

Stratégie de développement du photovoltaïque dans le Nord-Pas de Calais

*Document de travail pour
alimenter les travaux du
SRCAE Nord-Pas de Calais*

Mars 2011

Préambule

L'article 68 de la loi Grenelle 2 prévoit que le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) fixera, à l'échelon du territoire régional et à l'horizon 2020 et 2050, par zone géographique, les objectifs qualitatifs et quantitatifs à atteindre en matière de valorisation du potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération.

Le projet de décret d'application de cet article précise que les documents du SRCAE comporteront :

- Une **évaluation du potentiel de développement de chaque filière d'énergie renouvelable** [...]. Cette évaluation prend en compte la disponibilité et les usages des ressources, notamment au regard de l'article 31 de la loi du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Elle prend en compte également les exigences techniques et physiques propres à chaque filière, la préservation de l'environnement et notamment des milieux physiques, des espaces naturels ainsi que du patrimoine naturel et culturel.
- De manière cohérente et pertinente à partir de ces évaluations de potentiel de développement, des **objectifs quantitatifs de développement de la production d'énergie renouvelable**, à l'échelle de la région et par zones infrarégionales favorables à ce développement, délimitées, pour chaque filière. Ces objectifs sont définis, pour l'horizon 2020, en cohérence avec les objectifs nationaux fixés par la directive du Parlement européen et du conseil du 23 avril 2009 et par les programmations pluriannuelles des investissements de production de chaleur et d'électricité [...]. Ils sont exprimés en puissance installée ou en tonne équivalent pétrole, et sont assortis d'objectifs qualitatifs visant à prendre en compte la préservation de l'environnement et notamment des milieux physiques, des espaces naturels ainsi que du patrimoine naturel et culturel et à limiter les conflits d'usage.

Le présent document, élaboré à l'initiative de la DREAL Nord-Pas de Calais, après un travail collectif avec le Conseil Régional et l'ADEME, vise à rappeler la place du potentiel solaire dans les politiques énergétiques nationale et régionale, qui lui accordent une place importante.

Il se consacre en grande partie aux éléments concernant les centrales photovoltaïques au sol, qui constituent un des pans du développement photovoltaïque régional. Il permet d'enrichir de façon concise les questionnements qui se posent pour son développement dans le Nord-Pas de Calais, sur la base de l'expérience tirée des projets régionaux, de l'expertise sur les enjeux sous-jacents (avec en particulier des enjeux fonciers particulièrement marqués), et d'un guide publié par le Ministère de l'Ecologie¹.

¹ *Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand*, MEEDDAT – DGEC, janvier 2009.

Sommaire

PREAMBULE	2
SOMMAIRE	3
I. CONTEXTE NATIONAL ET REGIONAL	4
CONTEXTE NATIONAL	4
CONTEXTE REGIONAL	5
II. ELEMENTS CONCERNANT LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES SUR TOITURES	6
III. ELEMENTS CONCERNANT LES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL	8
CARACTERISTIQUES DES INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES AU SOL	8
PRINCIPAUX IMPACTS SUR L'ENVIRONNEMENT	9
CRITERES DEVANT GUIDER LA SELECTION DES LIEUX D'IMPLANTATION	12
IV. PROPOSITION D'OBJECTIFS REGIONAUX	16

I. Contexte national et régional

Contexte national

La directive du parlement européen et du conseil du 23 avril 2009 donne pour objectif à la France de porter la part d'énergie produite à partir de sources renouvelables dans la consommation d'énergie finale brute, en 2020, à 23 %.

Les objectifs du Grenelle de l'environnement pour le développement de la production électrique à partir de l'énergie radiative du soleil visent une puissance installée de 1 100 MW en 2012, et de 5 400 MW en 2020. Ils ont été repris et confirmés par l'arrêté du 15 décembre 2009 relatif à la Programmation pluriannuelle des investissements (PPI) de production d'électricité. Cela correspond à une cible annuelle d'environ 500 MW installés.

Avec 719 MW raccordés au cours de l'année 2010, le parc photovoltaïque français dépasse la barre des 1 000 MW (dont 873 MW en métropole), pour plus de 150 000 installations. Ce développement important concerne toutes les régions, qui ont pratiquement toutes vu doubler en 2010 leur puissance photovoltaïque raccordée au réseau.

Les perspectives de développement pour 2011 et 2012 restent soutenues et sont évaluées entre 1 000 et 1 500 MW par an, soit près du triple du rythme d'objectif initial. Pour les années suivantes, la cible annuelle de nouveaux projets visera à nouveau 500 MW installés chaque année ; elle sera réexaminée au milieu de l'année 2012 et pourra être revue à la hausse jusqu'à 800 MW. Sur ces bases, les objectifs du Grenelle de l'environnement seront largement dépassés par rapport à la cible initiale.

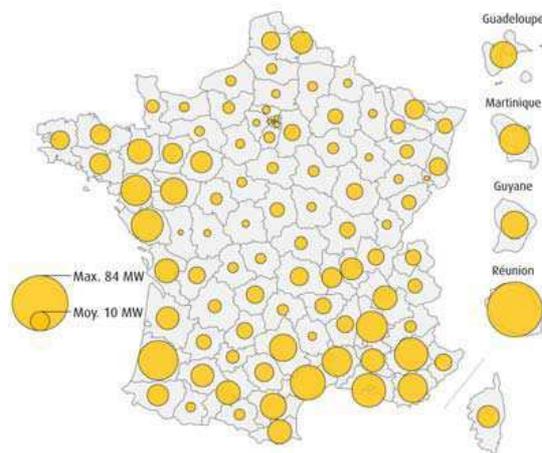


Figure 1- Puissance photovoltaïque raccordée par département au 31/12/2010 (MW). Source : SOEs d'après ERDF et RTE, février 2011.



Figure 2 - Le nouveau dispositif de soutien aux installations photovoltaïques. Source : MEDDTL, mars 2011.

