

LE RÉFÉRENTIEL DES TERRITOIRES

Basse-Normandie

1.6

Explorer les futurs possibles pour identifier les enjeux de demain et éclairer les décisions d'aujourd'hui

L'énergie

CONTENU RÉCAPITULATIF DU RÉFÉRENTIEL DES TERRITOIRES

LIVRETS DIAGNOSTIC

- 1.0 Synthèse et méthode
- 1.1 La population
- 1.2 Les infrastructures
- 1.3 La gouvernance
- 1.4 L'économie
- 1.5 L'agriculture
- 1.6 L'énergie
- 1.7 L'environnement
- 1.8 Les aménités
- 1.9 Les risques

LIVRETS PROSPECTIVE

- 2.0 Synthèse et méthode
- 2.1 Les facteurs de changement
- 2.2 Les scénarios exploratoires
- 2.3 Les projections démographiques
- 2.4 Les chantiers d'avenir



Liberté • Égalité • Fraternité
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

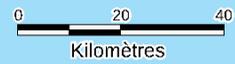
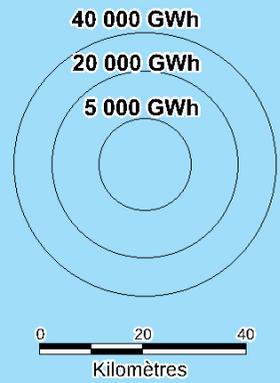
PRÉFET
DE LA RÉGION
BASSE-NORMANDIE

Direction régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement de Basse-Normandie

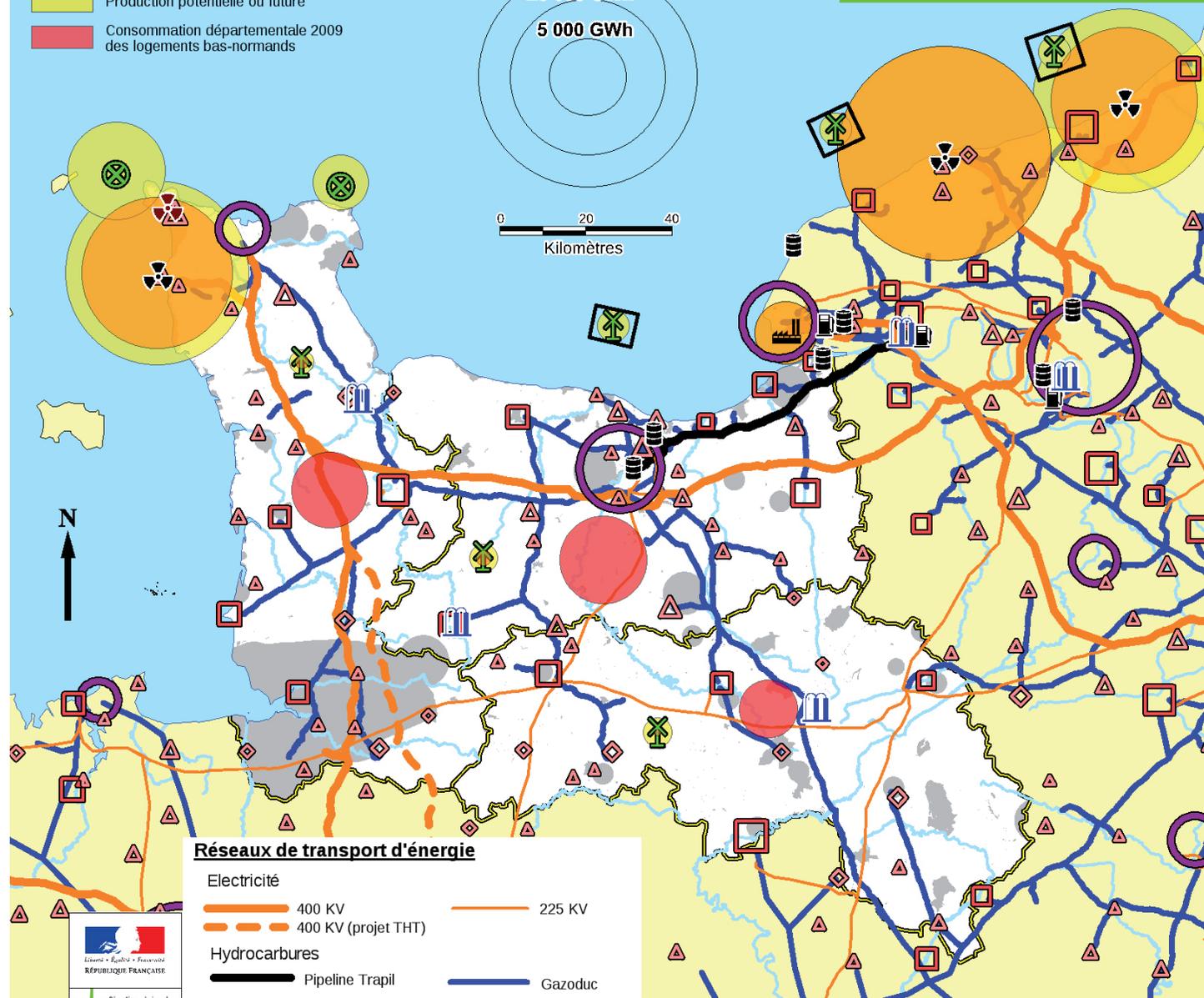
Avril 2014

Energie produite et consommée annuellement

- Production actuelle estimée 2011
- Production potentielle ou future
- Consommation départementale 2009 des logements bas-normands



Référentiel des territoires bas-normands Les armatures régionales : L'ENERGIE



Réseaux de transport d'énergie

Electricité

- 400 KV
- 400 KV (projet THT)
- 225 KV

Hydrocarbures

- Pipeline Trapil
- Gazoduc

CARTE REPÈRES

Limites Calvados-Manche-Ome
 Réseau routier structurant
 Principaux cours d'eau

Pôles d'emplois 2006

- Grand pôle et sa couronne périurbaine
- Pôle moyen et sa couronne périurbaine
- Petit pôle structurant
- Autre pôle

