tiers des marchés passés par la centrale de Penly et de Paluel l'ont été auprès d'entreprises locales et AREVA La Hague effectue trois quarts de ses achats en Normandie. Si l'on ajoute à ces investissements la fiscalité et les salaires, l'impact économique annuel de la filière nucléaire en Normandie est supérieur au milliard d'euros<sup>3</sup>. ●



### Implantation régionale des activités nucléaires

- |  |  |  |   |
|--|--|--|---|
|  Centrale nucléaire en exploitation                                   |  Site majeur              |  Autorité de sûreté nucléaire |  Établissement de médecine nucléaire |
|  Centrale nucléaire en exploitation avec une activité de construction |  Entreprise de la filière |  Formation nucléaire          |   |

## Réussite locale

### Avec AREVA Med, Caen pourrait produire des isotopes innovants contre le cancer

Isotope prometteur pour soigner les cancers, le plomb 212 était jusqu'à présent difficile à approvisionner à grande échelle. Pour pallier cette difficulté et permettre aux patients de bénéficier de ses avantages,

AREVA Med, filiale médicale de New AREVA, a mené dès 2005 des études sur son site normand de La Hague. Si les essais sont concluants, AREVA Med pourrait poursuivre son développement en Normandie avec la construction à Caen d'une nouvelle unité de production à la pointe de la technologie. ●

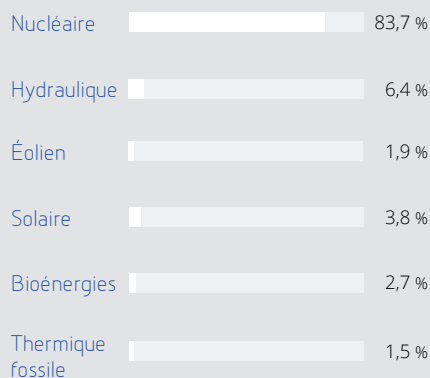
 **Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/normandie](http://www.sfen.org/fr/rgn/normandie)

- 1 - L'hadronthérapie est une technique innovante de lutte contre le cancer
- 2 - Nucléopolis est le pôle de compétitivité de la Normandie
- 3 - Nucléopolis (2017)



**6 500 emplois**  
directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région produit  
20 % d'électricité de  
plus que ce qu'elle  
consomme**  
(RTE 2015)



## Le pilote d'une industrie respectueuse de l'environnement

**Bessines-sur-Gartempe (Haute-Vienne) est une référence pour la réhabilitation et la re-végétalisation des anciennes mines d'uranium.** Après un demi-siècle d'exploitation, le site est devenu une plateforme de recherche pour le développement de nouveaux procédés de traitement et de valorisation des minerais.

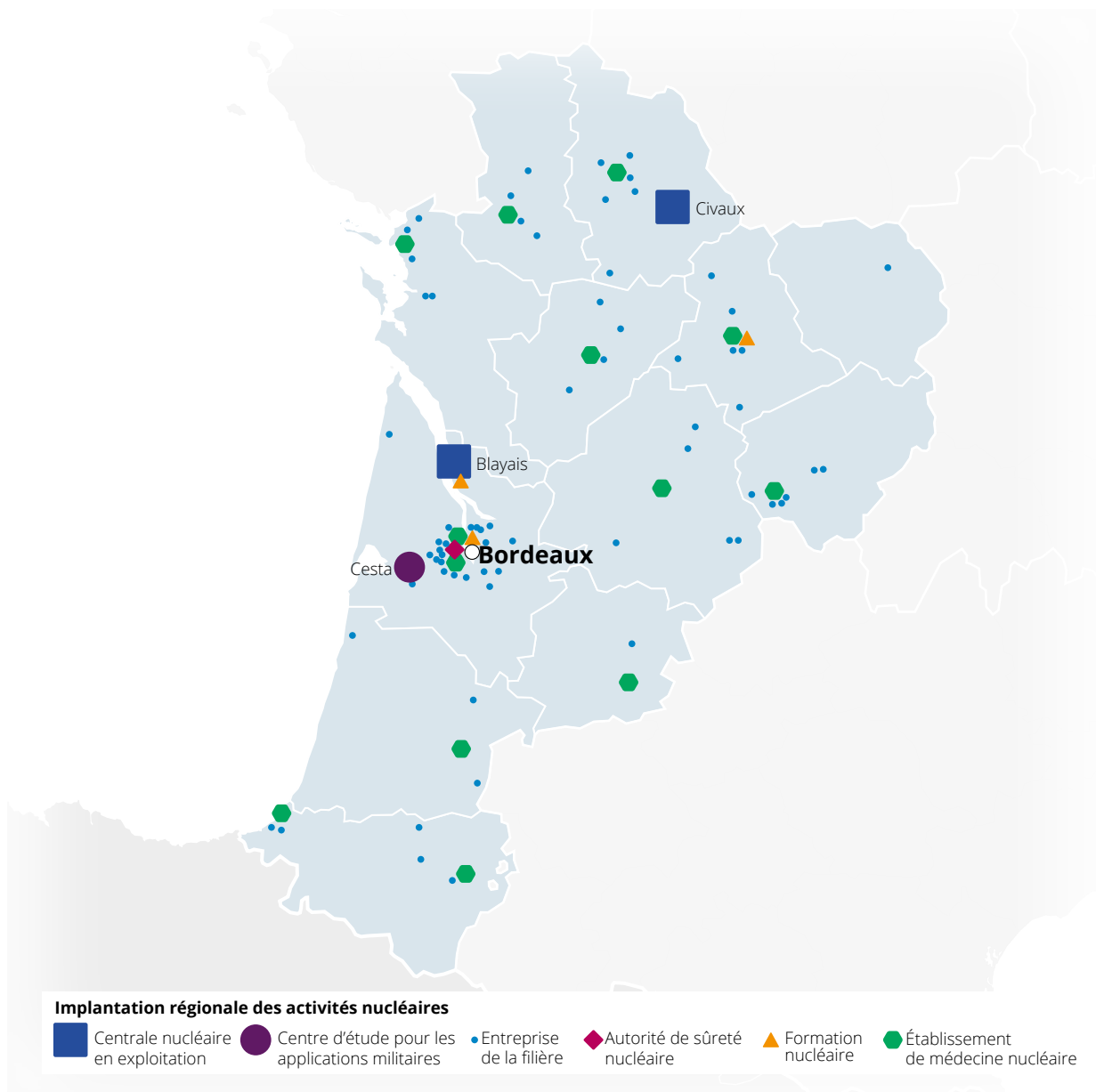
Depuis 2013, le laboratoire industriel d'AREVA Med produit un isotope radioactif, le plomb 212, nécessaire à la mise au point de traitements innovants contre le cancer.