Contexte régional

L'ensoleillement moyen sur la région varie de 1000 à 1050 kWh/m²/an, ce qui correspond à la fourchette basse de la plage d'ensoleillement du territoire national (mais suffisant pour assurer une production d'électricité). Les atouts de la région pour exploiter ce potentiel sont principalement la surface importante de toitures (résidentiel, établissements publics, industries, commerces...), et la présence de terrains potentiellement propices à l'installation d'unités de production photovoltaïque (zones commerciales, friches...).

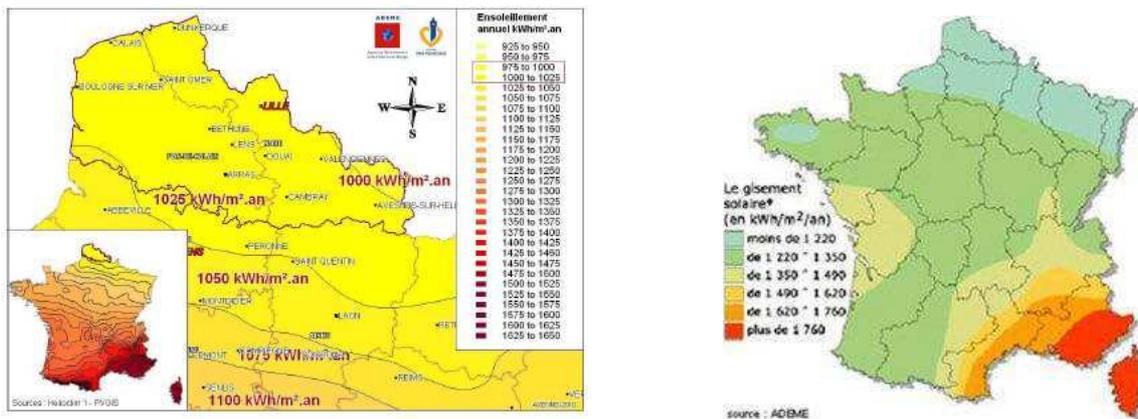


Figure 3 - Ensoleillement moyen dans le Nord-Pas de Calais.

Avec 16 MW raccordés au cours de l'année 2010, le parc photovoltaïque du Nord-Pas de Calais atteint 23 MW.

Concernant les centrales au sol, au 1^{er} mars 2011 :

- deux projets de centrale photovoltaïque sur ombrières de parking sont connus dans la région, pour une puissance totale de 21 MW ;
- un projet de centrale photovoltaïque au sol (1,25 MW) est en cours de construction ;
- 19 projets de centrale photovoltaïque au sol, en étude ou en cours d'instruction, sont connus des services de l'Etat à l'échelle régionale, pour une puissance totale de 115 MW environ.

A l'instar des objectifs affichés par le MEDDTL, les objectifs du SRCAE distingueront les types d'installations. En effet, les spécificités régionales, avec notamment un grand nombre de toitures et une forte pression foncière, sont déterminants dans l'expression des potentiels de développement de la filière photovoltaïque dans le Nord-Pas de Calais.

II. Eléments concernant les installations photovoltaïques sur toitures

[Nota : Les données ci-dessous sont extraites en grande partie de l'étude *Energies renouvelables en Nord-Pas de Calais*, débutée en 2010 par Axenne sous la maîtrise d'ouvrage de l'ADEME et du Conseil Régional. Le taux de production utilisé est de 880 kWh/an produit par 1 kWc installé.]

Avec environ 4 millions d'habitants, le Nord-Pas de Calais offre une densité de plus de 300 habitants par km², soit environ trois fois plus que la moyenne nationale. En plus de ses 1 581 000 logements, dont 74% sont individuels, la région regroupe de nombreux sites industriels et commerciaux, immeubles tertiaires, bâtiments agricoles... dont les toitures cumulées représentent une surface de plus de 300 millions de m².

À partir de ce constat, et en considérant des contraintes techniques et réglementaires (paysages, urbanisme, exposition...), un gisement net peut être dégagé pour chaque grande typologie de toiture (voir figure ci-dessous).

La somme des gisements sur les toitures existantes s'élèverait ainsi à plus de 4,4 TWh/an, ce qui correspondrait à une puissance installée de 5 GW.

De la même façon, les toitures des bâtiments neufs pourraient représenter chaque année un potentiel d'installation de 0,05 GW.

INSTALLATIONS PHOTOVOLTAÏQUES GISEMENTS NETS HORS CONTRAINTES (patrimoniales et techniques)								
							MAISONS INDIVIDUELLES*	BÂTIMENTS**
dans l'existant	nombre :	805 271	46 500	1 700	13 200	900		
	surface totale :	24 158 145 m ²	9 292 350 m ²	850 199 m ²	26 426 404 m ²	1 737 209 m ²		
	MWh/an :	2 113 838	975 697	89 271	1 057 056	182 407		
sur le neuf par an	nombre :	5 487	143	25	90	90		
	surface totale :	164 604 m ²	32 806 m ²	6 484 m ²	182 003 m ²	183 110 m ²		
	MWh/an :	14 403	1 435	681	9 002	19 227		

* 3 kWc par installation dans l'habitat

** 20 kWc par installation en collectif

Sources : AXENNE

Figure 4 - Gisement des filières photovoltaïques sur toitures, sans tenir compte de la capacité financière des maîtres d'ouvrage. Source : étude *Energies renouvelables en Nord-Pas de Calais*.

Sur la base de ces éléments, on peut émettre divers scénarios de mobilisation de ce potentiel, en préjugant des capacités financières des maîtres d'ouvrage, des dispositifs financiers accompagnant le développement de la filière... La figure ci-dessous présente des objectifs indicatifs de mobilisation du gisement identifié.

La somme de ces objectifs sur les toitures existantes s'élèverait à 150 GWh/an, ce qui correspond à une puissance installée de 171 MW, soit 3,4% du potentiel identifié ci-dessus.