Production d'électricité

- Centrale thermique
- Centre nucléaire de production d'électricité
- Retraitement et stockage de déchets nucléaires
- Hydrolien
- Eolien (pour l'éolien terrestre bas-normand production actuelle et potentielle départementale)
- Zone d'exclusion pour l'éolien terrestre

Production et stockage d'hydrocarbures

- Stockage d'hydrocarbures
- Stockage de gaz
- Raffinerie

Sources:
 © DREAL BN
 © INSEE
 © IGN - PARIS - Protocole du 24/07/07
 Le 21/11/2012 - DREAL-BN/SOCRATE/PG

Grille de lecture du territoire

L'analyse est fondée sur le croisement de **3 grands éléments structurants** :

► La production d'énergie

La Basse-Normandie est une région productrice d'énergie électrique. **Cinq sources principales** sont représentées sur la carte de synthèse, à l'aide de cercles proportionnels à la production actuelle, mais également future ou potentielle.

• La production d'origine nucléaire

Centrale de Flamanville (production annuelle d'environ 18 000 GWh et future de l'ordre de 28 000 GWh) ; centrale de Paluel (production annuelle d'environ 38 000 GWh) ; centrale de Penly (production annuelle de 18 000 GWh et potentielle de 28 000 GWh).

• La production d'origine thermique

Centrale thermique du Havre (charbon) : production annuelle de l'ordre de 3 200 GWh. Le maintien en activité de ce type de centrale permet d'ajuster rapidement la production d'électricité aux heures de pointe ou lors de périodes de grand froid.

• L'éolien terrestre

La production est exprimée à l'échelle des trois départements : Calvados (163 GWh actuels, 500 GWh potentiels) ; Manche (213 GWh actuels, 700 GWh potentiels) ; Orne (40 GWh actuels, 800 GWh potentiels). Apparaissent également, sur la carte, les zones d'exclusion de l'éolien (espaces protégés, servitudes...)¹.

• L'éolien offshore

Trois des cinq zones retenues dans le cadre du 1^{er} appel d'offres sur l'éolien offshore concernent la Haute et la Basse-Normandie : Courseulles-sur-Mer (876 GWh/an futurs), Fécamp (876 GWh/an futurs) et Dieppe (876 GWh/an futurs).

• L'hydrolien

La carte fait apparaître les deux espaces particulièrement propices à l'installation d'hydroliennes en Basse-Normandie : le Raz-Blanchard (8 000 GWh potentiels) et le Raz de Barfleur (près de 3 000 GWh potentiels).

Les autres sources ne figurent pas sur la carte, car difficilement territorialisables (biomasse, méthanisation, solaire, géothermie) ou marginales en termes de production ou de perspectives de développement (hydraulique).

► La consommation d'énergie

L'habitat étant le 1^{er} consommateur d'énergie en Basse-Normandie (chauffage), les consommations des logements ont été retenues dans l'analyse comme éléments essentiels de l'armature énergétique. Les consommations sont exprimées à l'échelle des départements : Calvados (6 400 GWh consommés en 2009), Manche (5 000 GWh) ; Orne (3 000 GWh).

1- Pour les zones propices au développement de l'éolien, voir le Schéma régional éolien (SRE)

► Le transport et le stockage de l'énergie

• Les réseaux de transport de l'électricité

Le réseau électrique est un ensemble d'infrastructures permettant d'acheminer l'énergie électrique des centres de production vers les consommateurs d'électricité. Il est constitué de lignes électriques exploitées à différents niveaux de tension :

- la très haute tension (de 225 à 400 kV) utilisée pour le transport de très grandes quantités d'énergie sur de longues distances
- la haute tension (de 63 à 225 kV) utilisée, à l'échelle régionale, pour acheminer l'électricité jusqu'aux grands consommateurs industriels et aux réseaux de distribution
- la moyenne tension (de 15 kV à 33 kV) et la basse tension (230 ou 400 volts) utilisées pour la distribution de l'électricité vers les particuliers

Pour dégager une « armature » du réseau électrique, la carte ne retient que les lignes à très haute tension reliées aux centrales nucléaires et thermiques.

• Les réseaux de transport d'hydrocarbures

- **Le transport des hydrocarbures liquides** est assuré par un pipeline reliant les raffineries de Haute-Normandie aux dépôts bas-normands situés à Caen et Ouistreham. Ce tronçon appartient au réseau de pipelines LHP (Le Havre-Paris) exploité par la société Trapil, qui constitue le plus ancien et le plus important réseau de pipelines européens, avec 1 370 km de canalisations et 27 terminaux de livraison raccordés à 5 raffineries
- **Le transport du gaz naturel** est assuré par des gazoducs permettant d'acheminer le gaz des points d'importation sur le territoire national jusqu'aux lieux de consommation.

• Les sites de production et de stockage des hydrocarbures

- **Les raffineries**, situées en Haute-Normandie (Port-Jérôme, Petit-Couronne, Gonfreville-l'Orcher) ;
- **Les sites de stockage des hydrocarbures liquides** situés en Basse-Normandie (Ouistreham, Mondeville, Honfleur) et en Haute-Normandie (Le Havre, Antifer, Grand-Quevilly, Gonfreville l'Orcher, Sotteville) ;
- **Les sites de stockage de gaz naturel** situés en Basse-Normandie (Vire, Saint-Hilaire Petitville, Le Merlerault) et en Haute-Normandie (Le Havre, Notre Dame de Gravenchon, Petit-Couronne, Aumale, Gonfreville-l'Orcher).

• Les sites de retraitement et de stockage des matières radioactives

- L'usine AREVA de retraitement des déchets nucléaires
- Le Centre de Stockage de la Manche (CSM).

L'unité officielle de mesure de l'énergie est le joule. On utilise également, surtout pour l'électricité, le kilowatt-heure (kWh). Ainsi, 1 kWh correspond à l'énergie consommée par un appareil de 1 kW (ou 1 000 watts) en 1 heure². 1 kWh = 1 000 Wh (watts-heures) ; 1 MWh (mégawatt-heure) = 1 000 kWh ; 1 GWh (gigawatt-heure) = 1 000 MWh (ou 1 milliard de watts-heures) ; 1 TWh (térawatt-heure) = 1 000 GWh (ou 1 milliard de kilowatts-heures).