**La Nouvelle Aquitaine, première région pour son parc solaire, témoigne de la complémentarité entre les énergies bas carbone, nucléaire et renouvelables.** Les deux centrales nucléaires de la région (Blayais et Civaux) sont un socle indispensable à la montée en puissance du photovoltaïque, permettant de compenser sa variabilité et de valoriser au mieux sa production d'électricité. Symbole de cette complémentarité : l'installation sur le parking de la centrale nucléaire du Blayais d'un toit recouvert de panneaux photovoltaïques.

**Une industrie respectueuse de l'environnement et du pa-**

**trimoine du territoire.** Les six réacteurs nucléaires de la Nouvelle-Aquitaine ont une faible empreinte au sol. La centrale du Blayais produit une quantité importante d'énergie bas carbone sur seulement 227 hectares, au cœur d'un marais de 6 000 ha. Cet atout permet de prévenir la bétonisation des territoires, de préserver l'environnement et de favoriser la biodiversité. La centrale réalise près de 20 000 contrôles par an sur l'air, l'eau, la faune et la flore. Cette excellente performance environnementale bénéficie au parc ornithologique du Blayais qui accueille une centaine d'espèces d'oiseaux sauvages et constitue un pôle touristique important de la région.

**Le Laser Mégajoule (Gironde) a contribué à remplacer les essais nucléaires par de la simulation.** Il a favorisé le développement de nouvelles activités industrielles autour de la photonique et des lasers avec la création du pôle de compétitivité « Route des lasers et des hyperfréquences ». Couplé au très puissant faisceau laser PETAL, le « LMJ » bénéficie à la recherche fondamentale (physique de l'extrême, connaissance de l'univers, fusion par confinement inertiel) et la recherche médicale. ●



## Réussite locale

### E-Clide, pilote de l'innovation collaborative

À Saint-Aubin-de-Blaye (Gironde), à proximité de la centrale du Blayais, un cluster réunit pour la première fois les principaux acteurs de la maintenance nucléaire : grands groupes, laboratoires régio-

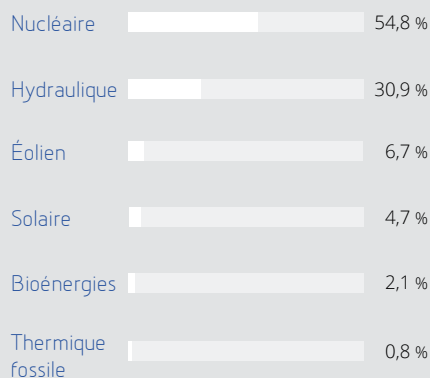
naux (IUT de Bordeaux) et PME. Le cluster, qui favorise l'innovation par l'expérience terrain, est une aubaine pour l'emploi dans la région puisqu'il tirera profit du programme « Grand Carénage » qui permettra d'exploiter les centrales nucléaires au-delà de 40 ans. ●

 **Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/nouvelle-aquitaine](http://www.sfen.org/fr/rgn/nouvelle-aquitaine)

**13 000 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région produit autant d'électricité qu'elle n'en consomme**

(RTE 2015)

## Une expertise internationale dans la chimie nucléaire

### Le Gard, plateforme internationale de la chimie séparative et du traitement des déchets.

Le site de Marcoule est au cœur des enjeux du cycle du combustible nucléaire. Le CEA y a concentré la majorité de ses capacités de R&D pour optimiser le cycle du combustible actuel et étudier, pour l'avenir, celui du nucléaire de 4<sup>e</sup> génération. Au-delà, l'enjeu des terres rares, indispensables matériaux des industries du XXI<sup>e</sup> siècle, y est abordé à l'aune des savoir-faire développés ici en chimie extractive.

L'installation ATALANTE du CEA réunit sur 20 000 m<sup>2</sup> de laboratoires des équipements de recherche et une expertise scientifique uniques au monde. Les chercheurs travaillent notamment à l'amélioration des performances de l'usine de traitement-recyclage de la Hague (Manche).

À Codolet, près de Marcoule, le site de CENTRACO traite des matières et déchets faiblement et très faiblement radioactifs dans le but d'en réduire les volumes, de les recycler lorsque cela est possible et de conditionner les résidus.