	SUR L'EXISTANT				SUR LE NEUF (réalisation par an)			
	%	nb d'inst.	MW	MWh/an	%	nb d'inst.	MW	MWh/an
Photovoltaïque								
Maison individuelle	0,5%	4 000	12 MW	10 500 MWh/an	51%	2 791	8 MW	7 327 MWh/an
Bâtiments	2%	800	19 MW	16 786 MWh/an	48%	68	1 MW	684 MWh/an
Enseignement / équipements sportifs	2%	30	2 MW	1 575 MWh/an	47%	12	< 1 MW	318 MWh/an
Grandes toitures (industrielles, stockage)	4%	500	46 MW	40 040 MWh/an	37%	33	4 MW	3 299 MWh/an
Bâtiments agricoles	44%	400	92 MW	81 070 MWh/an	72%	64	16 MW	13 754 MWh/an

Figure 5 - Proposition d'un objectif 2020 en % du gisement identifié. Lecture : Si 0,5% du gisement sur les toitures de maisons individuelles existantes est exploité en 2020, 12 MW seront ainsi installés, ce qui équivaut à une production de 10 500 MWh/an. Si 51% du gisement sur les toitures de maisons individuelles construites chaque année est exploité, 8 MW seront ainsi installés chaque année, ce qui équivaut à une production de 7 327 MWh/an. Source : d'après étude *Energies renouvelables en Nord-Pas de Calais*.

La somme de ces objectifs sur les toitures des bâtiments neufs pourraient représenter chaque année un potentiel d'installation de 29 MW, soit plus de la moitié du potentiel identifié ci-dessus. Sur 11 années (2010 à 2020), cela représenterait une installation de 317 MW.

Au total, ces objectifs sur l'existant et le neuf correspondraient à une installation de 488 MW sur toitures d'ici à 2020, ce qui assurerait la production d'environ 430 GWh/an dès 2020.

III. Eléments concernant les installations photovoltaïques au sol

Caractéristiques des installations photovoltaïques au sol

[Nota : Ces données évoluent vite, dans un contexte de développement rapide de la technologie photovoltaïque.]

Les panneaux solaires (ou modules photovoltaïques) sont constitués de cellules photovoltaïques, qui transforment les rayons directs et diffus du soleil en électricité au moyen de matériaux semi-conducteurs (comme le silicium, très présent dans la nature). Différents types de cellules photovoltaïques existent, avec différentes compositions chimiques, différents aspects, et des rendements énergétiques variables (de l'ordre de 10 à 15% en pratique). Elles sont généralement recouvertes d'une couche antireflet, qui permet également de modifier leur teinte.

La puissance d'un module photovoltaïque s'exprime en Watt crête (Wc)², unité qui décrit la puissance effective dans des conditions de test normalisées. Un module photovoltaïque d'1 kWc correspond à une surface d'environ 5 à 10 m². Dans le Nord-Pas de Calais, la production annuelle d'un module photovoltaïque d'1 kWc s'élève approximativement entre 800 et 1000 kWh/an.

Les centrales photovoltaïques désignent les systèmes permettant la production d'électricité constituées d'un ensemble de modules photovoltaïques reliés ensemble, et dont l'électricité produite est acheminée vers un onduleur, afin d'être ensuite injectée dans le réseau public.

Dans le cas des centrales photovoltaïques au sol, les modules sont montés dans des cadres, sur des supports fixes (cas le plus fréquemment rencontré dans les projets déposés dans le Nord-Pas de Calais) ou pivotants. Ces supports sont ancrés au sol de façons diverses, par exemple à l'aide de pieux ou de traverses en béton. Les modules photovoltaïques sont généralement disposés en rangées, plus ou moins espacées entre elles, et les raccordements aux onduleurs sont réalisés à l'aide de câbles enterrés.



Figure 6 - Installations sur support fixe en rangées (à gauche) et sur support pivotant (à droite – *tracker* ©*exosun*).

La surface totale nécessaire à l'implantation d'une centrale photovoltaïque au sol comprend la surface des modules³, des espaces entre les rangées de modules, des voies d'accès, des dépendances... dont le cumul se chiffre souvent à quelques dizaines de m² par kilowatt crête. Pour des installations sur support fixe, ce ratio est d'environ 25 m²/kWc, ce qui, dans le Nord-Pas de Calais, permet la production d'environ 400 MWh/an par hectare consacré aux installations photovoltaïques au sol.

La puissance des projets de centrales photovoltaïques au sol dans le Nord-Pas de Calais est en général de l'ordre de 1 à 6 MWc (soit une implantation d'entre 3 et 15 hectares).

² Un raccourci souvent fait exprime directement en Watt (W) cette puissance.

³ Environ 8 à 10 m²/kWc

Principaux impacts sur l'environnement

Le développement du photovoltaïque répondant à un objectif environnemental, il est important d'assurer son développement dans un souci de haute qualité environnementale globale. Cela doit se traduire non seulement sur les performances de l'installation (ce type de projet se doit d'être particulièrement exemplaire en matière de limitation du contenu CO₂ du kWh produit, de recyclage en fin de vie...) et le respect des règles d'occupation des sols, mais également par une intégration équilibrée à son environnement.

Le tableau ci-dessous offre une typologie des pressions potentiellement exercées par les installations photovoltaïques au sol.

	Description des effets	Evaluation des effets
Phase de construction de l'installation photovoltaïque	Imperméabilisation partielle / temporaire du sol (voies d'accès empierrées pour l'accès à l'installation ou routes de chantier, lieux d'entreposage et de garage)	Surface imperméabilisée temporairement ou définitivement en m ²
	Tassement du sol (par l'utilisation de véhicules lourds de chantier et de transport)	Surface en m ² concernée par le déplacement des engins
	Déplacement et mélange de terre (en raison de la pose de câbles enterrés et du modelage du terrain)	Surface concernée en m ² , volume déplacé en m ³
	Bruits, vibrations et pollutions (en raison de la circulation sur le chantier et des travaux de construction)	Bruit en dB (A), vibrations, apport de poussière : évaluation qualitative
Nature de l'installation photovoltaïque	Imperméabilisation du sol (fondations, bâtiments d'exploitation, éventuellement chemins d'accès, parkings, etc.)	Surface en m ² imperméabilisée durablement
	Recouvrement du sol (par des modules) : - ombre - modification de l'écoulement des eaux de surface - érosion due à l'écoulement de l'eau	Surface en m ² , évaluation qualitative
	Lumière - miroitements - reflets - polarisation de la lumière reflétée	Évaluation qualitative
	Perception visuelle - nuisance visuelle - illusion d'optique	Hauteur des modules en m ; Présence de cône de visibilité
	Clôture - confiscation de surface - découpage / effet de barrière	Surface utilisée en m ² ou ha ; longueurs de clôture en mètres linéaires, évaluation qualitative des surfaces restantes
Phase de fonctionnement⁴ (exploitation)	Bruits, pollutions	Évaluation qualitative et temporelle
	Dégagement de chaleur (échauffement des modules)	Évaluation qualitative
	Champs électriques et magnétiques	Évaluation qualitative
	Maintenance (maintenance et entretien réguliers, réparations imprévues, remplacement de modules)	Nombre d'opérations de maintenances /an ou mois prévues