2- À ne pas confondre : l'énergie est exprimée en watts-heures (Wh) mais la puissance en watts (W).

Chiffres-clés (2009)

Du fait de l'importance économique du pétrole, une unité de mesure s'est imposée pour comparer les différentes sources d'énergie entre elles : **la tonne équivalent pétrole (tep)** et ses déclinaisons, notamment le Ktep (kilotonne d'équivalent pétrole) qui correspond à 1 000 tep. Des coefficients de conversion sont établis en fonction des types d'énergie. Ainsi, pour la production d'électricité primaire d'origine nucléaire : 1 GWh = 0,26 Ktep ; pour la production des autres types d'énergie électrique ou thermique : 1 GWh = 0,086 Ktep.



Indicateurs (en Ktep)	France métropolitaine				Basse-Normandie			Haute-Normandie			Bretagne			Pays de la Loire		
	Valeur	Valeur	% du total national	Rang sur 22	Valeur	% du total national	Rang sur 22	Valeur	% du total national	Rang sur 22	Valeur	% du total national	Rang sur 22	Valeur	% du total national	Rang sur 22
PRODUCTION D'ENERGIE EN 2009																
Production totale	124 000	4 571	3,7	10	13 357	10,8	3	523	0,4	16	933	0,8	14			
Production d'électricité primaire	110 000	4 313	3,9	10	12 334	11,2	3	113	0,1	16	38	0,0	20			
<i>dont nucléaire</i>	104 000	4 287	4,1	10	12 306	11,8	3	0	0,0	-	0	0,0	-			
<i>dont hydroélectrique</i>	5 300	4	0,1	18	8	0,2	15	48	0,9	11	1	0,0	20			
<i>dont éolienne</i>	680	21	3,1	11	20	2,9	12	64	9,4	5	35	5,1	9			
<i>dont solaire photovoltaïque</i>	20	1	5	10	0	0	10	1	5,0	5	2	10,0	2			
Production d'électricité thermique classique³	5 000	9	0,2	22	649	13,0	3	42	0,8	10	562	11,2	6			
Production d'énergie thermique renouvelable (bois-énergie)	9 000	249	2,8	19	374	4,2	5	369	4,1	6	333	3,7	12			
CONSOMMATION D'ENERGIE EN 2009																
Consommation finale totale	154 000	3 500	2,3	18	6 000	3,9	10	7 100	4,6	8	8 300	5,4	6			
Consommation par types de produits																
Produits pétroliers	66 306	1 789	2,7	17	2 303	3,5	12	3 671	5,5	5	4 133	6,2	4			
Gaz naturel	31 684	546	1,7	19	1 630	5,1	7	1 119	3,5	11	1 529	4,8	9			
Électricité	35 939	813	2,3	18	1 219	3,4	12	1 711	4,8	7	1 968	5,5	5			
Autres (bois-énergie, biocarburants, etc)	20 038	343	1,7	21	815	4	7	605	3,0	12	638	3,2	10			
Consommation par secteurs																
Résidentiel - tertiaire	65 348	1 654	2,5	17	1 795	2,7	16	3 002	4,6	7	3 694	5,7	5			
Transports	49 866	1 228	2,5	17	1 386	2,8	14	2 571	5,2	5	2 963	5,9	4			
Industrie	35 059	476	1,4	20	2 690	7,7	5	920	2,6	13	1 244	3,5	11			
Agriculture	3 694	133	3,6	11	96	2,6	16	612	16,6	1	369	10,0	2			

Source : MEDDE (CGDD/SOeS), juillet 2012

3- Electricité obtenue par transformation d'une énergie primaire (centrale thermique à combustible fossile ou biomasse)

Éléments de diagnostic

Les éléments de ce chapitre sont en grande partie issus du diagnostic réalisé dans le cadre du schéma régional Climat, Air, Énergie (SRCAE). Le SRCAE est un document à portée stratégique visant à définir à moyen-long terme les orientations régionales en matière de lutte contre le changement climatique, d'efficacité énergétique, de développement des énergies renouvelables et d'amélioration de la qualité de l'air. Il est élaboré conjointement par l'État et la Région.

► La production d'énergie

Une production d'énergie qui repose essentiellement sur le nucléaire

• La quasi-totalité de l'énergie produite en Basse-Normandie est d'origine nucléaire

La production annuelle d'énergie primaire est relativement stable depuis une vingtaine d'années. Elle s'est élevée, en 2009, à un peu plus de **4 500 ktep**, dont environ 4 300 ktep d'énergie électrique, pour une consommation finale d'énergie de 3 500 Ktep.

En l'absence de ressources fossiles (charbon, gaz, pétrole), cette production est essentiellement constituée d'énergie électrique d'origine nucléaire (94 %). Principalement assurée par la centrale de Flamanville (2 réacteurs de 1 300 MW chacun), la production annuelle d'énergie électrique, de l'ordre de 18 000 GWh, représente un peu plus de 4 % de la production électrique française. La construction en cours, à Flamanville, d'un nouveau réacteur de type EPR (1 600 MW) renforcera encore la part de production électrique issue de la région.

En Haute-Normandie, la production nucléaire est assurée par les centrales de Paluel (4 x 1 300 MW ; production annuelle de l'ordre de 38 000 GWh) et de Penly (2 x 1300 MW ; production annuelle de 18 000 GWh et potentielle de 28 000 GWh si EPR).

• Le nucléaire constitue une véritable filière régionale

Le secteur représente, en Basse-Normandie, de l'ordre de 10 000 emplois (directs et indirects) essentiellement concentrés dans le Nord-Cotentin. La presqu'île du Cotentin abrite, en effet, la centrale de Flamanville, le centre AREVA de retraitement des déchets nucléaires des 19 centrales françaises et de centrales étrangères (Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Suisse, Japon) ainsi que le Centre de Stockage de la Manche (CSM) qui regroupe des déchets faiblement et moyennement radioactifs déposés entre 1969 et 1994 (de l'ordre de 530 000 m³ de stockage). L'activité de construction des sous-marins nucléaires français dans le port militaire de Cherbourg renforce cette spécialisation.

