



LES
**énergies
renouvelables**
DÉCARBONENT
NOTRE ÉCOSYSTÈME

RENEWABLE ENERGIES FREE
OUR ECOSYSTEM FROM CARBON

Page de gauche :

Avec le projet Méthania, la région Hauts-de-France vise la première place du podium européen pour la production de bio-méthane injecté (Photo : installation de méthanisation, Valhuon).

ENJEUX



© Altimage / Philippe Frutier

2^{ème} région éolienne de France

Avec 2 330 MW de capacité de puissance installée (fin 2015), le parc de production d'énergie éolienne des Hauts-de-France se situe au 2^{ème} rang français des régions, en termes de puissance installée. Cette croissance connaîtra forcément des limites, compte tenu de la volonté de protection des paysages, de la proximité des habitations et des patrimoines remarquables, des couloirs de migration d'oiseaux, ou encore des possibilités de connexion au réseau électrique.

A partir de 2020, l'éolien offshore devrait prendre le relais, avec la concrétisation des appels d'offres nationaux en cours.

L'ÉCONOMIE RÉGIONALE TOURNERA À PLEIN RÉGIME GRÂCE AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES, À L'HORIZON 2050

À l'origine de 80% des émissions de **gaz à effet de serre** (GES), principale cause du **réchauffement climatique**, la production et la consommation d'**énergies fossiles** sont également devenues "impropres" au bon fonctionnement d'**une économie performante et redistribuée**. Les solutions alternatives montent en charge.

“**N**otre civilisation industrielle est à un tournant, le pétrole et les autres énergies fossiles qui constituent le mode de vie actuel touchent à leur fin, tandis que les technologies issues de ces énergies ou alimentées par elles sont devenues obsolètes [...] Pire encore, les premiers impacts dûs au changement climatique font leur apparition, mettant en péril les capacités de survie à terme de notre espèce ». Ainsi commençait, sous la plume de Jeremy Rifkin, le Master Plan de la Troisième révolution industrielle en Nord-Pas de Calais, élaboré en 2013⁽¹⁾, qui fixait les objectifs les plus ambitieux jamais imaginés sur le continent européen : couvrir 100% des besoins énergétiques d'une région toute entière par la production d'énergies renouvelables, d'ici 2050, en divisant par quatre les émissions de GES.

UN DÉFI CONJUGUÉ AVEC CELUI DE L'EFFICACITÉ ÉNERGÉTIQUE

La première condition à remplir, pour relever ce défi, consistait à viser une diminution importante de la consommation⁽²⁾, de telle sorte que les investissements liés à la production et à la distribution d'énergies renouvelables, n'aient besoin de couvrir, à terme, que 40% de la demande actuelle, soit un objectif de réduction des consommations de 60%, d'ici à 2050. La seconde condition à remplir consistait à se convaincre du caractère réaliste de ces objectifs, faute de quoi la montagne aurait pu paraître infranchissable. Les perspectives de croissance et de créations d'emplois dans les secteurs liés aux énergies renouvelables, les gains potentiels en efficacité énergétique et un volontarisme certain de la part des responsables politiques, économiques et universitaires se chargeraient d'enclencher un cercle vertueux.

ENJEUX

DES PREMIERS SIGNAUX ENCOURAGEANTS

Force est de constater que ces objectifs sont devenus, en trois ans à peine, de plus en plus réalistes. Quelques semaines seulement après la publication du document initiateur de rev3, le gouvernement remettait à l'ordre du jour la question de l'autoconsommation, qui allait permettre aux particuliers, entreprises, administrations, etc. de produire de l'énergie pour leur propre compte, sans être obligés de la revendre sur le réseau. Un facteur décisif pour le développement des microcentrales disséminées. Déjà, de grands opérateurs reconsidèrent leur métier, à l'image d'EDF qui se lance dans la mise en œuvre de solutions d'autoconsommation clés en mains, aux côtés de nombreuses PME qui n'attendaient qu'un signe pour se développer. D'autres signes sont venus conforter les ambitions. Dès 2014, les premières installations compétitives de la planète (non subventionnées), capables de s'aligner sur les prix du marché EPEX SPOT de l'électricité, voyaient le jour. En octobre 2015, l'ADEME publiait une étude concluant à la possibilité théorique (la faisabilité technique), d'un mix énergétique 100% renouvelable, à l'échelle du pays⁽³⁾. Fin 2015, un rapport de l'Agence In-

ternationale de l'Énergie anticipait une baisse des coûts de production de l'électricité solaire de l'ordre de 40% d'ici 2030.

