

Rapport soutenu par

**Institut CDC pour la Recherche, Caisse des Dépôts**

---

# **Décentralisation énergétique et innovations territoriales**

**Une comparaison européenne  
dans les secteurs de l'éolien,  
de la biomasse et du photovoltaïque**

**VOLUME 1      Synthèse**

---

**Sous la direction de  
François Bafoil et Gilles Lepasant**

**Auteurs :**  
François Bafoil, Amélie Bonnet, Rachel Guyet, Gilles Lepasant

**Paris – 4 février 2016**

## TABLE DES MATIÈRES

---

### Synthèse générale

---

Introduction.....	3
Régions périphériques, traditions industrielles et villes en crise .....	4
Infrastructures et politiques en matière d'innovation .....	6
Les mobilisation politiques .....	8
Les innovations territoriales .....	10
Les engagements des municipalités .....	13
Transition énergétique et rénovation urbaine.....	14
L'autonomie énergétique .....	16
Conclusion. ....	21

### Synthèse des monographies

---

Le cadre européen.....	25
Bretagne, Brest.....	26
Rhône Alpes, Grenoble.....	28
Silésie, Katowice (Pologne) .....	29
Aberdeen (Écosse) .....	30
Brandebourg (RFA) .....	31
Malmö (Suède) .....	32
Le Haut Adige (Italie) .....	32

### Résumé des monographies

---

Présentation des territoires .....	35
Gouvernances territoriales de l'énergie .....	37
Projets innovants localisés .....	40
Structuration des chaînes de valeur régionales .....	45
Dimension sociale .....	47

## Synthèse générale

---

### Introduction

Penser l'autonomie énergétique par le biais des énergies renouvelables, c'est penser plusieurs formes de changement qui affectent le secteur énergétique et la gouvernance, et plus généralement les échanges entre acteurs publics, privés, associatifs et citoyens pour un questionnement qui porte d'un côté sur les relations d'échanges au sein des gouvernances nationales et de l'autre, sur l'action collective. La question ultime est de savoir si les innovations mises en œuvre dans le secteur énergétique à l'échelle des territoires traités dans cette étude favorisent une plus grande inclusion sociale et une participation démocratique accrue. Les territoires en question sont Malmö, Brest, Grenoble, Aberdeen, le Land de Brandebourg, la région du Haut-Adige et Katowice.

Le secteur énergétique, d'abord, dans la mesure où le secteur des énergies organisé autrefois autour d'un producteur et d'un distributeur unique – souvent confondus – se trouve désormais diffracté en une pluralité d'acteurs. La question est de savoir si les EnR accélèrent cette transformation sectorielle et sont en mesure de contester durablement le monopole des opérateurs historiques centraux.

La gouvernance ensuite, car avec ce pluralisme, on passe ainsi d'une organisation centralisée dans les mains de l'État à une organisation davantage décentralisée au profit des collectivités locales. La question est de savoir si l'État voit ses prérogatives diminuer compte tenu de l'émergence des nouveaux acteurs renouvelables. Sur ce point il semble que la réponse soit négative dans la mesure où il demeure l'acteur pivot en matière de régulation.

Pour ces différentes raisons, les formes d'échanges (*politics* et *policies*) entre les différents acteurs évoluent et se complexifient : qu'il s'agisse des collectivités locales et des différents acteurs politiques (régionaux, étatiques, voire de l'UE) et économiques (les firmes) ou encore les acteurs de la société civile au sein de coalitions variables et fragiles où les conflits ne sont pas rares. Cet aspect renouvelle la question de l'État, de sa centralité et de son poids qui prend sens en fonction des architectures institutionnelles nationales : régionalisée, centralisée, partiellement décentralisée.

Une vaste littérature nourrit les réflexions autour de chacun de ces axes de changement qui concerne massivement les gouvernances, qu'elles soient sectorielles ou politiques. Or, pour autant que nous abordons dans notre étude ces différents aspects, ils n'en constituent néanmoins pas le cœur de notre réflexion. En nous attachant aux engagements nationaux concernant les EnR qu'adopte chaque pays sélectionné et en en vérifiant leur traduction au niveau régional mais surtout municipal, notre objectif est davantage de traiter de l'autonomie énergétique par le biais des innovations énergétiques (en matière d'EnR) et ce, à partir de deux variables :

La variable institutionnelle : Par ce terme, on entend les structures existantes en matière de recherche et d'entreprises dédiées à celle-ci, ainsi que celles mises en place pour favoriser l'innovation.

La variable de l'action collective : par ce terme, on entend les formes de coopération entre acteurs publics, privés, associatifs et citoyens dans le but de favoriser l'installation des EnR dans les municipalités (voire les régions) considérées.

Fort de ce contexte, l'autonomie énergétique est considérée comme un système d'action qui renvoie :

1. à des héritages en matière industrielle et plus largement économique, dont on fait l'hypothèse qu'ils constituent les ferments de l'innovation et de l'autonomie énergétiques.
2. à une structure économique en crise et à des choix de rénovation / réhabilitation urbains qui s'offrent comme les terrains d'application des innovations énergétiques.
3. à un consensus politique, entre les différentes élites politiques, économiques et civiles à différents niveaux, qui reflètent la variété de l'acceptabilité sociale.

Ces différentes composantes du système d'action de l'autonomie définissent un contexte d'innovation. Celle-ci représente le véritable cœur de notre réflexion. L'innovation peut être d'origine économique avec de nouvelles formes de gestion publique / privée et associer différents investisseurs publics et privés, voire associatifs. Elle peut être d'origine institutionnelle lorsqu'elle favorise la mise en place d'institutions, à l'instar des parcs d'innovation, technologiques, incubateurs, etc. Enfin, elle peut ouvrir sur de nouvelles dimensions de l'action politique et de la participation démocratique. Se trouve ainsi posée la question de l'action collective couplée à celle de l'action publique dont les différents cas illustrent la grande variété dans l'UE.

Après avoir passé en revue les particularités de nos études de cas en matière

1. d'héritages industriels
2. de contexte de R&D

nous serons en mesure de comprendre

1. Les formes de l'engagement politique régional et municipal
2. Les mesures d'innovation régionale
3. Et municipale,

pour répondre en conclusion aux deux questions touchant l'autonomie énergétique : celle concernant la possible mise en cause des équilibres sectoriels ; celle de la capacité des autorités locales à déterminer leur destin énergétique.

### **Régions périphériques, traditions industrielles et villes en crise**

Les espaces traités sont pour la plupart à la périphérie des États centraux. Cela pour souligner qu'ils sont pour chacun d'entre eux le foyer de fortes identités locales. Forgées sur la longue durée, ces identités s'alimentent toutes à de puissantes traditions industrielles, et donc à de qualifications et de savoir-faire qui définissent une culture propice à favoriser de potentielles sources d'innovation.

Les territoires en question sont tous confrontés à de profondes transformations qui affectent le tissu industriel historique mais aussi l'habitat et plus largement l'économie locale. La

question est de savoir si les énergies renouvelables sont une opportunité pour ces territoires. Pour la grande majorité, la réponse est positive, même si comme on le verra les pesanteurs historiques en matière d'orientation industrielle sont très lourdes à infléchir. Le cas particulier est celui de Katowice. Mais cette remarque n'obère en rien la dimension de l'innovation en cette ville et plus largement en Haute Silésie. Toutes les villes, Katowice comprise, font preuve d'une grande capacité d'innovation.