La Basse-Normandie est également à la pointe de la recherche nucléaire française fondamentale et appliquée, avec des équipements d'excellence concentrés autour de Caen, dont le GANIL⁴, centre de recherche de dimension mondiale. Depuis 2010, les acteurs de la filière se sont fédérés autour du pôle d'excellence régional Nucléopolis⁵.



• Les autres sources de production d'énergie restent globalement limitées

- **La production d'électricité thermique classique** représente environ 9 Ktep (soit 0,2 % de la production nationale).
- **Les filières d'énergies renouvelables**, de leur côté, ont produit, en 2009, l'équivalent de près de 3 % de l'électricité consommée et environ 20 % de la chaleur consommée en une année sur le territoire régional. En incluant les biocarburants du secteur transport, la part des énergies renouvelables dans la consommation d'énergie est actuellement de l'ordre de 11 %, alors même que la région dispose de gisements potentiels importants, qui devraient renforcer son rôle pour l'atteinte de l'objectif national de 23 % à l'horizon 2020.



Un potentiel important dans les énergies renouvelables

• Les énergies marines : un potentiel considérable et une filière en construction

- **État des lieux** : la façade maritime de la Basse-Normandie offre d'importantes perspectives de développement des énergies marines renouvelables (EMR) :
 - **Concernant l'éolien offshore**, l'objectif (loi Grenelle 1) est l'installation d'une capacité de production de 6 GW d'ici 2020, soit environ 1 200 éoliennes, en vue d'assurer 3,5 % de la consommation électrique nationale. Dans cette optique, un 1^{er} appel d'offres national a été lancé en 2011 pour 5 secteurs (pour une capacité de 3 GW), dont celui de Courseulles-sur-Mer. Pour ce site, le lauréat (EMF) exploitera un parc de 450 MW à l'horizon 2018. Les éoliennes seront fabriquées par Alstom qui a prévu d'implanter deux usines à Cherbourg, destinées à la fabrication des mâts et des pâles (de l'ordre de 500 emplois directs et 1 000 emplois indirects).
 - **Concernant l'hydrolien**, la région dispose d'atouts majeurs. Les courants du Raz-Blanchard et du Raz de Barfleur, parmi les plus puissants au monde, font de la Presqu'île du Cotentin le site français au potentiel le plus prometteur. La première turbine expérimentale raccordée au réseau se situe en Norvège, depuis 2003. En France, un projet expérimental est en cours à Paimpol-Bréhat et un appel à manifestation (AMI) pour la construction de fermes pilotes a été lancé en septembre 2013. Il concerne trois ou quatre fermes, comprenant chacune 4 à 10 hydroliennes, prévues dans le Raz Blanchard, au large du Cotentin et le passage de Fromveur, au large du Finistère. En fonction des retours d'expérience des différentes fermes, attendus d'ici 2016, la mise en œuvre de fermes commerciales pourrait être envisagée à partir de 2018.
- **Potentiel de développement** :
 - **Le gisement éolien offshore** bas-normand est estimé à 1 500 MW (soit environ 250 éoliennes d'une puissance de 6MW chacune).
 - **Le potentiel hydrolien**, quant à lui, est considérable, estimé à près de 3 000 MW (comparable à la puissance d'une centrale nucléaire). D'où l'opportunité pour la Basse-Normandie de développer une filière industrielle autour des EMR. C'est dans cette optique que s'est tenue la convention internationale des énergies marines renouvelables, Thetis EMR, à Cherbourg en avril 2014.

4- GANIL : Grand Accélérateur National d'Ions Lourds

5- Voir l'armature « Economie »

• L'éolien terrestre : un potentiel important, mais insuffisamment et inégalement valorisé

- **État des lieux** : les éoliennes raccordées en Basse-Normandie représentent une puissance cumulée de 218 MW au 1^{er} mai 2012, la plaçant au 12^{ème} rang des régions françaises pour la puissance installée. Elle dispose pourtant du second gisement éolien français, derrière la Bretagne. Actuellement, les projets se sont surtout développés dans le Calvados (67 mâts, 134 MW) et la Manche (46 mâts, 82 MW), moins dans l'Orne (2 mâts, 2,4 MW).
- **Potentiel de développement** : les objectifs nationaux sont ambitieux : ils visent une puissance installée de 19 000 MW en France à l'horizon 2020. Le Schéma régional éolien (SRE), en identifiant les zones géographiques les plus favorables à l'implantation de parcs éoliens, vise à permettre un développement soutenu mais concerté. Celui-ci doit en effet être concilié avec divers facteurs : les sensibilités environnementales (espaces naturels, biodiversité), les unités paysagères, le patrimoine architectural et culturel, les servitudes existantes (radars, zones de survol), les zones habitées. Le SRE adopté le 28 septembre 2012 par le préfet de région estime un potentiel éolien bas-normand compris entre 850 MW et 1 100 MW. Ce potentiel est conséquent, mais le caractère dispersé de l'habitat est un facteur limitant du développement de l'éolien terrestre qui suppose également un soutien et un accompagnement des projets par les collectivités locales.

• Le photovoltaïque : un gisement non négligeable, mais une production marginale

- **État des lieux** : la surface de panneaux photovoltaïques a triplé en Basse-Normandie entre 2002 et 2009, sous l'effet d'une tarification favorable. Mais la production d'électricité reste marginale, avec 4 MW raccordés fin 2009 au réseau électrique.
- **Potentiel de développement** : la région dispose pourtant d'un gisement intéressant, avec un bon compromis entre luminosité, chaleur modérée et inclinaison des toitures. Mais la diffusion des équipements individuels ou collectifs reste à faire et nécessite un soutien pour professionnaliser des entreprises installatrices encore peu nombreuses localement. Par ailleurs, le développement du photovoltaïque au sol soulève des questions foncières (espaces naturels, forestiers, agricoles très convoités), avec des risques de conflits d'usages (agriculture / énergie) et de dégradation du patrimoine naturel et paysager.