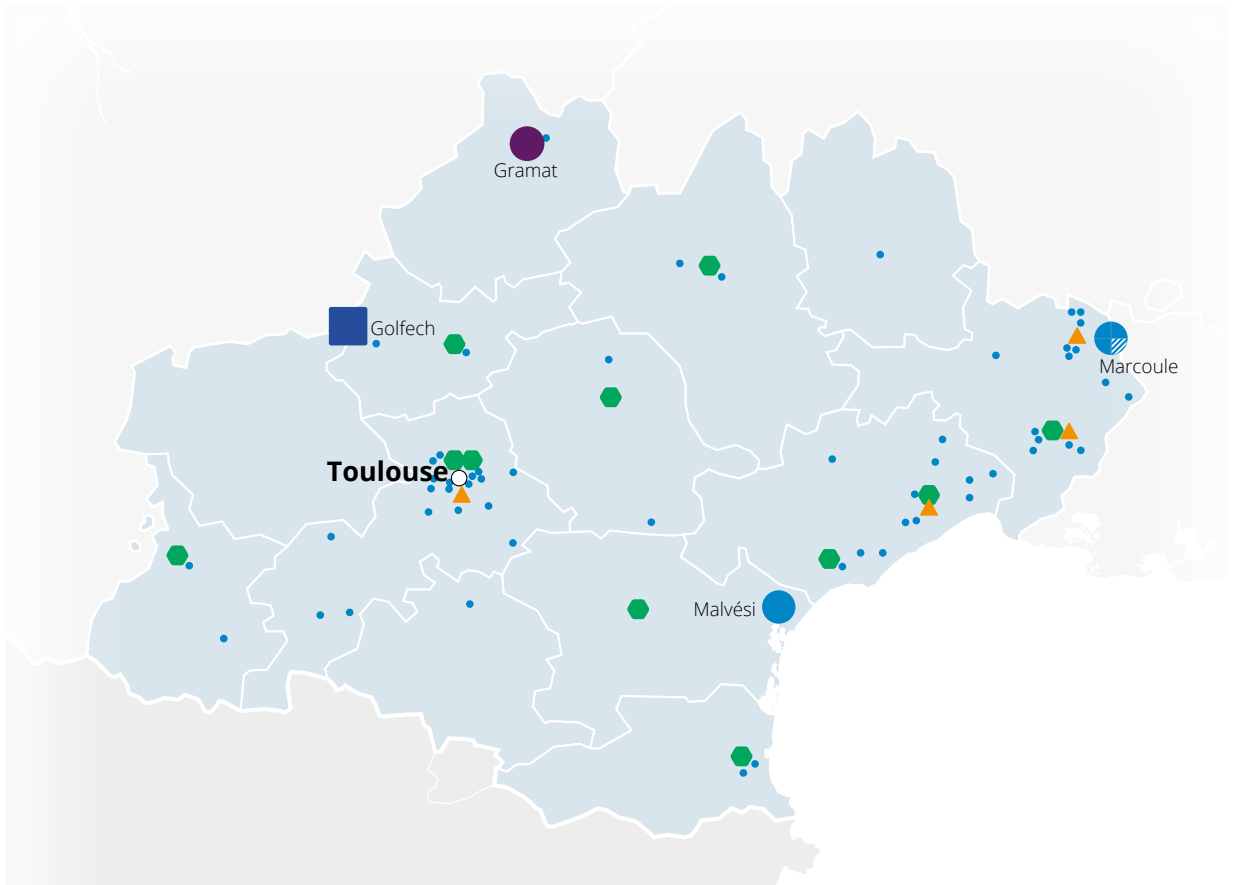
### L'usine de Malvési (Aude) allie performances industrielles et réduction de son empreinte environnementale.

Au travers des activités du cycle, et sa maîtrise de la chimie de l'uranium, cette usine traite et purifie plus de 20 % du minerai d'uranium dans le monde.

À Marcoule, l'usine de Mélox fabrique des assemblages de combustibles MOX, fabriqués à partir de combustibles recyclés.

### La région est reconnue pour son excellence académique.


Créé en 2009 par le CEA, le CNRS, l'Université et l'École Nationale Supérieure de Chimie de Montpellier et avec le soutien de la Région, un Institut de chimie séparative (ICSM) est venu renforcer la base de compétences et d'expertise des chercheurs de Marcoule. L'Institut, membre du Pôle Chimie Balard constitué autour de Montpellier, défrixe des pans particulièrement novateurs en chimie, au bénéfice des filières nucléaires ou non nucléaires (matériaux recyclables, technologies pour les énergies renouvelables, etc.). Au total, l'ICSM accueille dans ses différents sites plus de 100 doctorants venus du monde entier. ●



### Implantation régionale des activités nucléaires

 Centrale nucléaire en exploitation

 Site majeur avec une activité de démantèlement

 Centre d'étude pour les applications militaires

 Site majeur

 Entreprise de la filière

 Établissement de médecine nucléaire


 Formation nucléaire

## Réussite locale

### Le cluster PVSI, centre de gravité de la filière française du démantèlement et de la dépollution

En Occitanie, de nombreuses entreprises ont rejoint le Pôle de Valorisation des sites industriels. Cet écosystème réunit des entreprises de toutes tailles, depuis la start-up tou-

lousaine Elements, jusqu'aux industriels du Gard rhodanien en passant par des organismes de recherche et de formation. L'ambition du cluster est de développer des solutions pour le démantèlement nucléaire, la déconstruction navale ou aérienne, et la dépollution des sites industriels. ●

 **Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/occitanie](http://www.sfen.org/fr/rgn/occitanie)



**1 500 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région produit 23 % de l'électricité qu'elle consomme**

(RTE 2015)



## Le bassin de la médecine nucléaire

**En Pays de la Loire, l'atome sauve des vies.** Pour comprendre l'origine de la maladie, établir le bon diagnostic puis soigner, les médecins s'appuient de plus en plus sur la médecine nucléaire. Dans l'agglomération nantaise, le cyclotron<sup>1</sup> ARRONAX produit des radionucléides innovants pour lutter contre le cancer.

### Un écosystème de start-up de la santé s'est développé.

Avec le cluster Atlanpole Biotherapies, la région dispose d'un des pôles le plus actif d'Europe en médecine nucléaire. ARRONAX va permettre de renforcer la compétitivité de l'écosystème local, en particulier celle des PME et des start-up. Un second cyclotron est à l'étude pour la production de médicaments radiopharmaceutiques à l'échelle industrielle.

### Des chercheurs de haut niveau travaillent dans la région.

Les 188 scientifiques du laboratoire Subatech (Nantes) couvrent de nombreux domaines de recherche, depuis la physique nucléaire fondamentale aux champs plus appliqués comme la recherche en médecine nucléaire, la protection de l'environnement, la mesure de

la radioactivité et l'énergie nucléaire.

Le laboratoire réalise également des contrôles du lait et de l'herbe pour les centrales nucléaires des quatre coins de la France.