### **Histoire et géographie**

**Aberdeen** : Fusion de deux bourgs sur la rive sud de l'estuaire de la River Don sur la rive nord de l'estuaire de la River Dee en 1136, l'histoire d'Aberdeen est marquée par ses relations conflictuelles avec les anglais. Libérée des anglais en 1308 par Robert the Bruce, celui-ci cède à la ville la forêt de Stocket dont la ville tire ses revenus. Elle alterne occupation par les anglais et libéralisation jusqu'au 17<sup>ème</sup> siècle. Puis, la ville s'est réorganisée autour de ses activités portuaires sans plan d'urbanisme clair. A la fin du 18<sup>ème</sup> siècle, un premier projet de rénovation conduit à la faillite financière de la ville en 1817 accentuée par la dépression économique. Grâce à la croissance de l'activité portuaire, la ville s'en remet. Pêche, construction navale, papeterie, textile, sidérurgie sont autant de fleurons de l'activité locale du 19<sup>ème</sup> siècle qui disparaissent petit à petit au cours du 20<sup>ème</sup> siècle. Si la pêche reste une activité importante de la ville, c'est l'essor du pétrole et du gaz en Mer du nord qui fonde, depuis les années 1970, la richesse de la ville. De capitale de l'énergie gazière et pétrolière, la ville souhaite aujourd'hui devenir la capitale de l'énergie qui comprend les EnR. L'exploration et l'exploitation pétrolières et gazières contribuent encore à la richesse de la ville et attirent investissements, entreprises et ingénieurs très qualifiés. Le secteur des industries primaires, qui inclut l'exploration et la production d'énergie, est le plus important – et de loin – en termes d'emploi et de chiffres d'affaires. En 2013, dans la seule ville d'Aberdeen il emploie 24 200 salariés et 37 350 dans la région. A lui seul, le secteur des industries primaires génère un chiffre d'affaires de £39,8 milliards, ce qui représente 58% du chiffre d'affaires produit localement

**Brest** : capitale de la Bretagne, à côté de celle de Nantes ou de Rennes. Dans l'imaginaire régional, Brest est le site de la navale et des corsaires à la réputation identique à celle de leurs concurrents des autres ports de Bretagne du nord (aujourd'hui des cotes d'Armor), ouverte au grand large et désormais, aux énergies marines. Brest est également la capitale de la navale à l'égal de Toulon dans le Sud, dotée des savoir-faire liés à l'agrandissement incessant du port gagné sur la mer, aux chantiers naval et à la métallurgie. Ce sont autant de qualifications qui se trouvent réinvesties dans les choix faits aujourd'hui sur les énergies marines.

**Grenoble** : capitale du Dauphiné, doté d'un parlement souvent opposé à la royauté, ville précurseur de la révolution, révolutionnaire et résistante, Grenoble a connu son essor industriel au 19<sup>ème</sup>, avec le développement de la ganterie, spécialité grenobloise, et l'exploitation des charbonnages dans les environs. Dans la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle, les papeteries, la houille blanche et la métallurgie accélèrent le développement de Grenoble, et à partir de 1900, les industries électrométallurgiques et électrochimiques. La ville se développe encore davantage durant les trente glorieuses, et notamment grâce aux Jeux Olympiques d'hiver de 1968 (construction de plusieurs infrastructures, dont l'hôtel de ville actuel) ; modernisation dans les années 1980 avec l'arrivée du tramway en 1987 et dans les années 1990, la création du quartier d'affaires Europole. Orientation vers le développement durable dans les années 2000. Grenoble est le seul vas qui échappe au type de crise industrielle propre aux autres municipalités (encore que les environs sont également largement miniers). Cependant, elle s'est positionnée depuis 40 ans sur le tertiaire et la recherche . Depuis les années 2000 la ville s'est distinguée en optant pour un aménagement durable favorisant les économies d'énergie dans l'habitat, notamment dans la ZAC de Bonne en 2008, mais aussi avec l'opération Mur/Mur mise en place par la métropole (travaux d'isolation par l'extérieur de copropriétés privées construites entre 1945 et 1975

**Malmö** : La ville se développa grâce à l'accès au charbon au 19<sup>ème</sup> siècle puis grâce au développement des chantiers navals. La classe ouvrière représentait 14% de la population dans les années 1970, 8% aujourd'hui. La crise des années 70 et 80 a impliqué un défi social d'autant plus exigeant qu'elle a provoqué de nombreux départs. La situation démographique de la ville a fini par se retourner sous l'effet de l'arrivée massive de migrants (depuis les années 80 et à nouveau en 2015) et d'arrivées en provenance de Copenhague et de Stockholm.

**Katowice** : Dès le 15<sup>ème</sup>, Katowice est le siège du royaume silésien, doté d'un trésor et de son parlement, ainsi que d'une langue qui lui est propre. Sa très forte identité locale lui a permis de conserver sa personnalité constamment contestée par les efforts de germanisation et de polonisation opérés par les occupants successifs, et plus proche dans l'histoire ceux de la soviétisation. Capitale du charbon depuis plus de trois siècles avec ses ordres et ses traditions puissamment adossés à une Église catholique très puissante, sans l'appui de laquelle aucune autorité politique ne peut prétendre exercer son autorité, elle est après 1970 le phare de la modernité communiste. Elle n'a cessé depuis lors de fournir des responsables politiques de rang national. Elle affronte une crise profonde depuis les années 1990, l'emploi passant de 450 000 à 150 000 mineurs. Reconversion profonde dans le secteur des services et de la recherche, sans avoir anéanti, de loin l'ensemble de la production charbonnière qui reste une dimension majeure de son activité.

**Le Brandebourg**, la densité démographique du Land est faible et le tissu économique a été déstructuré à la suite de la réunification (le PIB/habitant était en 2013 de 23,751 € dans la région contre 33,355 € pour l'Allemagne dans son ensemble) Dans ce contexte, afficher une stratégie ambitieuse en matière d'énergies renouvelables doit contribuer à la diversification industrielle de la région tout en prolongeant la tradition énergétique du *Land*, forgée grâce aux mines de lignite de Lusace.

**Le Haut-Adige**. Le Trentin/Haut-Adige (appelé aussi le Sud-Tyrol) est centrée autour de la ville de Bolzano et le Trentin autour de la ville de Trente. La province de Bolzano (intégrée à l'Italie lors du démantèlement de l'Autriche-Hongrie et où les italianophones sont minoritaires) concentre à elle seule et malgré sa taille (équivalente à un département français moyen avec 500 000 habitants sur 7 000 km<sup>2</sup>), près de la moitié des "communes 100% renouvelables" italiennes. Plusieurs facteurs expliquent cette situation. L'historique de la région en est un. Le Tyrol du sud a plus d'un siècle d'expérience avec l'hydroélectricité, la première centrale étant mise en œuvre en 1897. Après l'annexion de la province par l'Italie, d'autres centrales furent construites pour contribuer à la volonté politique du régime fasciste de parvenir à l'autosuffisance. À la veille de la Seconde Guerre mondiale, les centrales hydroélectriques de la Province fournissaient 12% de la consommation d'électricité de l'Italie. Les réalisations se poursuivirent après-guerre, jusque dans les années 60. Jusque dans les années 90, ENEL était le principal exploitant des ouvrages construits.

Autre facteur : les conditions naturelles. Le relief des Alpes et l'abondance des rivières contribuent au succès de l'hydroélectricité (960 barrages) tandis que les 300 jours d'ensoleillement par an facilitent le déploiement du photovoltaïque. Le développement de la biomasse peut par ailleurs s'appuyer sur un couvert forestier qui représente 50% de la superficie du territoire. Ajoutons à ces données la situation économique enviable de la région (le taux de chômage n'y dépasse pas 3,5%) et le régime fiscal atypique qui permet à la Province de conserver 90% de ses recettes. Les autorités disposent ainsi des moyens de conduire une politique énergétique ambitieuse qui serait difficilement transposable dans un autre contexte géographique et économique.

## **Infrastructures et politiques en matière d'innovation**

Dans la majorité des cas, les villes s'inscrivent dans des milieux régionaux marqués par de fortes infrastructures de recherche, destinées en partie au développement des énergies renouvelables dont la ville est par définition, le champ privilégié d'application. Il en va de

Grenoble avec sa première place dans le paysage de recherche français, mais également de Katowice entouré de puissantes universités et centres de recherche liés aux énergies fossiles mais également maintenant aux renouvelables. Brest se distingue par son statut de capitale de la mer en matière de recherche notamment sur les énergies marines, devant Marseille. Malmö est davantage tournée vers les technologies de l'information, la pharmacie et les centres de décision attirés par la place nouvelle que confère à la ville le pont de l'Öresund dans la géographie de l'Europe du Nord.