• L'hydraulique : un potentiel limité, mais des impacts environnementaux importants

- **État des lieux** : la production d'électricité issue des ouvrages hydroélectriques (Vézins, La Roche qui boit, Rabodanges, la Courbe et une quarantaine de petites installations) fluctue, en fonction de la pluviométrie annuelle, entre 30 et 65 GWh.
- **Potentiel de développement** : le potentiel est d'ores-et-déjà largement mobilisé, et seules des modernisations d'équipements existants ou des installations de micro-centrales paraissent pouvoir être mises en œuvre dans la région. En outre, l'atteinte du bon état écologique des cours d'eau rend parfois nécessaire l'effacement de certains ouvrages. Les barrages de Vézins et de La Roche Qui Boit, sur la Sélune, seront ainsi démantelés à l'horizon 2018.

• La biomasse⁶ : une filière en croissance mais qui soulève des questions environnementales

- **État des lieux** : la filière bois-énergie connaît un développement important en Basse-Normandie, tant auprès des particuliers que des collectivités et des industriels. La production d'énergie renouvelable thermique s'élève à près de 250 Ktep en 2009, sous forme surtout de bois de chauffage utilisé par les ménages (88 % de la production). Les chaufferies collectives et les projets industriels se développent rapidement : les chaufferies collectives (71 en fonctionnement fin 2011) devraient porter la consommation de bois à 100 000 tonnes par an et les chaufferies industrielles en fonctionnement ou en projet à près de 260 000 tonnes par an.
- **Potentiel de développement** : bien que la Basse-Normandie soit une région peu boisée, la filière bois-énergie offre des potentialités liées aux haies bocagères. Toutefois, la multiplication des projets et notamment de gros projets industriels, pourrait provoquer, à terme, des tensions sur le marché du bois et des conflits d'usages.

• La méthanisation⁷ : un potentiel de développement important lié à l'agriculture

- **État des lieux** : la Basse-Normandie compte, fin 2011, 5 unités de méthanisation en fonctionnement et 23 projets en cours de développement qui devraient représenter, à l'horizon 2015, une puissance installée d'environ 11 000 kW.
- **Potentiel de développement** : les gisements mobilisables dans la région sont très importants, estimés à plus de 10,4 millions de tonnes par an, composés principalement d'effluents agricoles (10 millions de tonnes de fumiers et lisiers), mais également d'effluents industriels (80 000 tonnes) et de déchets urbains (de 110 à 260 000 tonnes). Le seul développement de la méthanisation en Basse-Normandie pourrait augmenter de 10 % la production d'énergie renouvelable régionale.

EN BREF

La production d'énergie

La Basse-Normandie produit près de 4% de l'énergie en France métropolitaine. Elle se caractérise par l'importance de sa production d'électricité d'origine nucléaire fournie par la centrale de Flamanville. L'armature « énergie » repose donc très largement sur le Nord-Cotentin en tant que territoire de production d'électricité, mais aussi de retraitement et de stockage des déchets d'origine nucléaire. Mais la région dispose également d'un important gisement dans les énergies renouvelables. Les énergies marines, en particulier, offrent des perspectives de développement très prometteuses. La mise en place d'une filière industrielle des EMR (hydrolien, éolien offshore) permettrait de renforcer le rôle de la Basse-Normandie dans la production nationale, mais aussi de conforter la spécialisation énergétique du Nord-Cotentin et de positionner Cherbourg comme pôle industriel et logistique majeur dans le domaine. L'éolien terrestre, même s'il est encore peu exploité, offre lui aussi d'importantes perspectives de développement, la Basse-Normandie abritant le 2^e gisement français. Par ailleurs la méthanisation offre un potentiel intéressant, du fait du caractère agricole de la région. D'autres sources de production d'énergie renouvelable présentent des perspectives de développement non négligeables (biomasse, photovoltaïque), mais soulèvent des questions environnementales et des risques de conflits d'usages.

6- Biomasse : ensemble de la matière organique, d'origine végétale ou animale. Les principales formes de l'énergie de biomasse sont : le chauffage domestique (bois-énergie) et les biocarburants pour le transport (produits essentiellement à partir de céréales, sucre, oléagineux...)

7- Méthanisation : traitement de déchets ou de matières organiques permettant de produire du biogaz

► La consommation d'énergie

La consommation finale d'énergie de la Basse-Normandie a atteint, en 2009, **de l'ordre de 3 500 Ktep** pour une production globale d'environ 4 500 Ktep. Si la production globale est supérieure à la consommation, la région étant productrice et exportatrice d'énergie électrique, la Basse-Normandie reste cependant très dépendante des énergies fossiles. En effet, les produits pétroliers constituent la première forme d'énergie consommée dans la région (51 %), devant l'électricité (23 %) et le gaz (16 %). Or, le Grenelle de l'environnement a fait de la réduction des besoins en énergie de la France son orientation première, avec comme objectif une amélioration de 20 % de l'efficacité énergétique à l'horizon 2020. Pour y contribuer, la Basse-Normandie dispose de deux secteurs où les marges de progression sont particulièrement importantes : le bâti (résidentiel et tertiaire) et les transports, qui représentent à eux seuls plus de 80 % de l'énergie consommée dans la région.



Un bâti globalement énergivore

- **L'habitat est le 1^{er} secteur consommateur d'énergie de la région** : avec près de 13 TWh consommés en 2009, il représente à lui seul 33 % des consommations énergétiques régionales. En cumulant l'habitat et le tertiaire, le secteur du bâtiment représente 52 % des consommations, essentiellement liées aux besoins thermiques.
- **Le parc de logements bas-normands est globalement énergivore**, du fait d'un certain nombre de caractéristiques : prépondérance des logements individuels (70 % contre 56 % à l'échelle nationale) ; ancienneté (57 % des logements construits avant 1975) ; faible performance énergétique des logements construits après-guerre ; part élevée des résidences secondaires ou encore mode de chauffage à l'électricité et au fioul prépondérant.
- **La réhabilitation thermique du bâti constitue donc un enjeu fort pour la région**, le parc étant globalement énergivore et son renouvellement relativement faible. Si les tendances se poursuivent, en 2020, les logements construits depuis 2012 ne devraient représenter que 8 % du parc. L'enjeu majeur du secteur du bâtiment en matière d'efficacité énergétique est donc la réhabilitation thermique du parc ancien.