Tableau 1- Facteurs potentiels d'impact des installations photovoltaïques au sol. Source : Guide sur la prise en compte de l'environnement dans les installations photovoltaïques au sol – l'exemple allemand, MEEDDAT – DGEC, janvier 2009.

L'état actuel des connaissances conduit à mettre en avant des impacts potentiellement importants sur le sol (phase de travaux) et son usage, ainsi que sur le paysage (notamment sur des zones étendues ou exposées). Par ailleurs, certains sites d'implantation peuvent s'avérer inadaptés, de par la remise en cause de leur rôle de préservation des habitats et des espèces.

Prévention des risques naturels

Le tassement du sol en phase de travaux, ainsi que sa faible imperméabilisation (inférieur à 5% de la surface totale de l'installation), peuvent altérer de façon modérée les capacités de rétention d'eau de certaines zones faisant jusqu'alors office de tampon.

Prévention des pollutions

Au-delà de la phase de travaux, une attention particulière sur les pollutions qui seraient favorisées par l'implantation de pieux et fondations peut s'avérer nécessaire dans des cas isolés (par exemple sur une ancienne zone d'enfouissement de déchets).

Concurrence des fonctions de l'espace

L'installation de centrales photovoltaïques au sol concurrence directement d'autres usages anthropiques de l'espace, particulièrement dans les cas suivants : sols à fort potentiel agronomique, espaces boisés à fort potentiel de production sylvicole, cultures à haute valeur ajoutée, zones de loisirs, zones urbaines.

La figure ci-dessous rappelle que le Nord-Pas de Calais est une des régions les moins boisées et les plus artificialisées de France, avec peu de milieux naturels et de nombreux terrains agricoles.

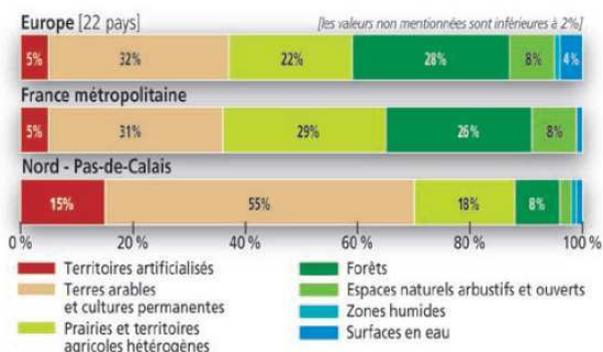


Figure 7 - Les surfaces artificialisées en 2005. Source : Les éco-potentialités des sols, étude Biotope, 2008.

Préservation des paysages et du patrimoine culturel

L'intégration paysagère de ces installations techniques dépend fortement des facteurs liés aux sites⁴, des caractéristiques techniques de l'installation, et de la végétation des abords. L'effet est dominant à proximité des installations, la visibilité de ces surfaces étant beaucoup plus réduite lorsqu'on s'en éloigne. En raison de la typologie paysagère régionale et de la hauteur modeste des installations, leur présence est en effet le plus souvent assez discrète en vue lointaine, pourvu qu'on n'observe pas l'installation trop rapprochée de nombreuses centrales photovoltaïques.

Préservation des habitats, des espèces, et des continuités écologiques

Tout d'abord, les travaux d'installation constituent une phase potentielle de perte d'habitats.

L'impact sur la faune et la flore dépend en grande partie des conditions spécifiques du site (état initial : l'utilisation antérieure du sol joue un rôle décisif sur le caractère des biotopes qui s'y sont développés), de

⁴ Par exemple et pour rappel, les aménagements dans les sites classés doivent être autorisés directement par le ministre de l'écologie, chargé des sites ; dans les sites inscrits, ils doivent être autorisés par le préfet (Art L 341-1 à 19) du code de l'environnement

l'impact de la phase de travaux, et de la gestion prévue des surfaces après l'installation des modules photovoltaïques. Si la nature des projets n'entrave pas la recolonisation végétale d'anciennes terres agricoles, elle peut néanmoins modifier la végétation existante (principalement en raison des tranchées et des fondations créées). Un conflit d'intérêt est donc à étudier systématiquement, par exemple avec la conservation de biotopes fragiles et rares qui se seraient maintenus sur des terrains industriels ou militaires.

Pour bon nombre d'oiseaux, un terrain d'implantation de centrale au sol constitue une zone où ils nichent, chassent ou s'alimentent normalement, et même parfois un biotope précieux si l'installation se situe au cœur d'un paysage agricole soumis à une exploitation intensive (ou à tout autre site perturbé par des pressions anthropiques plus fortes que l'installation elle-même). Si l'influence des miroitements, éblouissements, reflets ou polarisation est à ce jour peu caractérisée, la hauteur des installations peut plus facilement constituer un facteur d'effarouchement et de perturbation pour les espèces qui ont besoin d'espace pour se mouvoir à leur aise (certains rapaces, limicoles, laridés ...) ou qui ont besoin d'un chant visuel élargi (espèces des espaces ouverts). L'impact sur l'avifaune dépend donc de la comparaison de l'état initial du site et de l'état aménagé. Si l'état initial correspond à un espace refuge riche en biodiversité, la centrale apparaît comme un facteur plus ou moins perturbant selon la sensibilité des espèces, l'espace libre laissé entre les panneaux et le mode de gestion de la végétation.

Sauf existence antérieure de biotopes particulièrement sensibles, les insectes trouvent des habitats ensoleillés ou ombragés autour des installations. S'il n'est pas possible de l'évaluer, un risque spécifique pour les insectes aquatiques, attirés par la polarisation de la lumière reflétée par les modules, peut être mentionné.