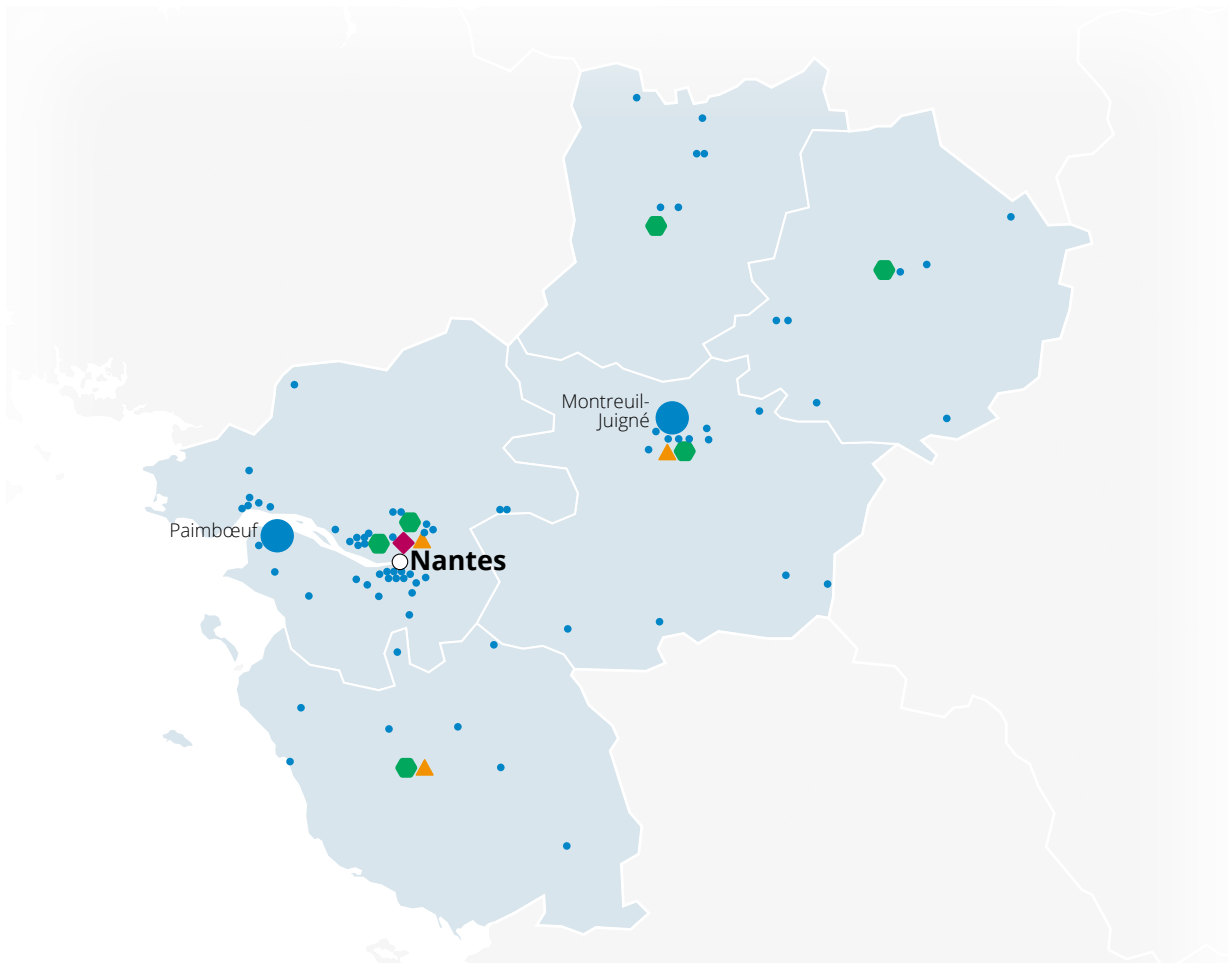
### La filière nucléaire se développe autour de formations et de nouvelles PME.

Au niveau de l'École des mines de Nantes, devenue IMT, des formations nucléaires et une Chaire portant sur les déchets nucléaires se sont développées.

Parallèlement, le cluster AtomOuest rassemble 14 PME nucléaires des Pays de la Loire et représente une force vive de plus de 2 600 salariés et 390 millions d'euros de chiffre d'affaires. AtomOuest a rejoint Néopolia, le réseau qui fédère les entreprises des industries de pointe de la région.

Enfin, implantés depuis bientôt 40 ans, les sites de Montreuil-Juigné (Maine-et-Loire) et Paimboeuf (Loire-Atlantique) d'AREVA NP contribuent à la production et la transformation de produits destinés aux usines de fabrication de combustible nucléaire. ●





### Implantation régionale des activités nucléaires

-  Site majeur
-  Entreprise de la filière
-  Autorité de sûreté nucléaire
-  Formation nucléaire
-  Établissement de médecine nucléaire

## Réussite locale

### ARRONAX, un accélérateur unique au monde

Développés dans les années 1930 aux Etats-Unis, les cyclotrons sont utilisés pour produire certains traceurs radioactifs à très courte durée de vie et permettent aussi de réaliser de la radiothérapie externe et de la recherche nucléaire. En France, plus de vingt cyclotrons

sont en fonctionnement, dont ARRONAX, situé à Saint-Herblain dans l'agglomération nantaise. Unique au monde par ses caractéristiques et ses capacités techniques, il permet de produire des radionucléides innovants pour la recherche, de faire avancer les recherches sur la radiolyse, la radiobiologie et la physique et d'assurer la formation des spécialistes de

demain de la production et de l'utilisation des radionucléides médicaux. ●

 **Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/pays-de-la-loire](http://www.sfen.org/fr/rgn/pays-de-la-loire)

1 - Un cyclotron permet de produire des radionucléides à usage médical.

**18 800 emplois**

directs et indirects

## Production régionale d'électricité



**La région produit 45 % de l'électricité qu'elle consomme**

(RTE 2015)

## Une région tournée vers le nucléaire du futur

**La région est le moteur historique de la recherche nucléaire française.** Cadarache, à cheval sur quatre départements de la région<sup>1</sup>, est le plus important centre de R&D nucléaire au monde.

Important pourvoyeur d'emplois, le site attire des spécialistes internationaux, permettant à la région de s'inscrire dans l'économie de la connaissance autour de la recherche nucléaire : amélioration des performances et de la sûreté des réacteurs, propulsion nucléaire pour la marine, préparation des réacteurs de demain (projet ASTRID), et exploration de l'énergie de fusion pour après-demain.