Une marge de progrès importante dans les transports

- **Les transports constituent le 2^e secteur le plus consommateur d'énergie en Basse-Normandie**, avec plus de 12 TWh consommés en 2009 (30 % des consommations régionales).
- **L'étalement urbain et la prépondérance de l'automobile dans les déplacements domicile-travail** induisent des consommations élevées de carburants, avec un risque de vulnérabilité énergétique des ménages, dans les espaces périurbains et ruraux en particulier.
- **Le fret de marchandises, très largement dominé par le mode routier**, contribue lui aussi à la forte consommation de produits pétroliers.

Des consommations plus limitées dans l'industrie et l'agriculture

L'industrie représente 13 % et l'agriculture seulement 5 % des consommations d'énergie de la région en 2009, loin derrière le résidentiel-tertiaire et les transports.



Les perspectives régionales issues du SRCAE

Le SRCAE présente un scénario tendanciel à l'horizon 2030 et un scénario cible impliquant une rupture dans nos modes de vie pour inverser la tendance :

- **Dans le scénario tendanciel**, les consommations d'énergie continuent d'augmenter (+ 6 % d'ici 2020 et + 12 % d'ici 2030 par rapport aux consommations de 2009) sur chacun des deux secteurs les plus consommateurs d'énergie : l'habitat et les transports.
- **Dans le scénario-cible**, les consommations d'énergie diminuent de 7% en 2020 et 13% en 2030 par rapport à l'année 2009, grâce à l'amélioration de la performance énergétique des bâtiments et aux mesures mises en œuvre dans le secteur des transports. De plus, la production d'énergie renouvelable connaît une forte croissance, avec 3 filières majeures de production d'électricité : l'hydrolien (9 000 GWh estimés à l'horizon 2030), l'éolien offshore (3 600 GWh) et l'éolien terrestre (2 500 GWh).



EN BREF

La consommation d'énergie

La Basse-Normandie reste très dépendante des énergies fossiles pour satisfaire ses besoins énergétiques : le parc de logements globalement énergivore, le fort étalement urbain et la prépondérance de l'automobile et du transport routier induisent des consommations d'énergie élevées.

Cette forte consommation d'énergies fossiles a également un impact sur les émissions de gaz à effet de serre (GES), la Basse-Normandie affichant des émissions plus fortes que la moyenne nationale dans le secteur des transports (deuxième émetteur de la région avec 20 % du total) et le secteur résidentiel (13 % pour l'habitat et 10 % pour le tertiaire)⁸.

8- Les émissions de GES en Basse-Normandie ont atteint 16,3 millions de tonnes équivalent CO₂ en 2009. Rapporté à la population, le volume des émissions par habitant est élevé, au-delà de la moyenne nationale, le secteur agricole étant le principal émetteur dans la région (47 %).

► Le transport et le stockage de l'énergie

Les infrastructures d'approvisionnement en électricité



- **Le réseau de transport de l'énergie électrique maille le territoire régional**

- A la sortie de la centrale de production de Flamanville, l'énergie électrique est portée à très haute tension (lignes de 225 kV à 400 kV) afin de pouvoir être acheminée sur de longues distances en limitant les pertes. Le réseau de transport permet d'acheminer l'électricité vers les régions voisines. Il est organisé selon une structure dite « maillée » destinée à garantir une bonne sécurité d'alimentation.
- Dans cette optique, le projet de ligne THT Cotentin-Maine a pour objectif de renforcer la sûreté de fonctionnement du réseau, l'insertion d'une puissance supplémentaire liée à la mise en service de l'EPR (1 600 MW) pouvant fragiliser le système (risque d'écroulement de tension du réseau).

- **Les réseaux de répartition et de distribution irriguent l'ensemble de la région**

- Les réseaux de répartition (225 kV, 90 kV ou 63 kV) ont pour but d'assurer la fourniture d'énergie à l'échelle régionale et les réseaux de distribution (< 63 kV) acheminent l'électricité jusqu'aux consommateurs. Ils sont organisés selon d'autres structures que les réseaux de transport (arborescente, radiale) et irriguent l'ensemble du territoire régional.

- **Par ailleurs, des lignes sous-marines permettent d'acheminer l'électricité vers Jersey.**

- L'île importe plus de 90 % de son électricité de France, via les liaisons Normandie 1 (construite en 1985) et Normandie 2 (construite en 2000) au départ de Saint-Rémy-des-Landes dans la Manche. Une 3^e ligne au départ de Pirou (34 km de câbles sous-marins) devrait être mise en service en août 2014. Elle est destinée, d'une part, à sécuriser l'alimentation électrique de Jersey en se raccordant à un autre poste électrique que celui de la Haye-du-Puits (raccordement à Périers) et, d'autre part, à augmenter la capacité d'alimentation pour faire face à une consommation croissante.



Les infrastructures d'approvisionnement en hydrocarbures

- **Les hydrocarbures liquides sont acheminés par pipeline de Haute-Normandie** vers les dépôts bas-normands situés à Honfleur, Caen-Mondeville et Ouistreham.

- **Ainsi, les infrastructures (transport, stockage) sont très concentrées dans le Calvados**, le pipeline traversant notamment le Nord Pays d'Auge, secteur le plus touristique de Basse-Normandie (avec un site de stockage à Honfleur) et acheminant les hydrocarbures vers l'agglomération caennaise, zone la plus peuplée de la région⁹.

Les infrastructures d'approvisionnement en gaz naturel



- **Le gaz naturel est acheminé par gazoduc**

Les gazoducs de transport amènent le gaz sous haute pression des points d'importation sur le territoire national jusqu'aux lieux de livraison (réseau exploité en Basse-Normandie par GRTgaz) tandis que les réseaux de distribution, qui sont la propriété des collectivités locales et sont gérés sous le régime de la concession, assurent la desserte jusqu'aux consommateurs.