### La R&D

**Aberdeen** Le secteur « professionnel, technique et scientifique » qui comprend la R&D compte 35 830 salariés, et représente plus de 35% des organisations enregistrées localement et le second secteur après l'industrie primaire. Il repose sur les centres de recherche des deux universités de la ville, l'Université d'Aberdeen qui a des activités de recherche dans l'éolien offshore, biomasse, énergie marine, solaire PV et l'Université Robert Gordon avec le Centre for Research in Energy and Environment qui a développé de nombreux projets dans l'énergie marine. La recherche en entreprise constitue le 2<sup>ème</sup> pilier de la R&D développée à Aberdeen en particulier dans le secteur éolien, solaire, bioénergie, énergie marine, systèmes de transmission.

**Brest** : Brest se définit comme la capitale des sciences de la mer, devant Marseille. 50% des compétences en R&D des sciences et technologies de la mer françaises s'y trouvent à l'instar de France Énergies Marines, l'institut pour la transition énergétique dédié aux énergies marines renouvelables, le Pôle Mer Bretagne-Atlantique, l'ENSTA Bretagne, École d'ingénieurs et centre de recherche en mécanique ; Ifremer, institut de recherche en compétences en hydrodynamique et océano-météorologie, comportement des matériaux, océanographie, etc. Enfin, la DCNS, héritière des Arsenaux et de la division militaire des constructions navales. DCNS dispose à Brest d'une entité rassemblant une partie des expertises du Groupe dans les énergies marines renouvelables. 130 entreprises y sont liées dans la région.

**Grenoble** : 1ère ville de France pour les emplois dans la recherche (7,1% des contre 6,8% à Toulouse, 4,7% à Paris et 4% à Lyon), et la 2ème ville de France pour les ingénieurs. Le triptyque « recherche-université-industrie », Grenoble a été classée en 2013 cinquième ville la plus innovante au monde par le Magazine Forbes, derrière Eindhoven (Pays-Bas), la Silicon Valley, San Diego et San Francisco (Californie) ainsi que Malmö (Suède). En 2014, 2de ville la plus innovante d'Europe après Barcelone au concours pour le prix de la capitale européenne de l'innovation (« iCapitale »), lancé par la Commission européenne

**Malmö**. Le tissu économique de la région de la région de Malmö compte peu d'activités industrielles liées aux énergies renouvelables. La reconversion amorcée après la crise subie par les chantiers navals puis l'industrie automobile s'est principalement traduite par l'ouverture d'une nouvelle université, par une redéfinition de la coopération entre l'État (principal acteur de la formation en Suède) et la ville sur la transformation du marché du travail, par une spécialisation croissante sur les secteurs des technologies de l'information et de la pharmacie ainsi que par une politique favorable aux investissements dans les services. Celle-ci est articulée avec la politique de développement durable de la ville dans la mesure où elle consiste notamment à proposer dans les éco-quartiers des espaces de bureaux destinés à attirer les industries (suédoises et danoises) relevant de l'économie créative (architectes, bureaux d'études etc.). Néanmoins, par rapport au reste de la Suède, la région de Malmö se caractérise pour l'heure par un taux élevé d'emplois dans les secteurs de la logistique (en raison de la situation géographique de la ville) et du service aux entreprises.

**Katowice** : Bien qu'étant historiquement une région basée sur l'industrie lourde, la Silésie a développé un réel potentiel d'innovation. Le nombre d'entités de R&D présent dans la région a plus

que doublé entre 2001 et 2010, passant de 116 à 234, soit 13,2% des entités existantes au niveau national, plaçant la Silésie à la seconde place dans le pays. Elle occupait par ailleurs la troisième place concernant les dépenses internes en R&D et la seconde s'agissant du nombre d'entreprises industrielles innovantes (toutes tailles confondues).

La Silésie est la première région de Pologne qui a mis en œuvre une stratégie régionale pro-innovation dès 2003. Sa stratégie actuelle (2013-2020) fixe deux objectifs stratégiques transversaux pour les domaines de l'énergie, la médecine et les TIC : 1) augmenter et coordonner le potentiel innovant de la région, notamment en créant de nouvelles infrastructures et services et en augmentant les interactions au sein de « l'écosystème d'innovation » de la voïvodie (entreprises, clusters, institutions etc.) ; 2) créer des marchés intelligents (smart markets) pour les technologies futures. Une partie de cette priorité porte sur les technologies à faible émission de carbone et l'efficacité énergétique, une autre sur le développement de groupes de producteurs-consommateurs individuels (prosumers).

**Le Brandebourg.** Plus de 370 000 emplois relèvent en Allemagne des énergies renouvelables. 25% de ces emplois se situent dans les nouveaux Länder. Si à l'échelle de l'Allemagne, 1 salarié sur 1000 travaille dans le secteur des EnR, ce chiffre est de 27 en Saxe-Anhalt, de 23,2 dans le Mecklembourg, de 18,8 dans le Brandebourg. Les EnR occupent donc une place sensiblement plus importante dans l'appareil productif dans l'Est de l'Allemagne qu'à l'Ouest. Néanmoins, le secteur du photovoltaïque a entre 2008 et 2015 perdu près de 20% de sa main d'œuvre dans le Brandebourg en raison de la révision à la baisse des tarifs d'achat et de la concurrence chinoise. Avec plus de 6 000 emplois dans le secteur éolien, le Brandebourg figure parmi les *Länder* concentrant le plus d'emplois dans ce secteur mais l'argument selon lequel la base industrielle du Land peut être renouvelée grâce aux énergies renouvelables a été fragilisé par la crise du secteur photovoltaïque. Les sites développant les technologies les plus avancées sont en outre situés à Berlin ou à l'Ouest de l'Allemagne, le Brandebourg n'ayant attiré que des usines d'assemblage.

**Le Haut-Adige.** La politique de la province de Bolzano est adossée à des capacités de recherche relevant de l'Institut des énergies renouvelables (EURAC). Des investissements ont été également été opérés dans des projets de valorisation de l'hydrogène. Sur le plan industriel, près de 500 entreprises relèvent du secteur des énergies renouvelables. La province n'a pas de politique industrielle spécifique mais en raison du dynamisme qu'y connaissent les énergies renouvelables ainsi que de sa situation géographique, elle sert de tremplin pour des acteurs autrichiens et allemands sur le marché italien (panneaux solaires Ralos à Merano, investissements de RWE dans l'éolien avec Fri El Green Power).

## Les mobilisation politiques

Par ailleurs, ces territoires sont tous situés dans des régions aujourd'hui en crise économique profonde mais dont les élites politiques ont su néanmoins mobiliser les ressources locales pour élaborer des plans de développement axés sur les EnR et la rénovation urbaine soutenue par des objectifs de décarbonation de l'économie.

### Les mobilisations politiques

**Ecosse et Aberdeen :** Le gouvernement écossais a fixé des objectifs de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> à 80% du niveau de 1990 d'ici à 2050 et à 42% d'ici à 2016. Il a par ailleurs établi des objectifs renouvelables très ambitieux puisqu'il s'agit d'assurer d'ici 2015 50% de la demande brute annuelle



d'électricité grâce aux renouvelables et 100% d'ici 2020. A l'horizon 2020 11% de la production de chaleur doit également être issue des renouvelables. C'est l'objectif de réduction des émissions de carbone qui motive la ville d'Aberdeen à développer les énergies renouvelables. La signature de la Convention des Maires en 2008 conduit la ville à s'engager à réduire ses émissions de CO<sub>2</sub> d'au moins 20% d'ici 2020.

**Brest** : La Conférence bretonne de l'énergie mise en place en janvier 2010 a mis au point en décembre de la même année le Pacte électrique breton signé par l'État, la région Bretagne, l'ADEME, l'ANAH. 3 piliers définissent sa stratégie : Diviser par 3 la consommation d'ici 2020 et économiser l'équivalent de la consommation annuelle d'une ville de 18 000 hab. ; Multiplier par 4 la puissance installée (= couvrir > 1/3 de la consommation bretonne en 2020) ; Renforcer l'approvisionnement (une liaison souterraine entre Lorient et St Brieux de 225 000 volts; une centrale combiné gaz à Landivisiau; encourager la recherche).