DES PROJECTIONS À LA HAUTEUR DES ENJEUX

Entre 2014 et 2015, les capacités de production d'énergies renouvelables en Hauts-de-France ont connu une croissance de 15%⁽⁴⁾. En projetant un tel rythme de développement sur 35 ans, nous disposerions de 4 fois plus d'énergies renouvelables qu'il n'en faudrait pour couvrir nos consommations actuelles (soit 8 fois plus qu'il n'en faudrait pour couvrir les objectifs de 2050). En réalité, un rythme de croissance annuelle de 8,5%, sur la même période, "suffirait" à relever le défi. La rentabilité "naturelle" de la filière et les nombreuses innovations en préparation, notamment dans la région, devraient y contribuer.

.....
(1) L'énergie renouvelée du Nord-Pas de Calais, octobre 2013.

(2) Les solutions relatives à l'efficacité énergétique sont traitées à de nombreuses reprises, à travers les initiatives décrites dans les autres chapitres.

(3) Un mix électrique 100% renouvelable ? Analyses et optimisations. ADEME. Octobre 2015.

(4) RTE 2015. Bilan électrique et perspectives. Hauts-de-France

TÉMOIGNAGE

MARC ROQUETTE

Président de l'Institut Okavango



“ Je ne remercierai jamais assez Daniel Percheron et Philippe Vasseur d'avoir emmené notre région dans la dynamique exceptionnelle rev3. Depuis le lancement du Master plan, la mobilisation des acteurs sur le terrain est magique. Beaucoup ont gagné en maturité et pro-activité. De toute évidence, nous avançons à très bon rythme vers l'objectif de réduire notre consommation énergétique de 60% à l'horizon 2050. Du côté des énergies renouvelables, le taux de projets est bien au dessus de la norme. Le territoire des Hauts-de-France est d'ailleurs dans le peloton de tête dans le domaine de l'éolien. À l'échelle planétaire, je suis plutôt optimiste, si j'en crois les thèses de certains prospectivistes comme Tony Seba selon lequel 100% des nouveaux véhicules légers vendus en 2030 seront électriques. ”



BY 2050, OUR REGIONAL ECONOMY WILL RUN ON RENEWABLE ENERGIES ONLY

Fossil energies represent 80% of greenhouse gas emissions and are the main cause of global warming. They have also become unsuitable for efficient and redistributed economy. Alternative solutions are emerging. The Master Plan for the 3rd Industrial Revolution in the Nord - Pas de Calais region started with Jeremy Rifkin's words: "fossil energies are coming to an end, related technologies have become obsolete [...] the impacts of global warming represent a danger for our species on the long term"⁽¹⁾. The objective is to cover 100% of the region's energy needs with renewable energies by 2050, and to divide by 4 the amount of greenhouse gas emissions.

A challenge paired with energy efficiency

The first condition was to reduce energy consumption by 60% by 2050⁽²⁾. The second condition was... to be convinced that these objectives were realistic.

The first signs are encouraging

These objectives have become more and more realistic. The government started re-examining the notion of self-consumption, and EDF started implementing self-consumption solutions. In 2015, the ADEME published a study demonstrating the theoretical technical feasibility of resorting to a 100% renewable energy mix at national level⁽³⁾. The IAEA anticipates a reduction in solar electricity production costs by 40% by 2030.