- **A la différence de l'électricité, tout le territoire ne bénéficie pas d'une desserte en gaz**

Aujourd'hui, près de 300 communes sont desservies en Basse-Normandie, mais les réseaux sont concentrés dans les territoires les plus denses. Ainsi, dans le Calvados, le gaz équipe 32 % des logements, contre 20 % dans la Manche et 18 % dans l'Orne.

EN BREF

Le transport et le stockage de l'énergie

Deux grands corridors énergétiques se dessinent en Basse-Normandie :

- L'un pour l'approvisionnement en hydrocarbures qui s'étend du Havre jusqu'à Caen, en passant par le Nord Pays d'Auge et qui soumet ces territoires à des risques technologiques liés au transport et au stockage de ces hydrocarbures.
- L'autre lié à l'énergie nucléaire. Partant de la centrale de Flamanville, les lignes très haute tension traversent le département de la Manche du nord vers le sud et l'espace régional d'ouest en est, en direction des régions limitrophes. S'y ajoute le transport de matières radioactives par voie ferroviaire (à partir du terminal de Valognes), maritime (à partir du port de Cherbourg) et routière (RN13 et A13).

9- Voir l'armature « Risques »

L'énergie en Basse-Normandie

La Basse-Normandie est une région productrice et exportatrice d'électricité d'origine nucléaire. Mais elle dispose aussi d'un fort potentiel dans les énergies renouvelables, notamment dans les énergies marines (éolien offshore et hydrolien). La mise en place d'une filière des EMR fournit à la région l'opportunité de renforcer son rôle dans la production nationale, de créer des emplois dans le domaine de l'économie verte et de conforter la spécialisation énergétique du Nord Cotentin. Toutefois, en termes de consommation, la région reste très dépendante des énergies fossiles, des produits pétroliers en particulier, tant dans le secteur des transports (fort étalement urbain, prépondérance de l'automobile) que dans le résidentiel-tertiaire où le parc, globalement énergivore, induit des consommations élevées liées au chauffage. Dans un contexte de renchérissement du coût de l'énergie et de lutte contre le changement climatique, l'amélioration de l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables sont des enjeux majeurs pour les années à venir.

ATOUTS

- Région productrice et exportatrice d'électricité
- Potentiel important dans les énergies renouvelables (EnR) :
 - Energies marines renouvelables (EMR) : potentiel considérable (éolien offshore, hydrolien)
 - Éolien terrestre : 2^e potentiel en France
 - Biomasse (bois-énergie) : filière en croissance
 - Méthanisation : gisements importants (effluents agricoles)
 - Énergie solaire : potentiel non négligeable (photovoltaïque)

FAIBLESSES

- Faible développement des énergies renouvelables
- Réseau de transport d'électricité à adapter à la future production des EnR
- Nombreux obstacles au développement de l'éolien terrestre (dispersion de l'habitat, servitudes, acceptabilité...)
- Distance entre les sites producteurs de méthanisation et les sites de consommation
- Impacts de la production d'hydroélectricité sur les milieux aquatiques
- Forte dépendance aux énergies fossiles :
 - Parc de logements énergivore
 - Fort étalement urbain
 - Prépondérance de la voiture individuelle dans les déplacements domicile-travail et faible utilisation des transports collectifs
 - Prépondérance du mode routier dans le transport de marchandises
- Intermittence des énergies renouvelables (problème de stockage)

OPPORTUNITÉS

- Prise de conscience collective du changement climatique
- Loi de transition énergétique
- 1^{er} appel à manifestation d'intérêt (AMI), lancé à Cherbourg fin septembre 2013, pour la construction de fermes pilotes hydroliennes qui seront installées dans le Raz Blanchard face aux côtes finistériennes
- 2^e appel d'offre sur l'éolien offshore et forte mobilisation des acteurs locaux pour la mise en place d'une filière des EMR en Basse-Normandie
- Schéma Climat Air Énergie (SRCAE) élaboré par l'État et la Région et Schéma régional de l'éolien (SRE) annexé au SRCAE
- Elaboration de Plans Climat Énergie Territoriaux (PCET) par les collectivités territoriales
- Développement des solutions de stockage et de gestion de l'énergie basée sur la production d'hydrogène et la pile à combustible
- Création de l'Association Énergie Hydro-Data 2020 (novembre 2013) à l'initiative du Conseil Général de la Manche, en vue de développer l'économie de l'hydrogène

MENACES

- Risques technologiques (nucléaire, stockage et transport des hydrocarbures...)
- Impacts du changement climatique sur le fonctionnement des installations et sur les ressources
- Forte concurrence internationale dans le secteur de l'éolien offshore
- Risques d'assèchement de la ressource biomasse (multiplication de gros projets) et de pollution atmosphérique liée à des installations individuelles peu performantes
- Risque de conflits d'usages :
 - en mer (pêche, transport, énergies marines, fonctionnalités écologiques)
 - agriculture / photovoltaïque au sol
 - préservation des paysages / éolien
 - terres agricoles à usage alimentaire / agro-carburants
- Problèmes de financement des mesures du Grenelle (performance énergétique, adaptation au changement climatique, énergies renouvelables...)

ENJEUX RÉGIONAUX

- **Valorisation du potentiel régional d'énergies renouvelables à travers :**
 - la valorisation des importants gisements d'EMR (éolien offshore, hydrolien)
 - la poursuite du soutien à la filière bois-énergie (païtréservation et entretien du bocage)
 - le développement de la méthanisation permettant la valorisation énergétique des effluents et déchets du secteur agricole
 - la poursuite du développement de l'éolien terrestre en travaillant sur l'acceptabilité des projets par les collectivités et les riverains
 - l'adaptation des réseaux afin de faciliter et optimiser le raccordement des EnR
- **Mise en place d'une filière industrielle des EMR en Basse-Normandie**
- **Maîtrise des consommations d'énergie dans l'habitat, à travers notamment :**
 - la rénovation du bâti existant
 - l'amélioration des performances énergétiques des bâtiments rénovés
 - l'intégration des EnR dans les constructions
- **Réduction des consommations d'énergie dans les transports, à travers notamment :**
 - la maîtrise de l'étalement urbain
 - le développement de solutions alternatives à l'automobile (modes doux, report modal...)
 - l'émergence d'énergies alternatives dans les transports (biométhane, véhicules électriques et hybrides...)