**Grenoble** : « Grenoble facteur 4 » a fixé entre 2008 et 2013 des objectifs précis dans les domaines de l'énergie, de l'habitat, du transport et des ressources naturelles. Il visait une division par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, soit une diminution de 20% d'ici 2020. Objectif quasiment atteint en 2013, avec un taux de réduction de 17%. La production d'EnR a servi à réaliser cet objectif, en l'occurrence l'utilisation de bois dans le réseau de chaleur et le recours au photovoltaïque via plusieurs installations dans la ville.

Depuis le 1er janvier 2015, les compétences en matière de transition énergétique – donc d'EnR – sont du ressort de la métropole grenobloise. Grenoble est donc soumise au Plan Air Energie Climat (PAEC) de la Métro : il fixe l'objectif d'atteindre une production d'EnR représentant 20% de la consommation énergétique en 2020 et 30% en 2030. Pour 2050, la Métro ambitionne d'atteindre le facteur 4, c'est-à-dire de diviser par quatre les émissions de GES par rapport à 1990. Elle souhaite également diviser par deux la consommation d'énergie de son territoire. Le Schéma directeur multi-énergie actuellement en cours d'élaboration par la métropole, présentera le nouveau « scénario ENR » de l'agglomération d'ici 2020 et 2030. La ville de Grenoble continue d'agir dans le domaine énergétique à travers ses projets de rénovation de quartiers et les SEM qu'elle détient en partie.

**Malmö** : À Malmö, les sociaux-démocrates n'ont quitté le pouvoir qu'à 2 reprises, entre 1985 et 1998 puis entre 1991 et 1994. L'élection en 1994 à la mairie d'un architecte d'origine estonienne, Ilmar Reepalu (maire jusqu'en 2013), a donné une impulsion nouvelle à la ville. Le maire se revendiqua pour sa vision de la ville des travaux du Professeur Åke E. Andersson connu pour sa théorie sur la société des 4 K (connaissance, capital, communication, culture – 4 mots qui, en suédois, commencent par la lettre K). Un redressement s'opéra, adossé à quelques projets phare (éco-quartiers, Université, pont de l'Öresund) et dans le contexte de décisions favorables au niveau national telles que la refonte du système suédois de péréquation.

**Katowice** : Au niveau des autorités silésiennes, on retrouve deux mouvements contradictoires : le Maréchal de la voïvodie a lancé en novembre 2015 un programme de développement interne, « Silésie 3.0. », qui témoigne d'une reprise en main du développement régional par la région. Il met en avant la volonté de ne plus reposer uniquement sur le charbon, mais de favoriser les énergies vertes et l'innovation dans ce domaine notamment (sans objectif chiffré). En même temps, le discours tenu à l'Office du Maréchal est clairement pro-charbon et souligne même l'impossibilité pour la région de reposer sur d'autres sources d'énergie, comme les énergies renouvelables, compte-tenu de son potentiel limité en ressources EnR.

Par ailleurs, les EnR occupent une place désormais majoritaire dans le programme opérationnel régional 2014-2020, soutenu par le FEDER, avec des possibilités financières décuplées et l'objectif de dépasser en 2023 les 17% dans la production d'électricité régionale. Le potentiel de développement des EnR est également renforcé par les investissements territoriaux intégrés et régionaux que la Silésie a mis en place sur l'ensemble de son territoire, et qui vont permettre de développer des projets encore plus territorialisés, à l'échelle des quatre sous-régions. Toutefois,

l'essor des EnR, initié en Pologne sous l'influence de l'UE exclusivement, est perçu par les autorités régionales elles-mêmes comme un complément – et non une alternative – à la ressource traditionnelle qu'est le charbon, plus largement accessible pour tous, que ce soit physiquement ou financièrement. Les EnR sont loin d'être une priorité, notamment par rapport à l'objectif de réduction de la pollution aux particules fines (PM 10) ou aux actions de thermo-modernisation des bâtiments.

**Le Brandebourg.** Les objectifs du *Land* sont plus ambitieux que ceux de l'État fédéral. La stratégie 2030 prévoit que d'ici cette date :

- la consommation énergétique finale sera diminuée de 23% par rapport à 2007,
- la consommation d'énergie primaire sera, elle, diminuée de 20%.
- les émissions de CO2 seront réduites de 25 millions de tonnes (soit une réduction de 72% par rapport à 1990 )
- la consommation électrique de l'ensemble de la région Berlin-Brandebourg sera couverte à hauteur de 80% par l'énergie éolienne (en 2014, le taux était de 30%).

Si les citoyens ont joué un rôle majeur dans la transition énergétique allemande, la plupart des parcs éoliens installés dans le Brandebourg le sont par des développeurs et des investisseurs privés originaires d'autres régions et parfois revendus plusieurs fois à des investisseurs institutionnels. En somme, les innovations locales rapportées, aussi originales soient-elles, ne sont pas majoritaires. L'essor de l'éolien dans le Brandebourg s'inscrit dans une tractation entre des propriétaires fonciers en quête de ressources supplémentaires (dans une région défavorisée et en déclin démographique) d'une part et des investisseurs en quête de revenus sur 20-25 ans d'autre part. Ni le Land, ni les municipalités, ni les populations locales n'apparaissent déterminantes dans un tel schéma. Il n'est donc guère surprenant que l'acceptabilité des citoyens soit l'une des plus faibles d'Allemagne.

**Le Haut-Adige.** La région se distingue à l'échelle européenne comme à l'échelle italienne puisqu'elle produit 2 fois plus d'électricité qu'elle n'en consomme. L'hydroélectricité joue ici un rôle majeur (elle représente plus de 92% de la production d'énergie renouvelable). Plus généralement, la part des énergies renouvelables dans la consommation finale (chaleur comprise) dépasse 40%. La stratégie Énergie-Climat 2050 vise un taux de 75% pour 2020, de 90% pour 2050.

Les autres objectifs sont notamment le renoncement à toute énergie fossile (y compris dans le transport) et une consommation énergétique réduite de 20% par habitant. Néanmoins, la plupart des sites favorables à l'hydro-électricité sont exploités. Considérant que les éoliennes ont un impact paysager excessif, la province a décidé en 2011 de proscrire tout nouveau projet en la matière (sauf sous certaines conditions dans le parc éolien du Brenner). La remise en cause du Conto Energia à l'échelle nationale a par ailleurs néanmoins réduit les incitations qui avaient dans la province comme dans le reste du pays provoqué une forte croissance du photovoltaïque.

## Les innovations territoriales

Les régions sont dans la majorité des cas les acteurs pivot de la stratégie de mise en œuvre des engagements climatiques pris au niveau central. Concernant l'habitat, elles se traduisent par des politiques énergétiques actives qui accompagnent les mesures prises en matière de rénovation. Elles sont souvent accompagnées de financements européens.

### Les innovations territoriales

**Ecosse / Aberdeen** Coordonné par la mairie d'Aberdeen, le projet de déploiement de l'hydrogène pour les bus implique plusieurs industriels : les deux compagnies de bus privées d'Aberdeen (Stage Coach et First) ; des spécialistes de l'énergie Scottish Hydro Electric Power Distribution, Scotland

Gas Network (SGN) et Element Energy ; le fabricant de bus Van Hool et l'entreprise spécialisée dans la production et l'alimentation en hydrogène BOC. Le financement privé à hauteur de près de £3 millions a servi de levier pour obtenir les fonds européens (un peu plus de £8 millions) et les fonds publics de la mairie, du gouvernement écossais, de l'agence de la recherche britannique et de l'agence de développement écossaise (soit un peu plus de £7 millions). Une autre innovation concerne la mise en place d'une plateforme éolienne offshore. Elle vise la construction de 11 turbines et recherche sur le design des turbines afin d'en réduire les coûts de production. Elle est portée par le Groupe des Entreprises Renouvelables d'Aberdeen (25%) et par Vattenfall (75%).

**Finistère / Brest :** Dans le Finistère, le parc de logements ancien est particulièrement énergivore puisqu'il participe pour 30% de la consommation totale. Plusieurs initiatives ont été lancées pour réduire la consommation de ce secteur, notamment le crédit impôt de 30%, l'éco-prêt à taux 0, les prêts à 1,75% sur 20 ou 40 ans. A Brest une opération de thermographie a vu le jour : au moyen d'un drone survolant le secteur, cette opération vise à mettre en lumière les déperditions de chaleur dans les logements. L'expérimentation, dite d'effacement diffus, repose sur l'installation d'un petit boîtier, gratuit, sur le tableau électrique de particuliers en logement individuel qui provoque des microcoupures - imperceptibles au niveau du confort - de leurs appareils de chauffage électrique. L'objectif est de réduire les consommations électriques en période de pointe, notamment en hiver, afin de contribuer à sécuriser le réseau. 23 % des logements chauffés à l'électricité en ont été équipés.