The first signs are encouraging

Between 2014 and 2015, renewable energy production capacities increased by 15%⁽⁴⁾ in Hauts-de-France. Over 35 years, this would mean having 4 times more renewable energy than needed for our current consumption (and 8 times more than necessary to cover the objectives for 2050). An annual growth of 8,5% over the same period would be enough to meet the target.

(1) Renewed energy in Nord-Pas de Calais, October 2013.

(2) Solutions related to energy efficiency are addressed several times through the initiatives described in the other chapters.

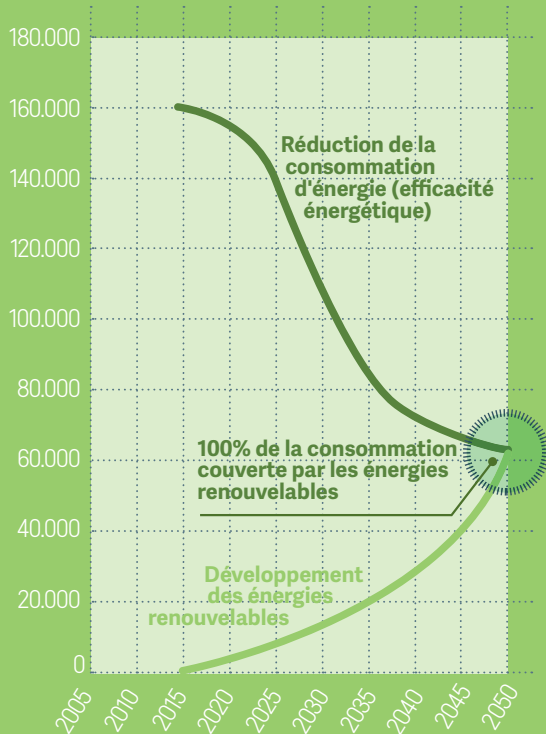
(3) A 100% renewable electricity mix? Analyses and optimizations. ADEME. October 2015

(4) RTE 2015, Power balance and perspectives. Hauts-de-France

REPÈRES

Objectifs énergétiques de rev3

Consommation finale en GWh

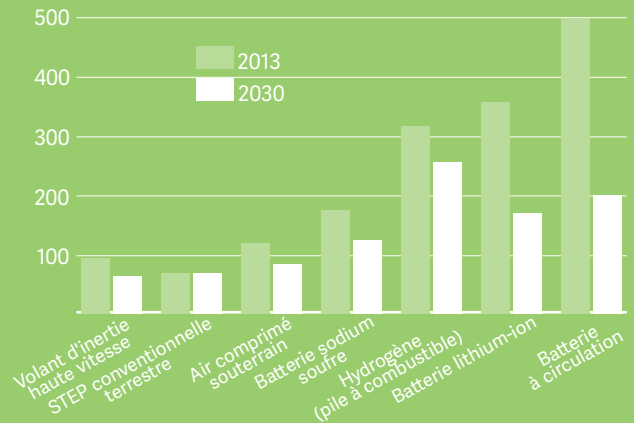


Ce schéma résume à lui seul les ambitions de rev3, qui visent à couvrir 100% des besoins énergétiques de la région par la production d'énergies renouvelables, d'ici 2050.

Il s'agit de faire chuter de manière spectaculaire la courbe de la consommation énergétique (60% de réduction), en "attendant" que la montée en puissance des énergies renouvelables permette de prendre en charge les besoins restant à couvrir en 2050 (l'efficacité énergétique de l'économie régionale s'en trouvera multipliée par 2 et les émissions de CO₂ auront été divisées par 4 à cette date).

Si les chiffres concernent le périmètre du Nord - Pas de Calais, on peut imaginer que la physionomie de ces courbes ne changera pas lorsque seront agrégés les objectifs de l'ensemble des Hauts-de-France : le Schéma climat air énergie de la Picardie, élaboré en 2011, prévoit une réduction de près de 40% des consommations et une couverture des besoins réalisée à 90% par les énergies renouvelables à l'horizon 2050.