Quant aux mammifères, la principale cause de perturbation réside en la présence quasi-systématique d'une clôture autour des projets de centrales solaires au sol. Pour atténuer cet impact, les clôtures sont souvent pourvues de passages qui permettent le passage de mammifères de petite et moyenne taille.

Pour les amphibiens, l'impact dépend des atteintes faites à des mares et milieux humides par remblaiement et terrassement des petites zones humides qu'ils affectionnent.

Chez les reptiles, les terrassements sont à considérer comme une cause de destruction d'individus et de perte d'habitats. L'effet s'avère cependant très variable selon les espèces et le site considéré.

Critères devant guider la sélection des lieux d'implantation

[Nota : les cartographies ci-dessous sont reprises en annexes, en format agrandi]

Les sites d'implantation d'installations photovoltaïques au sol doivent respecter l'équilibre des exigences économiques, énergétiques et sociales avec les enjeux naturels et paysagers. Le choix d'un site adapté est déterminant pour l'implantation d'installations photovoltaïques au sol, dont les effets ne doivent pas impacter les sites à fort enjeu.

Ainsi, certains terrains sont plus adaptés pour recevoir des parcs photovoltaïques au sol, même si une étude locale doit bien sûr analyser les enjeux au cas par cas, en particulier l'état écologique initial du site, qui pourra potentiellement dicter des logiques d'évitement.

La priorité doit être donnée à la valorisation d'espaces à faible valeur concurrentielle et permettant d'intégrer les critères environnementaux (biodiversité, paysages...). De surcroît, l'installation de centrales photovoltaïques au sol permet de valoriser ces sites souvent qualifiés de « dégradés » ou dits « en déshérence ».

Espaces forestiers

Les bois et forêts ne représentant qu'environ 8% de son territoire, le Nord-Pas de Calais est une région très faiblement boisée (moyenne nationale d'environ 26%). L'implantation de centrale photovoltaïque au sol en milieu boisé apparaît comme inadapté.

Zones naturelles

Pour tout projet, les enjeux environnementaux d'une zone naturelle doivent être confirmés ou infirmés par une étude d'impact approfondie. Les centrales photovoltaïques au sol n'ont pas vocation à être installées sur les zones naturelles, d'autant moins si l'intérêt de ces zones est connu.

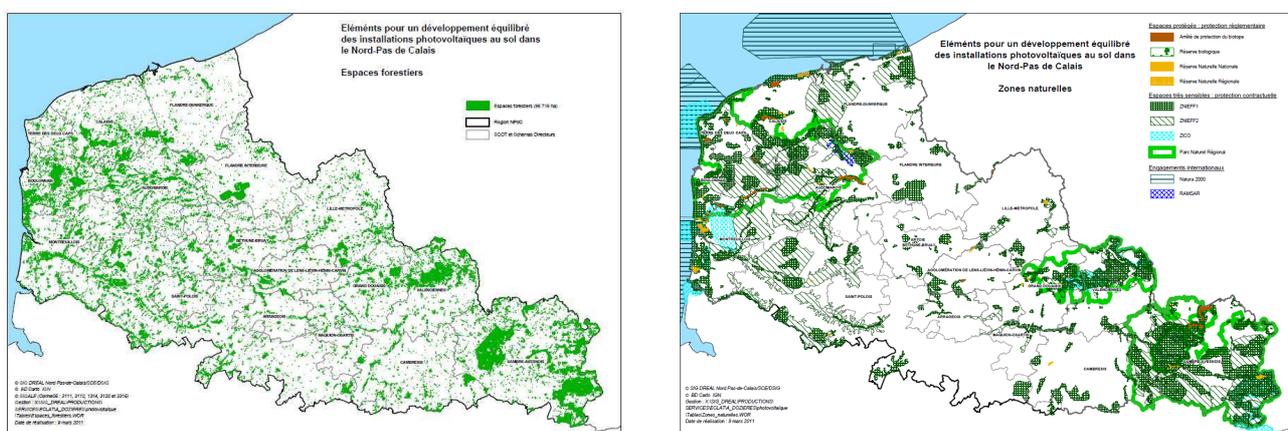


Figure 8 - Les espaces forestiers couvrent 95 715 ha du Nord-Pas de Calais, soit environ 8 % du territoire régional (à gauche). A droite : espaces protégés, espaces très sensibles, et engagements internationaux. Sources : DREAL d'après SIGALE (©Région Nord-Pas de Calais - SIGALE®), DREAL.

Terrains agricoles

Le Nord-Pas de Calais a vu la surface de ses territoires agricoles diminuer d'environ 0,35 % (soit approximativement 2500 ha) entre 2000 et 2006⁵. Même si les surfaces agricoles consacrées à l'élevage semblent compatibles avec l'implantation d'un système au sol, les centrales photovoltaïques au sol n'ont pas vocation à être installées sur des terres agricoles exploitées, *a fortiori* celles à fort potentiel agronomique.

⁵ Source : SOeS-Gis SOL. Traitements : SOeS, 2010.

Parmi ces terrains, quelques milliers d'hectares d'espaces en friche sont répertoriés. On recense plus de 700 terrains agricoles de plus de 3 ha en friche. La surface moyenne de ces zones est d'environ 10 ha. Sous réserve de l'absence réelle d'usage agricole ou d'intérêt particulier pour les continuités écologiques, et bien que ce ne soit pas leur vocation prioritaire, elles peuvent être susceptibles de recevoir l'installation de centrales photovoltaïques au sol.