► Tendances lourdes et incertitudes ¹⁰

• Des tendances lourdes :

- Accélération de l'augmentation de la part des énergies renouvelables dans le mix global des énergies disponibles. Persistance du poids du nucléaire dans la production d'électricité.
- Légère décroissance des émissions de gaz à effet de serre, liée à la fois à l'action des politiques publiques et au ralentissement économique. Retard dans la trajectoire du « facteur 4 » à l'horizon 2050.

• Des incertitudes :

- Prix / accessibilité des énergies fossiles ?
- Part du nucléaire et des énergies renouvelables dans la production ; quelles technologies de substitution et de stockage des énergies renouvelables intermittentes ?
- Question de l'acceptabilité sociale de l'objectif de facteur 4 : comment passer d'une stabilisation à une décélération rapide ?
- Dans l'éventualité d'une accélération massive et brutale du changement climatique, quels impacts sur le fonctionnement des installations et sur les ressources ?
- Quel avenir des installations nucléaires ? (question du démantèlement des installations et de ses impacts économiques et territoriaux).
- Exploitation ou non des gaz de schiste en France ? (2^e gisement européen après la Pologne, selon les estimations de l'Agence gouvernementale américaine de l'énergie)¹¹.

► Le scénario négaWatt

L'association « négaWatt », née en 2001, est une « boîte à pensées » animée par un collège d'une vingtaine d'experts et de praticiens en vue de préparer et accompagner la transition énergétique en France. Pour ce faire, elle propose un scénario fondé sur la sobriété, l'efficacité énergétique et le développement des énergies renouvelables. La dernière version « 100 % négaWatt » (2011), porte sur la période 2012-2050.

• Le scénario repose sur quelques principes fondamentaux :

- **Exploration systématique des gisements de la sobriété et de l'efficacité énergétique** dans tous les secteurs, privilégiant les énergies de flux par rapport aux énergies de stock, ce qui conduit à écarter la construction de nouveaux réacteurs nucléaires ou l'exploitation des gaz de schistes ;
- **Aucun pari technologique** : il ne retient que les solutions jugées réalistes et matures, dont la faisabilité technique et économique est démontrée ;
- **Objectif, au-delà d'une énergie « décarbonée », de réduire l'ensemble des risques et impacts** liés à notre modèle énergétique. Il intègre donc les contraintes sur l'eau, les matières premières ou l'usage des sols. Sur ce point, il est couplé avec le scénario Afterres 2050 du bureau d'études associatif Solagro¹² (l'évolution du système agricole libérant des espaces pour la production de biomasse énergie) ;

10- Source : CGDD, Mission Prospective, «Territoire Durable 2030»

11- Source : Rapport de juin 2013 sur les réserves de gaz et de pétrole dans le monde.

12- Voir l'armature « Agriculture »

- **Une analyse remontante** allant des usages (chaleur, mobilité, électricité) vers les ressources énergétiques les plus appropriées pour répondre aux besoins.

- **Vers des usages plus sobres, efficaces et renouvelables** : selon ce scénario, une politique très volontariste de sobriété et d'efficacité énergétique pourrait permettre de diminuer en 2050 la demande en énergie primaire de 65 % par rapport à la situation de 2010. Cela implique :

- **Un plan de rénovation ambitieux des bâtiments**, à la fois par l'isolation et par l'optimisation des systèmes de chauffage (750 000 logements par an) ;
- **Une évolution de la mobilité et des transports**, avec une diminution de l'usage de la voiture individuelle au profit des modes doux et des transports en commun, et un changement de motorisation autour de deux filières complémentaires : le véhicule électrique et le véhicule fonctionnant au gaz (gaz naturel véhicule (GNV) fossile dans un premier temps, puis gaz renouvelable véhicule (GRV) au fur et à mesure de l'incorporation du biogaz dans le réseau ;
- **Le décollage des énergies renouvelables (EnR)**, la biomasse en particulier, mais aussi l'éolien, l'hydrolien, le photovoltaïque, la géothermie et le solaire thermique. Au final, les EnR pourraient représenter 90 % des ressources énergétiques en 2050, avec un recours marginal aux énergies fossiles et un abandon progressif du nucléaire.

► Les travaux prospectifs de l'Ademe à l'échelle nationale ¹³

Pour définir une trajectoire permettant de réduire les consommations énergétiques de la France et diviser par quatre les émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050 par rapport au niveau de 1990 (« facteur 4 »), l'Ademe a bâti **deux scénarios énergétiques et climatiques aux horizons 2030 et 2050**. Selon cet exercice prospectif, des efforts concentrés sur les logements et les transports pourraient permettre de réduire la consommation d'énergie française de 20 % d'ici 2030 et de 50 % en 2050.

- **L'Ademe estime qu'à cette date, le parc résidentiel aura été rénové ou sera neuf** : la consommation du secteur pourrait ainsi chuter à environ 22 Mtep, soit une baisse de 50 % par rapport à 2010.
- **La véritable innovation devrait donc résider dans les transports** : l'agence évalue à 65 % la réduction possible de la consommation de ce secteur (15,5 Mtep en 2050) du fait d'une diminution du parc automobile (22 millions de véhicules contre 35 millions aujourd'hui) et surtout de son évolution, avec, à terme, 1/3 de véhicules « thermiques » roulant au gaz, 1/3 d'électriques et 1/3 d'hybrides rechargeables (le scénario pariant sur l'absence de pétrole dans le secteur automobile à l'horizon 2050).
- **Autre facteur de sobriété : le développement des énergies renouvelables** qui devraient assurer le tiers de la production en 2030 et près de 70 % en 2050 (contre 16 % en 2010).

Directrice de publication : Caroline Guillaume,
directrice régionale

Conception, coordination, rédaction :

Olivia Durande,
Patrice Roux-Caillebot

Cartographie : Jérôme Potel,
Stéphane Delalande,
Guillaume Le Dain

Création graphique : Séverine Bernard,
Fabrice Thérèse

Contribution, relecture : Jean-Pierre Roptin

13- Source : Exercice de prospective énergétique publié le
08/11/2012 par l'Ademe