Prévision d'évolution du coût des technologies de stockage d'électricité entre 2013 et 2030 (source : ADEME)

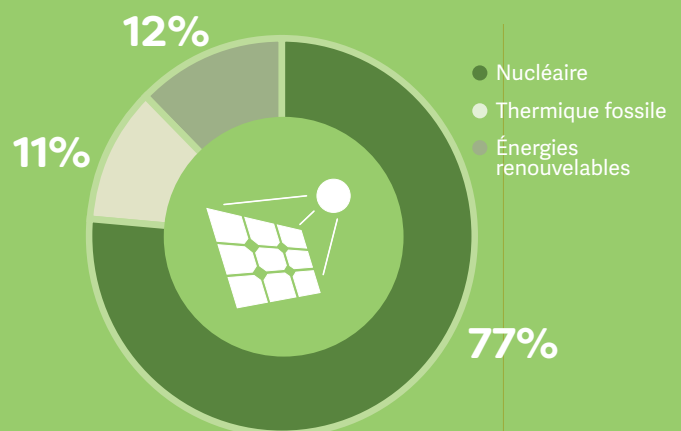


64 614 emplois

La filière énergie (toutes énergies confondues) compte 8 617 établissements sur le périmètre du Nord - Pas de Calais (en incluant les entreprises disposant d'une activité secondaire dans le domaine), et concerne 64 614 emplois, soit 20% des effectifs salariés de l'industrie et des services à l'industrie.

(source : Etude CCI Nord de France, Novembre 2014)

Les énergies renouvelables représentent 12% de l'électricité produite en région Hauts-de-France, en 2015.



(source RTE)

'TENDANCES,



© visedia - Fotolia

ENERCOOP

Pour une électricité 100% renouvelable

Depuis 2012, Enercoop Nord-Pas de Calais-Picardie garantit à ses clients la fourniture d'une électricité 100% renouvelable qu'elle obtient auprès de producteurs locaux qui deviennent ses sociétaires. L'électricité fournie provient de l'hydraulique (53%), de l'éolien (27%), du photovoltaïque (17%) et de la biomasse (3%). Enercoop compte désormais plus de 30 000 consommateurs dans le Nord et le Pas-de-Calais. Parmi ses producteurs, la ville de Loos-en-Gohelle devenue sociétaire dès 2012. Les panneaux photovoltaïques installés sur le toit de l'église Saint-Vaast alimentent, en effet, en électricité une partie des clients d'Enercoop.



© Mikko Lemola - Fotolia

ÉNERGIE Se grouper pour acheter mieux

Se grouper entre particuliers ou entreprises pour acheter son énergie à moindre coût, une belle initiative qui se concrétise avec succès sur notre territoire. L'entreprise denaisienne **Placesdesenergies.com** rassemble déjà plusieurs communautés de consommateurs pour obtenir des tarifs négociés auprès des fournisseurs d'énergie, parmi lesquelles la commune de Petite-Forêt qui y adhère pour pouvoir en faire profiter les habitants qui le souhaitent (une première en France). **Le pôle d'excellence régional Agroé** à Arras a, quant à lui, lancé sa plateforme de mutualisation des achats d'énergie pour les entreprises du secteur agroalimentaire.

INNOVENT

De l'énergie sol(id)aire en Afrique

Née à Villeneuve-d'Ascq en 2001, InnoVent œuvre à développer la production d'énergie renouvelable à travers le monde. Via ses filiales **InnoWind**, pour l'éolien, et **InnoSun**, pour le solaire, elle exporte son savoir-faire dans une dizaine de pays d'Afrique. Sur ce continent où 600 millions de personnes n'ont pas encore accès à l'électricité, InnoVent a décidé de donner aux associations africaines qui viennent en aide aux personnes en difficulté la possibilité de subvenir à leurs besoins énergétiques, en leur offrant des installations solaires. Ces deux dernières années, plus de 150 000 euros de dons ont ainsi été réalisés. De plus, InnoVent répond aux besoins énergétiques croissants des pays africains en installant des fermes éoliennes ou parcs solaires entre 5 et 50 MW.