**Rhône Alpes / Grenoble :** Le projet autour de la géothermie dans le quartier Presqu'île à Grenoble (secteur Cambridge): Aménagement par la SEM InnoVia (58% ville de Grenoble). Objectif 2016-2020: 1000 logements, 450 logements étudiants, 3000 m<sup>2</sup> de commerces, un pavillon de la mobilité, un parc public, une crèche publique, etc. Bâtiments du quartier: Norme BBC moins 30%. Raccordement à un système de géothermie peu profonde pour chaleur et eau chaude sanitaire: chaque bâtiment est raccordé à une petite pompe à chaleur haut rendement qui pompe dans la nappe phréatique située sous le bâtiment; les eaux pompées sont collectées puis rejetées dans l'Isère via un réseau d'exhaure (pas dans la nappe d'origine). Le projet est cofinancé par EcoCité (de 1,2 millions €) et City-Zen (460 000 €). InnoVia a réalisé auparavant un programme de modélisation de la nappe phréatique locale avec l'appui de EcoCité

**Haute Silésie /Katowice.** Deux innovations régionales, toutes deux concernant la recherche sont à noter. Le Centre de l'énergie décentralisée de l'Université Polytechnique de Silésie : Ce centre s'intéresse aux innovations technologiques et surtout aux innovations sociales pouvant favoriser l'autonomisation des consommateurs en matière énergétique. Il travaille actuellement sur un modèle de référence pour le « Plan pour une économie sobre en carbone » qu'est censée élaborer chaque commune ou ville polonaise désormais. Ce plan est un document stratégique définissant la vision de la commune en matière d'économie bas carbone. L'idée est d'utiliser ces plans pour élaborer un modèle de référence qui permettrait aux communes d'aller dans le sens de l'autonomisation en fonction de leurs ressources naturelles et donc de leurs possibilités en EnR. Cette réflexion sur l'autonomisation énergétique des communes est totalement nouvelle en Pologne.

Le parc technologique et scientifique Euro-Centrum à Katowice : Il s'agit d'un complexe de plusieurs bâtiments modernes abritant des bureaux, des halls d'exposition ou encore des salles de conférences à Katowice. Euro-Centrum un acteur majeur du développement des EnR, qu'il s'agisse de favoriser la recherche, les entreprises innovantes ou la mise en place d'installations. En 2009 a été inauguré le premier bâtiment économe en énergie du parc, qui consomme deux tiers d'énergie en moins qu'un bâtiment standard. En 2014 a été ouvert un bâtiment passif (siège du parc), équipé en panneaux photovoltaïques, capteurs solaires, sondes géothermiques et pompes à chaleur. La consommation énergétique du bâtiment au mètre carré pour le chauffage s'élève à 15 kWh par an contre 120 kWh pour un bâtiment traditionnel. Ce bâtiment a été lauréat du programme Green Building de la Commission européenne en 2013.

Euro-Centrum réalise ou a réalisé plusieurs projets favorisant l'innovation, comme le projet « Euro-Centrum, accélérateur technologique » dont l'objectif est de créer des entreprises innovantes

notamment dans le domaine des EnR et de la protection de l'environnement. Le projet a permis la création de 15 start-ups innovantes.

**Scanie/Malmö** Le cas de Malmö confirme le degré de maturité de la transition énergétique en Suède et est instructif pour 3 raisons principales :

- La ville a surmonté la déstructuration de son tissu industriel (chantiers navals) sur la base notamment de projets urbains novateurs qui incarnent une stratégie énergétique ambitieuse. Néanmoins, compte-tenu de l'importance des défis sociaux à relever (importante immigration récente, taux de chômage élevé des jeunes, inégalités sociales croissantes), la pertinence de projets type éco-quartiers fait débat.

- Comme d'autres villes suédoises, Malmö s'appuie sur des entreprises municipales en charge de la gestion des déchets, de l'eau, du logement, de la chaleur. La politique d'innovation incrémentale qu'elles poursuivent et leur forte légitimité leur permettent de jouer un rôle clef dans la transition énergétique, notamment parce qu'elles maîtrisent les principaux leviers de l'économie circulaire. Une approche holistique (qui n'omet pas l'importance des enjeux comportementaux) est ainsi possible. Relevons néanmoins deux vulnérabilités : les relations entre ces entreprises sont régies par des contrats qui peuvent être remis en question. Surtout, la conformité avec le droit européen de la principale entreprise (à savoir Sysav, en charge de la production de chaleur à partir de déchets) est contestée par les Autorités nationales et européennes de la concurrence.

- Le cas de Malmö témoigne également des formes nouvelles que prend le partenariat avec le secteur privé, en l'occurrence avec E. On, propriétaire du réseau de chaleur de la ville et partenaire autour d'un projet de réseau intelligent.

**Brandebourg.** Le *Land* compte très peu de coopératives au regard d'autres régions allemandes. Néanmoins, certaines municipalités s'avèrent ambitieuses. Parmi les initiatives les plus originales, relevons le parc éolien de la commune de Schlalach-Mühlenfließ qui a été ouvert aux citoyens et qui cofinance des opérations locales en faveur des jeunes et des personnes âgées. 16 turbines d'environ 180 mètres de haut produisent 60 fois l'électricité nécessaire à la consommation locale. Dans un premier temps, une dizaine de développeurs ont démarché les habitants. Constatant que les gisements de vents les plus prometteurs se situaient sur un espace où la propriété était la plus morcelée, ces derniers formèrent une association pour négocier en groupe avec les développeurs. Le groupe a notamment négocié le modèle de turbine puis a opté pour un développeur qui reverse la somme au prorata de la taille des propriétés (avec un reliquat pour des projets locaux).

Dans le parc éolien de Frehne (Kreis de Prignitz) la société Enviam a proposé des participations comprises entre 1 000 et 2000 € avec des taux d'inérêt compris entre 4 et 6% pour cofinancer un parc comptant 2 éoliennes. Le fonds citoyen de la ville de Brandenburg an der Havel a, lui, été ouvert aux citoyens pour des projets liés à l'efficacité énergétique et aux énergies renouvelables (mais pas d'origine éolienne). La mise varie entre 1 000 et 5 000 € avec un taux d'intérêt annuel garanti de 3,5% sur 10 ans et la possibilité de se retirer chaque année.

Dans la commune de Treuenbrietzen, le village de Feldheim (145 habitants) vise l'autarcie. Les habitants et une entreprise privée se sont associés pour aménager un parc éolien (43 éoliennes) dont les habitants sont actionnaires et qui est associé à une chaufferie à base de biomasse fournie par les agriculteurs locaux et à une centrale photovoltaïque.

**Haut-Adige.** Le classement annuel des "Municipalités renouvelables" réalisé par l'organisme Legambiente place régulièrement la province de Bolzano en tête. En 2014, sur les 20 "communes 100% renouvelables" italiennes, 14 étaient originaires de la province. Plusieurs villes sont citées régulièrement en exemple (Brunico, Prato allo Stelvio, Dobbiaco ou encore Sluderno). Selon Legambiente, le Haut-Adige est non seulement "la province qui a mis en œuvre la politique la plus ambitieuse et la plus efficace ces dernières années" mais également celle qui a la "vision la plus claire de son avenir".

En 2014, 4 municipalités (Fié allo Sciliar, Terento, Selva and Parcines) figuraient parmi les 5

premières municipalités italiennes dans le domaine du solaire thermique (surface par habitant). S'agissant de la biomasse, 16 municipalités de la province figuraient parmi les 20 premières et celle de Glorenza avait atteint le plus degré d'auto-suffisance énergétique. La ville de Bolzano ambitionne d'être "0 émission" d'ici à 2030. Pour cela, la ville impose des normes plus strictes que les normes nationales en matière d'efficacité énergétique, encourage les mobilités douces et mise sur l'énergie solaire ainsi que sur l'hydroélectrique.