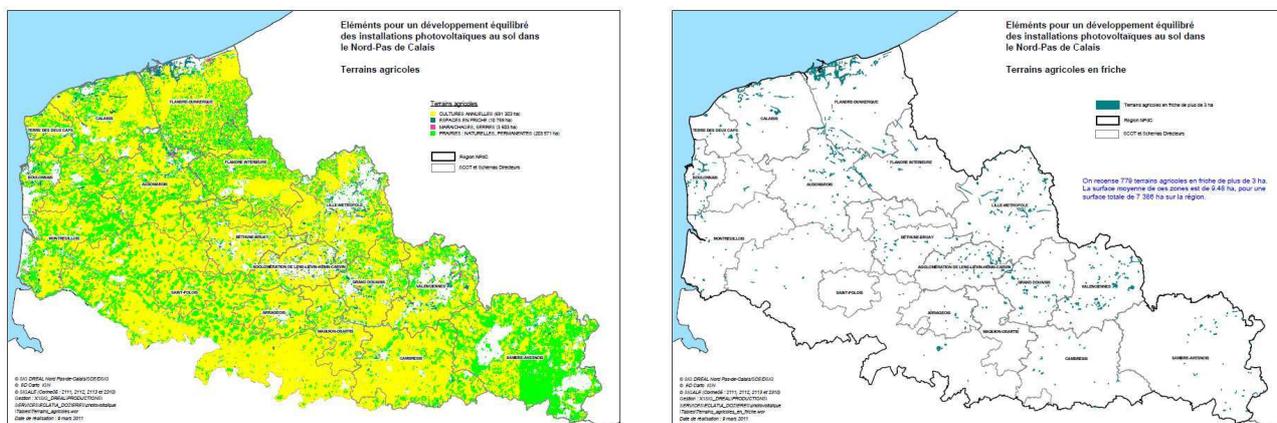


Figure 9 - Les terrains agricoles (à gauche) occupent 909 236 ha dans le Nord-Pas de Calais, soit un peu plus de 75 % du territoire régional. 0,8 % de ces terrains agricoles sont en friche et de taille supérieure à 3 ha (à droite). Source : DREAL d'après SIGALE (©Région Nord-Pas de Calais - SIGALE®).

Terrains militaires

En évitant ceux qui hébergent des biotopes fragiles et rares ou des friches spontanément recolonisées et intéressantes, les terrains militaires peuvent constituer un lieu intéressant pour l'implantation de centrales photovoltaïques au sol. En particulier, les terrains imperméabilisés ayant perdu leur vocation militaire peuvent y trouver une reconversion valorisante.

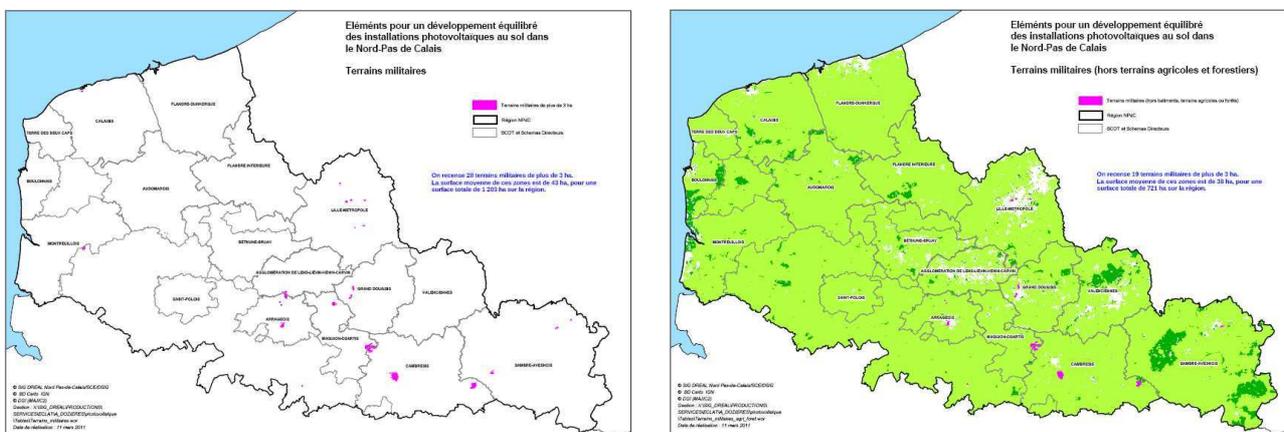


Figure 7 - Les terrains militaires supérieurs à 3ha (à gauche) occupent 1203 ha dans le Nord-Pas de Calais. La surface moyenne de ces zones est de 43 ha. 60 % de ces terrains militaires sont hors de zones agricoles ou boisées (à droite). Source : DREAL d'après SIGALE (©Région Nord-Pas de Calais - SIGALE®) et MAJIC2.

Zones d'activités

Les zones d'activités (zones artisanales, industrielles, commerciales, logistiques...), dont la vocation première est la création d'emplois locaux, se prêtent souvent facilement à l'intégration d'objets techniques et constituent des sites propices à l'implantation de modules photovoltaïques.

En premier lieu, et au-delà des larges toitures qu'elles comportent⁶, les zones d'activités peuvent offrir des surfaces artificialisées pour lesquelles un double usage semble particulièrement adapté, par exemple en ins-

⁶ L'étude *Energies renouvelables en Nord-Pas de Calais*, débutée en 2010 par Axenne sous la maîtrise d'ouvrage de l'ADEME et du Conseil Régional, évalue à plus de 2 600 ha la surface des bâtiments commerciaux et industriels qui pourrait accueillir des installations photovoltaïques (potentiel associé ~ 1,2 GW).

tallant des structures photovoltaïques en couverture des zones de stationnement. Selon l'étude *Energies renouvelables en Nord-Pas de Calais*, et selon les chiffres de la figure ci-dessus, on peut estimer qu'un potentiel d'environ 60 à 100 MW de panneaux solaires pourrait ainsi être exploité dans les zones commerciales régionales.