**Cadarache abrite aujourd'hui les chantiers des réacteurs de recherche de demain,** dont celui du réacteur Jules Horowitz. Ce réacteur de recherche, fruit d'une collaboration internationale, permettra d'étudier le comportement des matériaux et des combustibles ainsi que de produire les radioéléments pour la médecine.

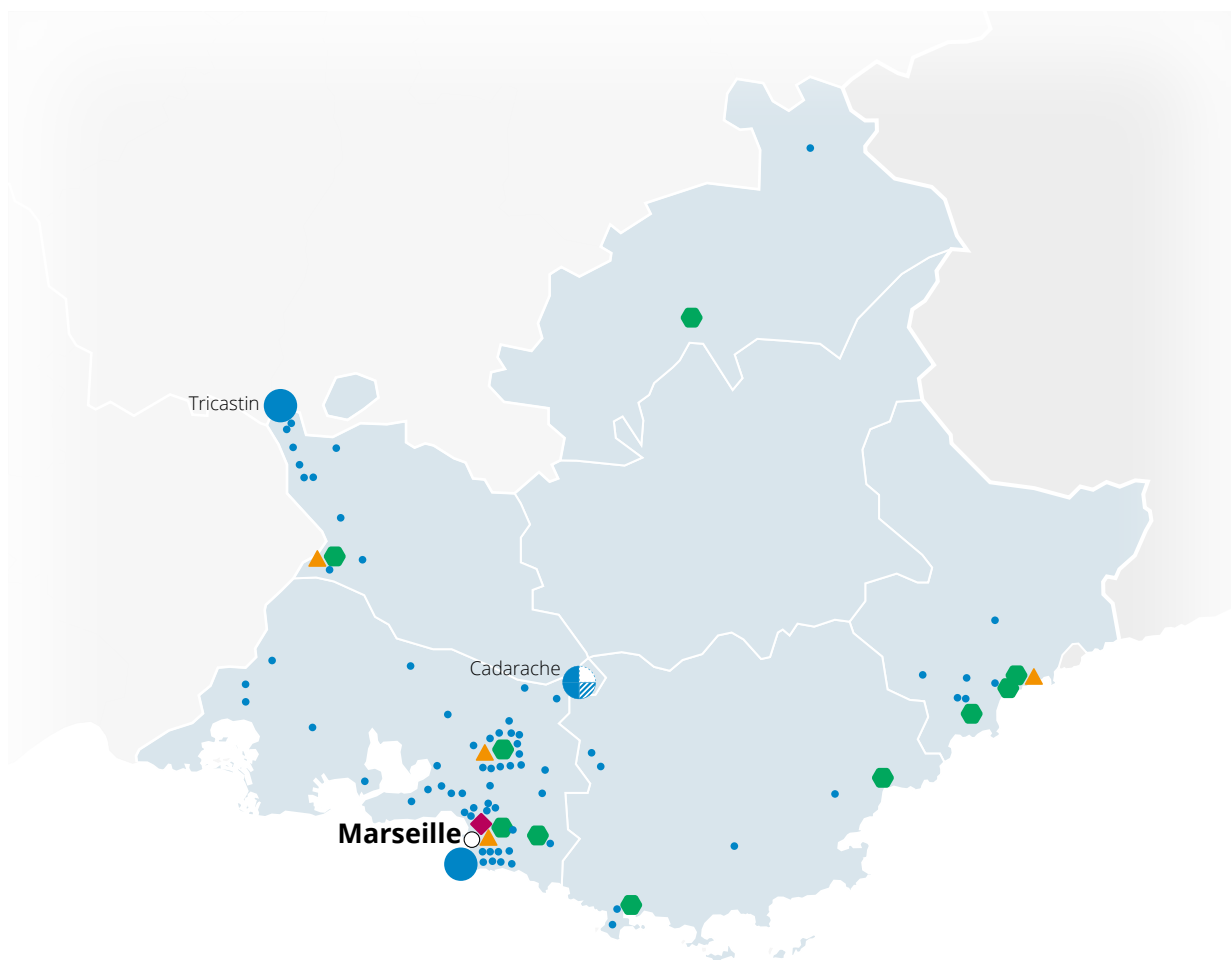
Cadarache est également la référence pour l'innovation sur les combustibles nucléaires, pour la sûreté des réacteurs nucléaires avec des installa-

tions expérimentales inégalées comme le réacteur CABRI ou la plateforme PLINIUS.

Le site accueille également ITER, projet de recherche fondamentale internationale visant à démontrer la faisabilité d'une fusion. Ce « CERN » de la fusion nucléaire mobilise un millier de chercheurs, ingénieurs et techniciens, de vingt-cinq nations.

**Depuis son siège à Marseille, la DIPDE<sup>2</sup> d'EDF augmente la performance des réacteurs actuels** tout au long de leur exploitation, en mettant notamment en œuvre le « Grand Carénage ». Ce programme permet d'intégrer les dernières innovations technologiques aux 58 réacteurs répartis sur l'ensemble du territoire. Avec 25 % de ses effectifs ayant moins de cinq ans d'ancienneté, elle symbolise aussi le succès du renouvellement des générations de la filière.

**Le nord Vaucluse accueille également une partie du complexe industriel du Tricastin, plus grand site nucléaire d'Europe<sup>3</sup>.** Avec la centrale nucléaire d'EDF, l'usine AREVA et les entreprises partenaires, la filière y emploie plus de 7 000 personnes. ●



### Implantation régionale des activités nucléaires

- Site majeur
- Site majeur avec une activité de démantèlement et de construction
- Entreprise de la filière
- ◆ Autorité de sûreté nucléaire
- ▲ Formation nucléaire
- Établissement de médecine nucléaire

## Réussite locale

### Des sous-marins au réacteur Jules Horowitz

Fort de son expérience de plus de trente-cinq ans dans la réalisation de composants de réacteurs expérimentaux, CNIM fabrique la cuve et les équipements internes primaires du réacteur de recherche Jules Horowitz. Situé à proximité du

centre de Cadarache, l'entreprise, qui emploie 3 000 collaborateurs, fournit par ailleurs les plaques radiales - grandes structures en acier inoxydable - du projet de fusion d'ITER. CNIM a également conçu, développé et produit une membrane permettant d'assurer l'étanchéité de la nouvelle arche de Tchernobyl. ●