Parallèlement au processus d'appropriation par la province des outils de production, certaines municipalités se regroupent et plaident en faveur d'une municipalisation des politiques de l'énergie. Il s'agit le plus souvent de communes unies par leur appartenance à une même vallée. Dans tous les cas, l'approche technologique est couplée à une approche comportementale et bénéficie d'une main-mise des acteurs locaux sur plusieurs leviers (normes thermiques, outils de production).

Au final, les innovations recensées s'appuient sur un consensus social fort (qui renvoie à une identité régionale valorisée), sur un niveau de vie élevé et sur un avantage comparatif significatif grâce aux nombreux barrages hydroélectriques.

## Les engagements des municipalités

Au cœur du changement régional, les municipalités développent des engagements énergétiques qui leur sont propres, notamment pour tout ce qui touche les deux chapitres de l'efficacité énergétique que sont le transport et l'habitat.

### Les engagements des municipalités

**Aberdeen** : Pour parvenir à son objectif de réduction des émissions de CO<sub>2</sub> de 20% d'ici 2020, la ville recourt aux énergies renouvelables en matière de production d'électricité (900 panneaux solaires installés sur les bâtiments publics, projet d'éolien offshore de 100MW), de chauffage urbain (création d'une entreprise sociale de chauffage urbain qui développe des centrales de cogénération dans les quartiers défavorisés, près de 2000 logements raccordés), de combustibles pour les transports (projet hydrogène pour 6 bus). Elle s'appuie également sur des mesures d'efficacité énergétique, en particulier dans la rénovation thermique des logements sociaux de la mairie, financée à la fois par la mairie elle-même, mais également par les programmes écossais et britanniques. En juin 2015 un plan d'action en faveur des énergies durables était en cours d'élaboration par le service développement durable de la mairie afin d'atteindre les objectifs de la Convention des maires.

**Brest** : Des objectifs globaux au niveau du plan climat de Brest métropole ont été énoncés dans un document cadre décliné en 39 actions. L'objectif cadre est représenté par les 3x20. La ville de Brest les a traduit en un objectif de 14% d'économie d'énergie en 2020 sur la base des données de 2005, et un facteur 4 en 2050. Plus précisément et toujours en rapport avec les données de l'année 2005, il s'agit de réaliser des économies d'énergie de l'ordre de 31% dans le parc résidentiel ; 26% dans le secteur du transport de voyageurs (et l'ouverture de deux lignes du tramway s'est inscrite dans cette stratégie) ; enfin, 17% dans le secteur tertiaire.

**Grenoble** : « Grenoble facteur 4 » 2008-2013: Diviser par 4 des émissions de GES d'ici 2050, soit 20% d'ici 2020 ; en 2013: objectif quasiment atteint (17%). Recours au bois énergie dans le réseau de chaleur (Compagnie de chauffage). Installations photovoltaïques.

Grenoble est historiquement une ville de gauche, de tradition socialiste. Mais depuis les élections municipales de 2014, Grenoble est la première ville française de plus de 150 000 habitants gouvernée par un maire écologiste (Eric Piolé, Europe Écologie Les Verts).

**Malmö** : La ville se fixe pour objectif de devenir la "ville suédoise la plus respectueuse du climat".

D'ici à 2020, tous les bâtiments publics devront valoriser les énergies renouvelables. D'ici à 2030, la municipalité devra dans son ensemble être approvisionné à 100% en EnR. La ville a reçu plusieurs récompenses nationales et internationales (comme le World Habitat Award en 2010) pour ses projets urbains novateurs.

**Katowice** : La ville dispose d'un Plan pour économie sobre en carbone depuis fin 2014, qui fixe les objectifs suivants : réduire les émissions de CO<sub>2</sub> ; augmenter la part de l'énergie provenant des EnR ; réduire la consommation énergétique finale en améliorant l'efficacité énergétique (actions de thermo-modernisation avec éventuel recours aux EnR). Il n'existe pas d'objectifs chiffrés sur les EnR : les EnR sont moins prioritaires pour les autorités de la ville que l'amélioration des axes de communication, des canalisations, les actions de thermo-modernisation des bâtiments ou le problème des émissions de particules fines (priorité régionale par ailleurs).

### **Transition énergétique et rénovation urbaine**

La crise des secteurs traditionnels et avec elle le déclassement des classes ouvrières et le chômage sont des traits qui les caractérisent toutes. S'y ajoutent massivement l'absence de fonds propres et pour certaines comme Malmö, l'arrivée massive de migrants. En conséquence, chacune d'entre elle est confrontées à la nécessité de rénover des quartiers entiers. Pour chacune, exception faite de Katowice, les EnR sont une opportunité qui permet aux équipes municipales de prouver leur engagement dans la lutte en faveur de la décarbonation.

#### **Les innovations municipales**

**Aberdeen** Depuis le milieu des années quatre vingt la ville s'est engagée dans la lutte contre la précarité énergétique. Elle s'est d'abord appuyée sur les mesures d'efficacité énergétique des logements sociaux des quartiers défavorisés. Puis à partir de 2002, voyant que la rénovation thermique ne permettait pas de réduire la précarité énergétique des locataires, elle crée une entreprise sociale de chauffage urbain, Aberdeen Heat and Power. Depuis 2002, cette entreprise a permis d'équiper 26 blocs d'immeubles de logements sociaux d'une centrale de cogénération dans les quartiers modestes de Stockethill, Hazlehead, Seaton, de Tillydrone. En outre le 24 juin 2015 le conseil municipal a validé un Masterplan visant la rénovation urbaine du centre ville.

**Brest** : La ville s'est engagé dans la mise en place d'une « boucle énergétique locale » sur la rive droite avec pour objectif de mixer économie d'énergie et production d'énergie. Les anciens arsenaux de la base navale sont aménagés pour donner lieu à 569 logements pour 1300 nouveaux habitants. Une cité internationale est créée et surtout 25000m<sup>2</sup> d'ateliers sont réhabilités en un vaste ensemble rénové, composé de cinémas, d'une médiathèque, de bureaux, de restaurants ainsi que la gare du téléphérique. Un téléphérique joint le nouveau quartier au cœur de la ville.

**Grenoble** : ZAC de Bonne (2008-2009) : Rénovation et reconversion d'une ancienne caserne militaire inoccupée, en plein centre-ville  
Caractéristiques du nouveau quartier: mixité sociale et fonctionnelle; autosuffisance énergétique (bureaux à énergie positive, conception bioclimatique des bâtiments, isolation par l'extérieur, cogénération, capteurs solaires, PV)  
ZAC Presqu'île (Polygone scientifique) (projet en cours). Objectif: Qualité de vie + respect de l'environnement + performance économique + dynamisme universitaire et scientifique. Logements + commerces + équipements publics + laboratoires de recherche + start-ups + écoles supérieures, etc.  
Campus GIANT (Grenoble Innovation for Advanced New Technologies): 6 centres d'excellence dont GreEn-ER . (innovation sur énergie et EnR)

**Malmö** : le Port de l'Ouest (Västra Hamnen) s'étend sur 140 Ha et comptait en 2015 4 000 habitants. Les terrains furent conquis sur la mer au 18<sup>ème</sup> siècle et dans les années 1990, une grande partie d'entre eux étaient des friches industrielles avec d'importants problèmes de pollution des sols. Plusieurs principes furent actés : les transports en commun sont alimentés par des biocarburants, l'usage de la voiture doit être aussi limité que possible, aucun matériau figurant sur la liste des matériaux classés dangereux par la législation nationale ne peut être utilisé dans la construction et les matériaux utilisés doivent être réutilisables. La première phase du projet compte 1 000 appartements sur 25 Ha, l'objectif étant à terme d'atteindre 10 000 habitants et 20 000 salariés et étudiants (la nouvelle Université a ouvert en 1998). Un tiers des appartements répond aux normes du logement passif et les 2/3 restant sont classés basse consommation. Le quartier est approvisionné à 100% par des énergies renouvelables. L'électricité est fournie par des éoliennes installées quelques centaines de mètres à l'écart et par des panneaux solaires (thermiques). Ces derniers sont la propriété d'E. On qui loue les façades. La pompe à chaleur Aktern est au cœur du réseau de chaleur et de froid.