© InnoVent

ÉCO-ZONE LITTORAL

Vitrine pédagogique des énergies renouvelables

Une éolienne, une station météo, des démonstrateurs solaires et géothermiques, du recyclage de bois, un projet de chaufferie biomasse et de centrale photovoltaïque... L'Éco-Zone Littoral à Coudekerque-Branche, initiée par l'association **Bâtisseurs d'Économie Solidaire**, est une plateforme pédagogique et de recherche autour des énergies renouvelables. Installée sur une ancienne friche industrielle, elle offre aux écoliers, collégiens, lycéens et étudiants des outils pour s'emparer des enjeux des énergies propres et mener des expériences (pieux géothermiques par exemple) propices à créer de nouvelles filières industrielles et économiques sur le territoire.



© Bâtisseurs d'Économie Solidaire

GRANDES AMBITIONS



© Allimage / Philippe Frutier



© Sébastien Jarry

Le laboratoire de réactivité et chimie des solides (LRCS) de l'université de Picardie Jules Vernes à Amiens, en pointe sur le développement des futures technologies de stockage d'énergie.

La nouvelle centrale à cycle combiné gaz naturel de Bouchain, construite par General Electric, est la plus performante au monde et figure à ce titre dans le Livre des records. Grâce à son rendement record de 62,2% et à sa forte flexibilité (30 minutes suffisent pour qu'elle atteigne sa pleine puissance), elle peut s'arrêter et redémarrer rapidement pour pallier l'intermittence des énergies renouvelables. Autre prouesse : elle émet moitié moins de CO₂ que la centrale au charbon conventionnelle qu'elle a remplacée.

MOBILISATION GÉNÉRALE AUTOUR DES RÉSEAUX INTELLIGENTS DE RÉGULATION ET DE DISTRIBUTION D'ÉNERGIE

Pas de leadership en matière de Troisième révolution industrielle sans leadership dans le domaine des réseaux électriques intelligents, appelés à gérer la nouvelle donne des énergies renouvelables, par définition intermittentes et destinées à être produites en tous lieux.

Les Hauts-de-France mettent de leur côté tous les atouts pour accélérer la recherche sur les smart grids. Trouver des solutions aux problèmes de stockage de l'énergie pour assurer la régulation, développer des outils numériques de gestion, adapter les réseaux aux nouveaux échanges... Autant de problématiques qui mobilisent tous les grands opérateurs, chercheurs et décideurs territoriaux que compte la région dans ce domaine.

DES INITIATIVES "GRID" EXEMPLAIRES

Live Tree, Smart Lycées et projet TErril, GRHYD, quartier expérimental Smart City à Dunkerque... Les initiatives "grid" ne manquent pas. Certaines ont été lauréates de l'appel à manifestation d'intérêt du plan REI lancé par le gouvernement au printemps 2015. À commencer par **You&Grid**, porté par la métropole européenne de Lille (MEL) et la Région Hauts-de-France. You&Grid est un portefeuille de

GRANDES AMBITIONS

11 projets menés par des collectivités locales, dont celui de la MEL baptisé "So MEL So Connected", démonstrateur d'un modèle énergétique nouveau favorisant, entre autres, le recours aux énergies renouvelables, la mobilité électrique et la gestion des consommations. Coup d'envoi des opérations prévu fin 2016. Autre projet soutenu par l'État : le **PowerGrid Campus Lille**, piloté par le **pôle MEDEE** (maîtrise énergétique des entraînements électriques), plateforme nationale de recherche, d'innovation et de formation pour le développement des réseaux intelligents de transport d'électricité et des entreprises françaises de la filière.