**Toutes les réussites locales sur :**  
[www.sfen.org/fr/rgn/paca](http://www.sfen.org/fr/rgn/paca)

- 1 - Bouches-du-Rhône, Alpes-de-Haute-Provence, Var et Vaucluse
- 2 - Division de l'ingénierie du parc nucléaire en exploitation
- 3 - Voir Auvergne-Rhône-Alpes, p11

# Territoires insulaires français

---

## Electricité : l'autarcie est-elle un objectif pour les territoires ?

**Compte tenu de leur particularité géographique, les territoires insulaires forment de petits systèmes électriques isolés** et plus fragiles que les systèmes interconnectés continentaux. A La Réunion, la part d'énergies renouvelables dans la production y est parfois supérieure à 35 %. Pourtant, les objectifs ambitieux de ces territoires en matière de développement des énergies renouvelables se heurtent à l'absence de solutions de stockage, nécessaires pour pallier leur production intermittente<sup>1</sup>.

En attendant le développement de nouvelles technologies, ce fragile équilibre du réseau est actuellement garanti par des centrales thermiques facilement mobilisables mais polluantes. Ainsi, malgré l'importance de ses énergies renouvelables, l'île de La Réunion émet quinze fois plus de gaz à effet de serre par kWh produit que de la France métropolitaine<sup>2</sup>.

**L'énergie nucléaire est le socle d'un système électrique bas carbone et le garant d'une électricité « bon marché » partout sur le territoire.** La France métropoli-

taine, à l'instar de tous les pays avancés, a fait le choix de développer un système électrique centralisé, tirant parti des économies d'échelle qu'il procurait. La péréquation tarifaire et l'obligation de desserte permettent aux Français de payer le même tarif et de bénéficier de la même qualité de service partout en France, y compris dans les territoires insulaires, Corse et DOM<sup>3</sup>.

La lutte contre le changement climatique et la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> impliquent une transition écologique permettant de substituer les énergies fossiles par des énergies bas carbone. Toutefois, l'essor des sources de production décentralisées ne doit pas aboutir à des autarcies énergétiques régionales, qui augmenteraient les coûts de production, fragiliseraient le réseau et le système de péréquation tarifaire et, au final, pourraient remettre en cause le principe d'égal accès des territoires à une énergie « bon marché ».

Le développement des énergies renouvelables nécessite des moyens de flexibilité complémentaires (pilotage de la demande, stockage, ou moyens de production d'électricité

supplémentaires) permettant d'assurer l'équilibre et la stabilité du réseau. Par ailleurs, l'urbanisation des territoires et le développement de centres industriels doivent s'appuyer sur d'importants moyens de production d'électricité : parc éolien, ferme photovoltaïque et centrale nucléaire.

Aujourd'hui, les réacteurs nucléaires fournissent une électricité programmable, disponible à tout instant et flexible. La plupart des réacteurs peuvent ainsi ajuster jusqu'à 80 % à la hausse ou à la baisse leur puissance en trente minutes, permettant de compenser les variabilités sur le réseau et de valoriser au mieux la production d'électricité renouvelable. Demain, les innovations dans le nucléaire permettront d'apporter encore plus de flexibilité dans un système électrique comportant davantage d'énergies renouvelables variables et contribueront à l'avènement d'une société post-carbone. ●

<sup>1</sup> - « Les systèmes électriques de Mayotte et La Réunion » CRE (2015)

<sup>2</sup> - ARER (2012) et ADEME (2012)

<sup>3</sup> - En 2014, cette péréquation tarifaire a représenté un transfert avoisinant 1,5 milliard d'euros pour les systèmes énergétiques insulaires





© Stéphanie Juyet / EDF

## INDEX

**Activité de démantèlement :** Site ayant tout ou partie de ses infrastructures en phase de déconstruction et d'assainissement.

**Activité de construction :** Site disposant d'un réacteur en cours de construction.

**ANDRA :** L'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs est chargée de la gestion à long terme des déchets radioactifs produits en France.

**AREVA NP :** AREVA NP conçoit et fabrique des équipements, des combustibles et des services destinés aux réacteurs nucléaires.

**Autorité de sûreté nucléaire :** Autorité administrative indépendante qui assure, au nom de l'État, le contrôle de la sûreté nucléaire et de la radioprotection en France.

**Centre d'étude pour les applications militaires :** Sites de la Direction des applications militaires du Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternative.

**Centrale nucléaire :** Centre Nucléaire de Production d'Electricité (CNPE) exploités par EDF.

**CEA :** Le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives est un organisme public de recherche à caractère scientifique, technique et industriel.

**CSFN :** Le Conseil stratégique de la filière nucléaire réunit l'ensemble des acteurs de la filière nucléaire, fabricants d'équipements, sociétés de services et organisations syndicales.

**Entreprise de la filière :** Sites des entreprises (TPE/PME/ETI) ayant une activité au sein du secteur.

**Établissement de médecine nucléaire :** Etablissements médicaux recourant aux substances radioactives pour le diagnostic et la thérapie.

**EDF :** Électricité de France est le premier producteur et fournisseur d'électricité en France et dans le monde.

**Formation nucléaire :** Formations de l'enseignement supérieur et filières spécialisées destinées aux métiers du nucléaire.



**GIIN** : Le Groupe Intersyndical de l'Industrie Nucléaire représente les ETI et PME de la filière nucléaire.

**New AREVA** : New AREVA est un des leaders mondiaux des activités du cycle du combustible nucléaire.

**SFMN** : La Société Française de Médecine Nucléaire et Imagerie Moléculaire regroupe les spécialistes de la Médecine Nucléaire.

**IRSN** : L'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire effectue des recherches et des expertises sur les risques liés à la radioactivité.

## SOURCES DES CARTES

Entreprises de la filière : GIIN

Sites majeurs de la filière : ANDRA, AREVA NP, ASN, CEA, EDF, New AREVA, IRSN

Médecine nucléaire : SFMN

Formations nucléaires : CSFN

Les données de consommation et de production d'électricité des régions sont tirées des bilans électriques régionaux RTE 2015 publiés en 2016. La consommation des régions correspond à la « consommation finale corrigée du facteur météo ».