Pour l'opération urbaine dans le quartier Hillye en cours en 2015 (à terme, 9 000 appartements, 10 000 bureaux doivent être construits), la municipalité, Va Syd (l'entreprise municipale chargée de la gestion des eaux et de la collecte des déchets) et E.On ont signé un "Contrat Climat local" en 2011 avec pour objectif d'aboutir à l'exemple le plus achevé en matière de réseaux intelligents en Suède. Le quartier devra être approvisionné uniquement en énergies renouvelables d'ici à 2020.

À partir de ces deux opérations urbaines, la municipalité souhaite diffuser une méthode (la concertation avec les acteurs faute de pouvoir imposer des normes urbanistiques différentes des normes nationales) et des solutions techniques. Le rôle de l'entreprise municipale de logement (qui n'est pas comparable à un organisme de logement social) est ici crucial.

**Katowice** : Il n'existe pas d'innovations d'envergure menées par la ville elle-même autour des EnR. Cependant la ville prépare de nombreux projets dans le cadre du programme opérationnel régional 2014-2020 cofinancé par le FEDER, dont un projet de thermo-modernisation de 38 bâtiments avec installations EnR. Il existe quelques installations EnR dans la ville mais de petite taille (capteurs solaires, photovoltaïques).

**Brandebourg**. Si les opérations de rénovation relèvent avant tout des municipalités, le Land doit redéfinir sa politique d'aménagement du territoire dans le contexte d'un fort développement des emprises disponibles pour l'énergie éolienne. Un débat s'est ainsi ouvert sur l'opportunité de réduire la superficie des espaces protégés, de durcir les règles en matière de distance minimale entre les éoliennes et les habitations (à l'instar de la Bavière). Le principal enjeu reste toutefois la reconversion à terme inévitable du sud du Land, à ce jour dépendant de l'activité minière. L'un des enseignements qu'inspire le cas du Brandebourg est ainsi que la transition énergétique est aussi économique et sociale et que le développement des renouvelables doit s'accompagner d'une stratégie cohérente en faveur des "perdants" de cette transition.

**Haut-Adige**. Si les opérations de rénovation relèvent avant tout des municipalités, les acteurs de la Province accordent d'autant plus d'attention au sujet de la rénovation thermique que le climat de la région est rigoureux et qu'une partie du stock de logements est ancienne. L'institutionnalisation de cette politique intervint sous la forme d'une Agence (Agenzia Casa Clima/KlimaHaus Agentur) créée dans les années 2000. Sa vocation est définie selon les termes de la Directive 91/2002 et vise à encourager la construction de maisons à la consommation en énergies fossiles réduite. La classification mise en place est la suivante :

- 1) Casa Clima Gold : Bâtiment dont la consommation annuelle par m<sup>2</sup> est inférieure à 10 kWh
- 2) Casa Clima A : Bâtiment dont la consommation annuelle par m<sup>2</sup> est inférieure à 30 kWh
- 3) Casa Clima B : Bâtiment dont la consommation annuelle par m<sup>2</sup> est inférieure à 50 kWh
- 4) Casa Clima C : Bâtiment dont la consommation annuelle par m<sup>2</sup> est inférieure à 70 kWh (norme minimale pour le bâti neuf)
- 5) Casa Clima D : Bâtiment dont la consommation annuelle par m<sup>2</sup> est inférieure à 90 kWh (norme

minimale pour le bâti existant)

À partir de 2002, le processus de certification débuta. En octobre de cette année-là, la ville de Bolzano adopta de nouvelles règles d'urbanisme intégrant cette classification. Pour la première fois en Italie, des normes obligatoires en matière de consommation énergétique étaient ainsi mises en œuvre à l'échelle locale. En 2004, la Province adopta de nouvelles règles ("Réglementation pour la mise en œuvre de la planification relative à la réduction de la consommation d'énergie") prévoyant notamment qu'une construction neuve doit se conformer à la norme C. En juillet 2009, une nouvelle réglementation précisa que toute transaction immobilière doit s'accompagner d'un processus de certification. La norme A fut, elle, rendue obligatoire pour les constructions neuves.

Par ailleurs, l'Agence a mis en place un programme de formation destiné aux techniciens du secteur de la construction. En 2014, près de 20 000 professionnels avaient bénéficié d'au moins une formation. Plus de 3 000 constructions nouvelles et 3000 bâtiments rénovés ont été jusqu'en 2015 certifiés. La Province considère avoir un potentiel considérable en Italie en raison des prix élevés de l'électricité.

## **L'autonomie énergétique**

Forts des données précédentes, essayons maintenant de répondre aux deux questions que soulève la question de l'autonomie énergétique :

- L'émergence des EnR et des programmes d'application régionaux ou municipaux orientés vers l'énergie renouvelable témoigne-t-elle de la constitution de sociétés et d'entreprises énergétiques, susceptibles de mettre en cause sinon le monopole, du moins la place centrale de l'opérateur historique ?
- Par ailleurs témoignent-elles d'un changement sectoriel tel qu'il définisse l'acteur local comme un acteur autonome ?

Des réponses apportées à ces questions dépend celle portant sur l'inclusion sociale.

### *Changement sectoriel et émergence de nouvelles entreprises*

Sur ce point du possible changement sectoriel, le constat est mitigé. A coup sûr, de nouvelles entreprises émergent, fruit des partenariats publics et privés. L'exemple de Grenoble semble exemplaire de cette remunicipalisation dont l'Allemagne est le phare, mais le cas de la GEG et de la CCIAG grenobloises n'est pas encore couronné de succès. D'abord parce que la métropole est l'autorité en matière de concession (et non la ville), et parce que le territoire de ces deux entreprises excède celui de la ville. A Aberdeen également, de nouvelles structures se mettent en place mais ici, ce qui fait défaut ce sont à la fois les capacités financières et les mécanismes de régulation de Londres. De telles initiatives restent, au final, marginales.

À Malmö comme dans la plupart des villes suédoises, la maîtrise de la politique énergétique s'inscrit dans une tradition qui remonte aux années 1860 lorsque les villes développèrent l'éclairage des rues par des usines à gaz. Par la suite, Malmö s'est à l'instar d'autres villes d'Europe du nord et d'Europe centrale dotée d'un réseau de chaleur alimentée à la fois par une centrale à gaz (propriété d'E.ON) et par un incinérateur. Les premiers réseaux de chaleur étaient en Suède alimentés au charbon dans les années 50 avant que le pétrole ne devienne largement prédominant dans les années 60. Le choc pétrolier changea la donne. La priorité fut



accordée aux ressources nationales et au nucléaire. La biomasse forestière commença ainsi à devenir une alternative crédible aux énergies fossiles pour les réseaux de chaleur.

Les initiatives plus récentes des municipalités ont vu leur essor facilité par un cadre national favorable. La rentabilité des centrales à biomasse fut renforcée par l'introduction du système de certificats verts en 2003. Conséquence de cette politique, la part de la biomasse dans les réseaux de chaleur passa de 17 TWh en 2000 à 25 TWh in 2011. Au préalable, un autre levier d'action fut la taxe carbone introduite en 1991 dont le montant n'a cessé d'augmenter (100 € en 2015, un montant prévu dans le cas de la France pour 2030). La valorisation des déchets a, elle, bénéficié d'une fiscalité défavorable au dépôt en décharge et à une législation encourageant le recyclage et l'incinération (après que les risques sanitaires aient fait l'objet d'un bref moratoire).

À Malmö, ce cadre national a permis d'élaborer un modèle économique viable, adossé de surcroît à une maîtrise par la municipalité de leviers d'action dans le domaine du logement (elle est l'unique actionnaire de l'entreprise municipale MKB qui détient plus de 20% des logements de la ville), de l'eau et de la collecte des déchets (elle est l'actionnaire principale de l'entreprise Vasyd).

Relevons néanmoins deux incertitudes à moyen-terme. D'une part, les relations entre ces entreprises sont régies par des contrats qui peuvent être remis en question. Surtout, la conformité avec le droit européen de la principale entreprise (à savoir Sysav, en charge de la production de chaleur à partir de déchets) est contestée par les Autorités nationales et européennes de la concurrence. Son modèle économique repose en effet sur une activité importante dans le secteur concurrentiel, ce que ne prévoit pas la clause "in house" explicitée dans l'arrêt Teckal de 1999.