Par ailleurs, les zones d'activités comportent parfois des surfaces inexploitées et sans concurrence d'usage, qui sont par conséquent intéressantes pour l'installation de centrales photovoltaïques au sol. Ces sites peuvent se rencontrer par exemple dans les zones portuaires, ou lorsque le remplissage à moyen terme de la zone d'activité s'avère improbable alors que ces surfaces ont déjà fait de longue date l'objet d'aménagements

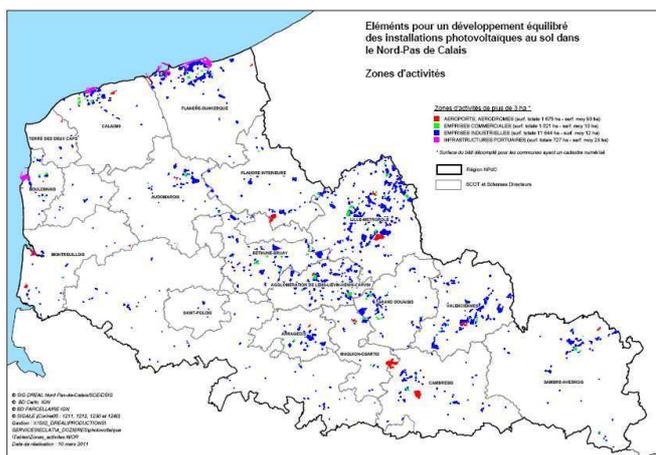


Figure 8 - Les emprises commerciales et industrielles occupent 12661 ha dans le Nord-Pas de Calais. La surface des toitures des bâtiments commerciaux est d'environ 400 ha et 4500 ha pour les bâtiments industriels. Source : DREAL d'après SIGALE (©Région Nord-Pas de Calais - SIGALE®).

spécifiques.

Sites « dégradés » ou « en déshérence »

Ce type de sites est assez présent dans le Nord-Pas de Calais : terrains pollués, friches industrielles ou militaires, anciens terrains miniers, anciennes carrières, anciennes plates-formes ferroviaires, ancienne zones d'enfouissement de déchets... De par leur degré souvent élevé de pollution et la présence d'objets techniques, ces sites sont souvent sans usage, et l'implantation de centrales photovoltaïques au sol y est propice.

Il faut toutefois garder en tête que d'autres priorités sont à considérer pour l'usage de certaines de ces surfaces : rénovation urbaine, conservation d'habitats naturels fragiles ou rares, maintien de friches spontanément recolonisées...

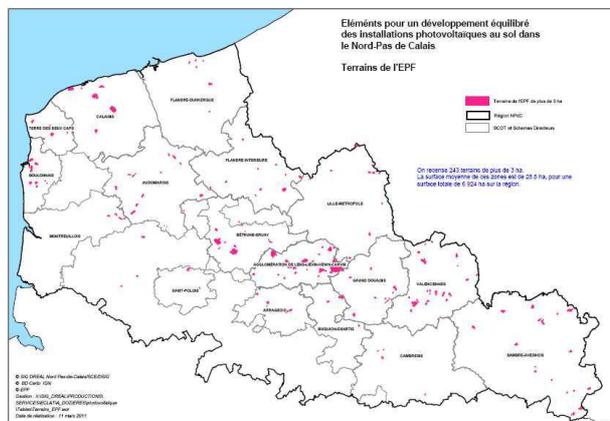
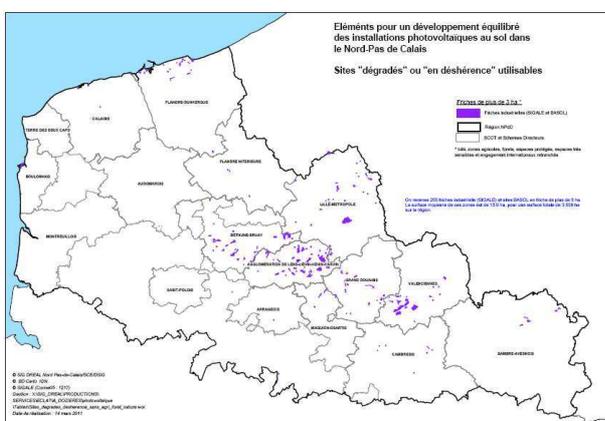


Figure 9 - Les sites « friches industrielles » supérieures à 3ha, sans terrains agricoles, ni forêts, ni espaces protégés, ni espaces très sensibles, ni engagements internationaux, occupent 3 538 ha (hors bâti) dans le Nord-Pas de Calais. La surface moyenne de ces zones est de 14 ha (à gauche). Les terrains supérieurs à 3 ha de l'EPF représentent une surface de 6924 ha avec une surface moyenne des zones de l'ordre de 29 ha (à droite). Source : DREAL d'après SIGALE (©Région Nord-Pas de Calais

Autres surfaces

Enfin, d'autres surfaces pourraient potentiellement s'avérer intéressantes pour l'installation de centrales photovoltaïques au sol : abords d'infrastructures de transport, délaissés routiers et autoroutiers, zones à urbaniser à moyen et long terme (zones 2AU et 3AU)...

Il faut toutefois garder en tête que d'autres priorités sont à considérer pour l'usage de certaines de ces surfaces : implantation d'activités associables à des flux ferroviaires⁷, maintien ou développement de zones humides à forte valeur écologique....