## MÉTHODOLOGIE

Le calcul des emplois de la filière nucléaire par région a été réalisé par la section technique « Economie et Stratégie Energétique » de la SFEN sur la base de trois enquêtes (PWC, CSFN et EDF). L'intégralité de la méthodologie est disponible sur le site de l'association dans la rubrique « publications ».



- *Un atout économique*
- *Une filière industrielle d'excellence*
- *Une énergie propre*

Retrouvez les fiches détaillées sur :  
[sfn.org/fr/les-publications-et-travaux](http://sfn.org/fr/les-publications-et-travaux)

### UNE FILIÈRE ENGAGÉE VERS L'INDUSTRIE DU FUTUR

**30 %**

POUR RENFORCER LA COMPÉTITIVITÉ DE SON OFFRE, LA FILIÈRE NUCLÉAIRE SOUHAITE RÉDUIRE DE 30 % LES COÛTS DE CONSTRUCTION DES NOUVEAUX RÉACTEURS D'ICI 2030.

### L'INDUSTRIE NUCLÉAIRE SAIT GÉRER SES DÉCHETS

**96 %**

LA FILIÈRE NUCLÉAIRE A DÉVELOPPÉ DES CAPACITÉS TECHNOLOGIQUES UNIQUES AU MONDE PERMETTANT DE RECYCLER JUSQU'À 96 % DES MATIÈRES ISSUES DU COMBUSTIBLE USÉ.

### NUCLÉAIRE ET RENOUVELABLES

**30 MINUTES**

LES RÉACTEURS NUCLÉAIRES PEUVENT AJUSTER JUSQU'À 80 % DE LEUR PUISSANCE EN 30 MINUTES, PERMETTANT DE VALORISER AU MIEUX LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ RENOUVELABLE.

### UNE ÉLECTRICITÉ NUCLÉAIRE BON MARCHÉ EN FRANCE

**70 %**

L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE PERMET AUX FRANÇAIS DE BÉNÉFICIER D'UNE ÉLECTRICITÉ BON MARCHÉ. EN COMPARAISON, UN MÉNAGE ALLEMAND PAYE SON COURANT 70 % PLUS CHER QU'UN FRANÇAIS\*.

\* EUROSTAT (2015)

### LA 3ÈME FILIÈRE INDUSTRIELLE FRANÇAISE

**2 500 ENTREPRISES**

LA FILIÈRE NUCLÉAIRE EST LA TROISIÈME FILIÈRE INDUSTRIELLE FRANÇAISE AVEC PLUS DE 2 500 ENTREPRISES (PME, ETI, START-UP)\* RÉPARTIES SUR TOUT LE TERRITOIRE.

\* CSFN (2014)



## LA FILIÈRE NUCLÉAIRE EXPORTE

**6** MILLIARDS D'EUROS

LES ENTREPRISES FRANÇAISES SONT PRÉSENTES SUR L'ENSEMBLE DE LA CHAÎNE DE VALEUR ET EXPORTENT DES BIENS ET SERVICES POUR 6 MILLIARDS D'EUROS PAR AN\*.

\* CSFN (2014)

## LA SÛRETÉ DES INSTALLATIONS

**591** INSPECTIONS

INDÉPENDANTE DU POLITIQUE ET DES INDUSTRIELS, L'AUTORITÉ DE SÛRETÉ NUCLÉAIRE DISPOSE D'IMPORTANTES POUVOIRS. EN 2015, ELLE A RÉALISÉ 591 INSPECTIONS\* DANS LES INSTALLATIONS NUCLÉAIRES.

\* ASN (2015)

## UNE ÉNERGIE BAS CARBONE

**94** %

EN FRANCE, LE SYSTÈME ÉLECTRIQUE EST À 94 %\* BAS CARBONE GRÂCE À UNE COMBINAISON ALLIANT ÉNERGIE NUCLÉAIRE ET RENOUVELABLES (ESSENTIELLEMENT HYDROÉLECTRICITÉ).

\* RTE (2015)

## UNE INDUSTRIE RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT

**65** EXPERTS

65 EXPERTS\* DES PLUS GRANDS EXPERTS MONDIAUX EN BIOLOGIE DE LA CONSERVATION CONCLUENT QUE LE NUCLÉAIRE EST L'ÉNERGIE LA PLUS RESPECTUEUSE DE L'ENVIRONNEMENT.

\* KEY ROLE FOR NUCLEAR ENERGY IN GLOBAL BIODIVERSITY CONSERVATION (2014)

## L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE, PILIER DE L'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE

**55,8** %

LE TAUX D'INDÉPENDANCE ÉNERGÉTIQUE DE LA FRANCE EST L'UN DES PLUS ÉLEVÉS DE L'UNION EUROPÉENNE : 55,8 %\*.

\* CHIFFRES CLÉS DE L'ÉNERGIE - CGDD (2015)

## DE NOUVEAUX CONCEPTS DE RÉACTEURS

**50** START-UP

AUX ETATS-UNIS, UNE CINQUANTAINE DE START-UP\*, NOTAMMENT AUTOUR DU MIT, ONT VU LE JOUR, ET TRAVAILLENT SUR UNE VARIÉTÉ DE NOUVELLES TECHNOLOGIES DE RÉACTEURS.

\* THIRD WAY ENERGY (2016)



Sur l'ensemble du territoire, les groupes régionaux de la SFEN réunissent et animent la communauté locale ou régionale des adhérents SFEN. Représentants de l'association, les Groupes régionaux apportent des réponses aux sollicitations du grand public et des médias locaux sur le nucléaire et ses applications.