À LA POINTE DU STOCKAGE DE L'ÉNERGIE

Début 2017, Amiens confirmera sa place de capitale française du stockage de l'énergie, grâce au **Hub de l'énergie**. Ce laboratoire ultramoderne permettra au réseau sur le stockage électrochimique de l'énergie du CNRS et au Laboratoire de réactivité et chimie des solides (UPJV/CNRS) d'imaginer et de transférer vers l'industrie les batteries du futur – performantes, compactes, abordables et "vertes". Dernièrement, le LRCS a contribué au développement de l'électrode positive et de l'électrolyte d'une batterie au sodium (en remplacement du lithium, peu abondant et utilisé de façon intensive). Une solution bien placée pour répondre aux besoins de stockage des énergies renouvelables intermittentes.

L'Université technologique de Compiègne, le laboratoire d'électrotechnique et d'élec-

tronique de puissance de Lille ou encore le laboratoire de génie civil et géo-environnement de Polytech'Lille travaillent, quant à eux, sur les smart grids.

ÉCOSYSTÈMES AU SERVICE DES ENTREPRISES

Moteurs de l'innovation régionale en matière d'énergie, le pôle d'excellence régional **Énergie 2020** et le pôle de recherche MEDEE, membres depuis 2015 du réseau smart grids France, contribuent à faciliter le développement des acteurs économiques, institutionnels, territoriaux et académiques et la mise sur le marché des solutions énergétiques de demain, dont les réseaux intelligents. Tout comme le site d'excellence **EuraÉnergie**, à Dunkerque. Lancé en janvier 2016, EuraÉnergie sera à la fois un parc d'affaires technologique, un centre de formation, un espace de recherche collaborative, ainsi qu'un site dédié à l'implantation de pilotes et démonstrateurs.

L'investissement dans les grandes infrastructures internationales de transport d'énergie, indispensables à la régulation des consommations à l'échelle d'un continent, sont aussi au rendez-vous : **Eurotunnel** s'apprête à investir plus de 500 millions d'euros dans le projet **Eleclink** qui prévoit la création d'une seconde connexion de 1 000 MW entre la France et l'Angleterre, via le Tunnel sous la Manche. D'ici 2018, RTE investira la même somme en région pour ouvrir les lignes à haute et très haute tension aux énergies renouvelables.

FOCUS

■ **Le Smartposte de XP Digit (Villeneuve d'Ascq) a retenu l'attention d'ERDF.** Avec ce projet, la start-up a remporté en 2015 le premier prix régional du concours national "ERDF Innovation - Réseaux Electriques Intelligents". Le principe : utiliser la technologie Beacon pour concevoir des balises connectées permettant d'observer, sécuriser et prédire, en temps réel et à distance, le fonctionnement des postes électriques destinés à transformer la moyenne tension en basse tension.



© RTE

■ **RTE a ouvert, en mai 2016, un premier showroom dédié au poste électrique nouvelle génération.** Installé au cœur du pôle d'excellence Euratechnologies (Lille), cet espace pédagogique propose un espace multimédia high-tech présentant les travaux de recherche et les solutions innovantes de RTE pour répondre aux enjeux de la transition énergétique. RTE y dévoile aussi, via une maquette en réalité augmentée, le fonctionnement de son premier prototype mondial de poste électrique intelligent, capable d'optimiser le réseau et de l'adapter au développement des énergies renouvelables. Cette innovation est en phase de test jusqu'en 2017 à Gauville dans la Somme.



GENERAL MOBILIZATION AROUND SMART GRIDS TO REGULATE AND DISTRIBUTE ENERGY

There can be no leadership in the Third Industrial Revolution if there is no leadership in the field of smart electrical grids.

Hauts-de-France is boosting research on smart grids in order to find solutions to energy storage, develop digital tools, adapt networks to new exchanges, etc. The region has already had several 'grid' initiatives, amongst which some should be launched at the end of this year. This is also when Amiens will become the national capital for energy storage thanks to its energy Hub, which is a technological center of excellence. Other centers such as the regional Énergie 2020 cluster, the MEDEE research center or the Euraénergie site gather players to encourage the development of future energy solutions, amongst which smart grids.

There will also be massive investments in major international energy transport infrastructures from players such as Eurotunnel or RTE to regulate energy consumption.