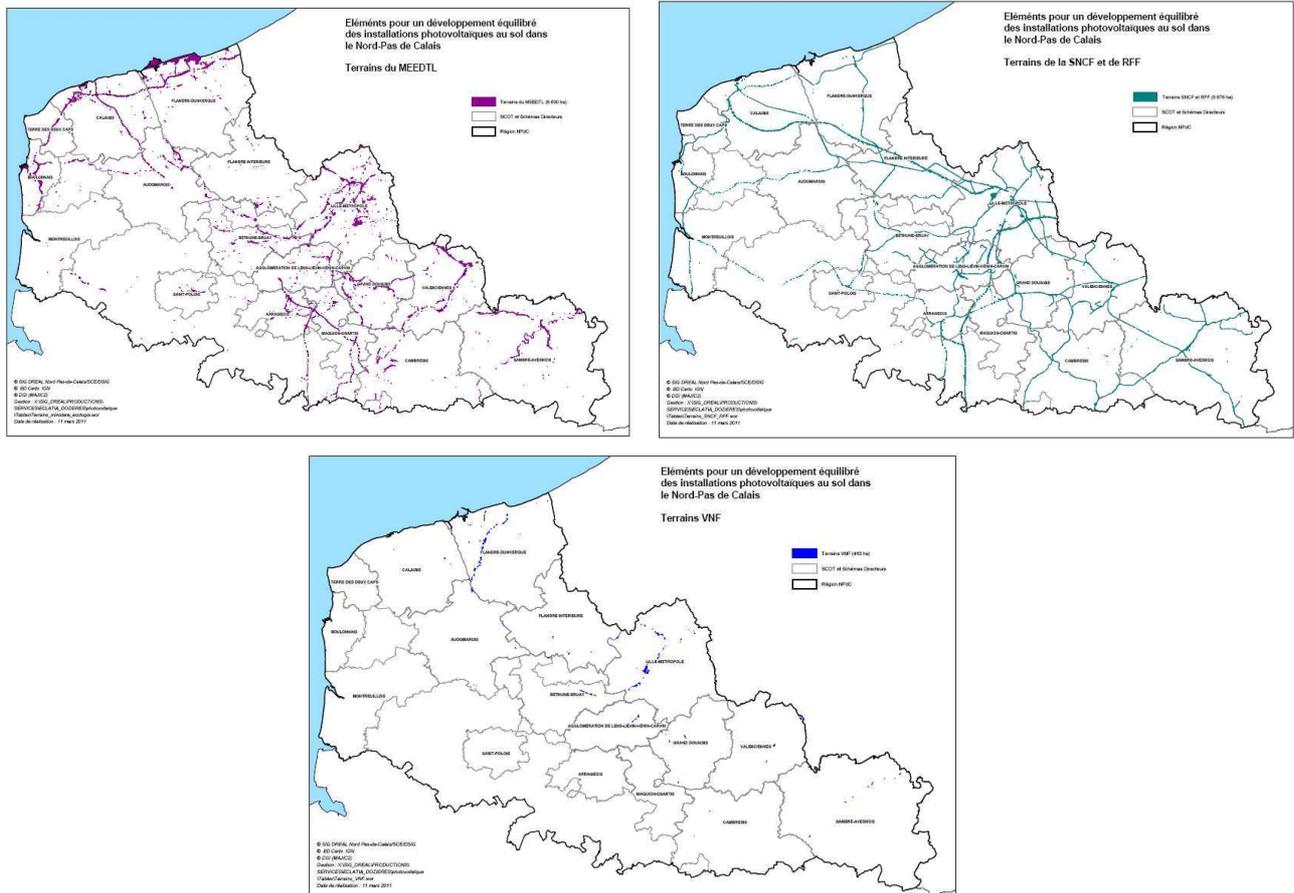


Figure 10 - Les terrains du MEEDTL, de VNF, de la SNCF/RFF occupent environ 14700 ha dans le Nord-Pas de Calais. Source : DREAL d'après MAJIC2.

⁷ Une réflexion sur la valorisation du foncier détenu par RFF et SNCF est actuellement menée dans le Nord-Pas de Calais, en lien avec la DREAL et le CETE.

IV. Proposition d'objectifs régionaux

L'ensoleillement régional permet son exploitation énergétique, par exemple au moyen d'installations photovoltaïques.

Le développement de ces installations sur **les toitures résidentielles et non résidentielles** pourra constituer une priorité du Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie du Nord-Pas de Calais, *a fortiori* au regard de la surface importante de toiture recensée dans la région.

Sur la base de l'étude *Energies renouvelables en Nord-Pas de Calais*, on évalue à plusieurs GW le gisement photovoltaïque sur toitures. Des objectifs de l'ordre de **100 MW sur les maisons individuelles et 380 MW sur les autres toitures** (immeubles résidentiels et tertiaires, hôpitaux, bâtiments d'enseignement et sportifs, grandes toitures industrielles et commerciales, bâtiments agricoles...) **installés d'ici à 2020** pourraient être avancés.

Le développement des **centrales photovoltaïques au sol** se fera dans le cadre de la préservation des enjeux environnementaux globaux, et pourra également être inscrit dans le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie du Nord-Pas de Calais.

Le choix du site est un déterminant majeur, et la typologie exposée dans les pages précédentes de ce document doit orienter les installations vers la valorisation d'espaces à faible valeur concurrentielle, et sans enjeu naturel majeur : sites dégradés, imperméabilisés, anthropisés... Les installations venant ajouter un usage à l'exploitation existante de la surface semblent très pertinentes, notamment sous la forme d'ombrières de zones de stationnement.

Le potentiel associé apparaît aujourd'hui comme relativement important, avec par exemple 10 à 20 MW si on occupe 20% des parkings des zones commerciales, environ 45 MW si on occupe 1% des emprises industrielles supérieures à 3ha (hors bâti), ou encore environ 30 MW si on occupe 2% des « friches industrielles » supérieures à 3ha (hors bâti) sans terrains agricoles, ni forêts, ni espaces protégés, ni espaces très sensibles, ni engagements internationaux... Au regard de ce potentiel, un objectif de développement de l'ordre de **80 MW de centrales photovoltaïques au sol et sur ombrières installés d'ici à 2020** (ce qui permettrait la production de 70 GWh/an) pourrait être avancé.

Typologie	Proposition d'objectif 2020
Maisons individuelles	100 MW
Autres toitures	380 MW
Sol et ombrières de parcs de stationnement	80 MW

Le cumul de ces propositions d'objectifs atteint 560 MW installés d'ici à 2020 dans le Nord-Pas de Calais, ce qui permettrait la production d'environ 500 GWh/an. A titre de comparaison nationale :

- par rapport aux objectifs du Grenelle, repris par la PPI en 2009 (5 400 MW en 2020), la puissance installée dans le Nord-Pas de Calais représenterait 10,4% de la puissance installée en France ;
- sur la base des perspectives de développement annoncées par le MEDDTL et le MINEFI en 2011 (entre 7 525 MW et 9 925 MW en 2020⁸), la puissance installée dans le Nord-Pas de Calais représenterait entre 5,6% et 7,4% de la puissance installée en France.

⁸ Sur la base du document « nouveau cadre de régulation du photovoltaïque » diffusé en mars 2011 par le MEDDTL et le MINEFI, ces perspectives prennent en compte les 1 025 MW installés au 1^{er} janvier 2011, les perspectives de développement d'entre 1 000 et 1 500 MW par an en 2011 et en 2012, et une cible annuelle de 500 MW (révisable mi-2012 à 800 MW) par an dès 2013.