#### ALPES

[\*gr.alpes@sfen.org\*](mailto:gr.alpes@sfen.org)

#### ALSACE

[\*gr.alsace@sfen.org\*](mailto:gr.alsace@sfen.org)

#### AUVERGNE

[\*gr.auvergne@sfen.org\*](mailto:gr.auvergne@sfen.org)

#### BASSE-NORMANDIE

[\*gr.b-normandie@sfen.org\*](mailto:gr.b-normandie@sfen.org)

#### BOURGOGNE - FRANCHE-COMTÉ

[\*gr.bourgogne-franche-comte@sfen.org\*](mailto:gr.bourgogne-franche-comte@sfen.org)

#### ESSONNE

[\*essonne@sfen.org\*](mailto:essonne@sfen.org)

#### HAUTS-DE-SEINE

[\*sfen.92@sfen.org\*](mailto:sfen.92@sfen.org)

#### HAUTE-NORMANDIE

[\*sfen.hautenormandie@sfen.org\*](mailto:sfen.hautenormandie@sfen.org)

#### ÎLE-DE-FRANCE EST

[\*gr.idf-est@sfen.org\*](mailto:gr.idf-est@sfen.org)

#### LANGUEDOC-ROUSSILLON- VALLÉE DU RHÔNE

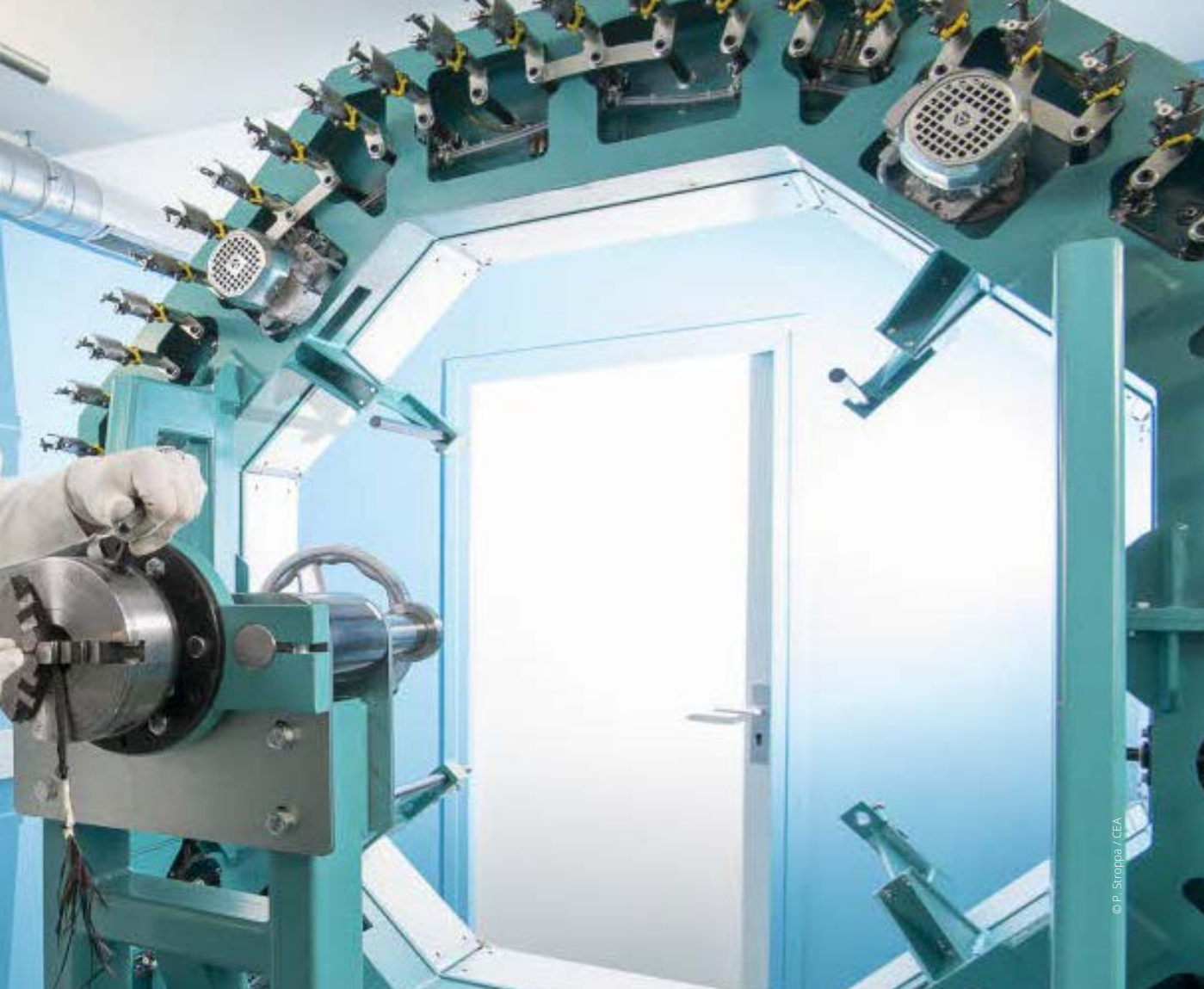
[\*gr.lvr@sfen.org\*](mailto:gr.lvr@sfen.org)

#### LORRAINE

[\*gr.lorraine@sfen.org\*](mailto:gr.lorraine@sfen.org)

#### MIDI-PYRÉNÉES

[\*gr.midi-pyrenees@sfen.org\*](mailto:gr.midi-pyrenees@sfen.org)



© P. Stroppa / CEA

NORD-PAS-DE-CALAIS-  
PICARDIE

[gr.nord-pdc-picardie@sfen.org](mailto:gr.nord-pdc-picardie@sfen.org)

NOUVELLE-AQUITAINE

[gr.nouvelleaquitaine@sfen.org](mailto:gr.nouvelleaquitaine@sfen.org)

PROVENCE-ALPES-  
CÔTÉ-D'AZUR ET CORSE

[gr.paca-corse@sfen.org](mailto:gr.paca-corse@sfen.org)

RHÔNE-AIN-LOIRE

[gr.rhone-ain-loire@sfen.org](mailto:gr.rhone-ain-loire@sfen.org)

VAL-DE-LOIRE

[gr.val-de-loire@sfen.org](mailto:gr.val-de-loire@sfen.org)

YVELINES - VAL D'OISE

[gr.yvelines-val-oise@sfen.org](mailto:gr.yvelines-val-oise@sfen.org)

 **Plus d'informations sur :**  
[www.sfen.org](http://www.sfen.org)



**sfen.org**

---



---

103 rue Réaumur,  
75002 Paris