L'entreprise municipale peut être en porte-à-faux par rapport au droit européen de la concurrence et aux jugements des tribunaux suédois. Elle se prévaut d'être au service de l'intérêt général, de s'inscrire dans une tradition nationale qui veut que les entreprises municipales empruntent le meilleur du secteur privé et du secteur public. Elle met en exergue sa transparence, son innocuité pour l'environnement, sa gestion exemplaire des relations sociales. Loin d'être une rémanence archaïque, elle affiche ainsi sa modernité et la légitimité puisée tant auprès de ses clients publics que de ses clients privés lui permet de perdurer au prix d'ajustements mineurs réductibles à des jeux d'écriture.

Au regard d'autres modèles en vigueur en Europe, on ne peut toutefois que constater que la maîtrise par les municipalités suédoises des leviers d'action en matière de logement, de production de chaleur, de collecte des déchets leur permet – avec l'appui d'une législation nationale favorable – de développer des principes d'action performants en matière d'économie circulaire.

À Katowice, le chauffage urbain est détenu en majorité par des groupes privés (Tauron, groupe polonais, et le groupe français EDF qui s'en désengage désormais). La chaleur est produite quasiment exclusivement à partir du charbon. Seule une centrale du groupe Tauron recourt à la biomasse, en co-combustion avec le charbon. A Brest également, dans le cadre de l'aménagement de la zone cédée par les militaires à la ville et où celle-ci aménage un vaste chantier d'habitation et d'animation culturelle, les réseaux de chaleur sont étendus sur plus de 20 kms, en recourant massivement à l'incinération des déchets (90%), puis au bois et au gaz.

### Le rôle des entreprises municipales

**Aberdeen** Depuis 2020 Aberdeen expérimente une nouvelle forme d'entreprise, celle de l'entreprise de services énergétiques (ESCO) dans le secteur du chauffage urbain, grâce à la création de Aberdeen Heat and Power (AH&P). Il s'agit d'une forme d'entreprise qui n'est pas récente puisque la première ESCO est constituée en 1966 mais elle s'adresse alors uniquement aux consommateurs industriels. Les ESCO se développent plus tard dans le cadre des marchés libéralisés, avec la particularité qu'elles s'engagent à fournir l'énergie utile aux consommateurs grâce à des contrats d'approvisionnement long terme (tel que pour l'eau chaude, l'électricité) qui sont facturés à l'unité ou au forfait. Elles peuvent également fournir des services énergétiques finaux (tel que l'éclairage ou le chauffage) grâce à des contrats de performance énergétique à long terme qui les obligent à atteindre un certain niveau de qualité d'éclairage, de chauffage ou d'humidité par exemple. Elles s'appuient essentiellement sur un système de production énergétique bas carbone décentralisé (tel que la micro-génération ou la cogénération). Aberdeen Heat and Power utilise ainsi des centrales de cogénération au gaz implantées dans chaque bloc d'immeubles raccordé (26 en juin 2015) afin de fournir de la chaleur abordable aux locataires des logements sociaux de la mairie et de vendre son électricité à une entreprise d'électricité verte. En tant qu'entreprise sociale, elle fournit la chaleur à un prix forfaitaire unique indépendant du niveau de consommation (13.6€ par semaine). Des projets pilotes, comme celui d'Aberdeen Heat and Power créé en 2002, montrent la faisabilité de ces initiatives mais le cadre réglementaire et financier fait défaut pour qu'elles prennent de l'ampleur et se pérennisent. Cette activité reste marginale par rapport à leurs activités traditionnelles.

La loi sur le gouvernement local de 2010 autorise les autorités locales à produire de l'électricité renouvelable et à bénéficier ainsi des mécanismes financiers de soutien aux EnR. Récemment le régulateur a introduit des licences spécifiques qui autorisent les autorités locales à créer une unité ou de s'associer à une structure qui bénéficie d'une telle licence pour fournir de l'électricité. Aberdeen est la première autorité locale écossaise à installer des panneaux solaires pour profiter des mécanismes financiers introduits en 2010. Mais cette initiative vise davantage à réduire la facture énergétique qu'à envisager une forme d'investissement dans la fourniture d'énergie, bien que la ville y réfléchisse.

Pour autant ces modèles décentralisés de l'énergie, qu'il s'agisse des ESCO ou du changement de statut des autorités locales en tant que fournisseurs, sont cantonnés à une « niche » sur le marché de l'énergie. Ils semblent peu à même de bousculer le modèle actuel dominant. Si la décentralisation de l'énergie verte et les objectifs de réduction de carbone sont porteurs d'expérimentations, ces dernières restent à la marge et ne remettent pas en cause le paradigme de la centralisation de l'énergie.

**Brest.** Brest métropole a retenu un secteur en mutation représentatif de la ville de Brest, la rive droite. Ce site présente un enjeu énergétique fort avec la création des deux ZAC (Fontaine Margot et les Capucins), mais aussi l'Opération de Renouvellement Urbain Recouvrance, et enfin l'extension du réseau de chaleur et Brest Arena. L'axe prioritaire est représenté par le chauffage à eau chaude que réalise Eco chaleur de Brest possédée à 51% par Dalkia et 49% par la Société d'économie mixte (Sotraval). Parmi les 10 actions retenues au titre de la mise au point de la « boucle énergétique », on compte à la 5<sup>ème</sup> place l'optimisation du réseau de chaleur - Faisabilité de stockage thermique ENR&R (énergie renouvelable et de récupération) pour le site de l'UBO du Bouguen. Enfin, l'aménagement du plateau des Capucins, au cœur de la « boucle énergétique », a créé des nouveaux besoins électriques (9megawatt). Or, pour les satisfaire, la ligne à haute tension existante était insuffisante. En tirer une nouvelle portait le coût à 600 000€. Plutôt que choisir cette option, les aménageurs ont décidé de porter l'effort sur la diminution des consommations sur la ligne électrique pour avoir davantage de capacité sur le plateau des capucins. Les spécialistes ont ainsi travaillé sur le réseau de chaleur avec une extension de 20kms pour alimenter la rive droite (avec l'aménagement du tramway. 90% d'incinération des déchets et après 70% incinération, 20 % bois, 10% gaz d'appoint. Les réseaux gaz ont été intégrés et à Fontaine margaux à l'extrémité de la rive droite, 1600 logements ont été connectés à ce projet.

**Grenoble CGE et CCIAG.** La ville de Grenoble est majoritaire dans la société d'économie mixte Gaz Électricité de Grenoble (GEG), qu'elle détient à 50%, et la Compagnie de Chauffage Intercommunale de l'Agglomération Grenobloise (CCIAG), que Grenoble détient à 52%.

GEG est le 6ème distributeur français d'électricité et le 4ème distributeur français de gaz. Via sa filiale GEG ENeR, il produit annuellement 115 GWh d'électricité renouvelable, soit 17% de la consommation des Grenoblois. Cette production provient de son parc d'ouvrages ENR situé en Isère, dans les Alpes et dans d'autres régions de France, et composé de 11 centrales hydroélectriques, 20 centrales photovoltaïques, 13 cogénérations et un parc éolien. Depuis 2013, GEG se positionne également sur le biogaz. L'objectif du groupe est d'atteindre une production de 300 GWh en 2020, soit de tripler le niveau de production actuel.

La CCIAG gère le second réseau de chaleur urbain après Paris. Les ENR et les énergies de récupération y représentent plus de 60% de la production, une place croissante étant accordée au bois énergie : la part du bois dans le bouquet énergétique de la CCIAG est passée de 7% en 1995 à près de 23% en 2015. L'objectif de la CCIAG est d'atteindre une part dépassant les 25%. Les déchets ménagers sont le premier combustible utilisé par la compagnie, avec 35,1% du bouquet énergétique en 2014-2015.

L'actuelle municipalité (EELV) ambitionne de remunicipaliser GEG et la CCIAG, ce qui soulève plusieurs inquiétudes localement, dont celle de perdre les partenaires privés de ces compagnies (Dalkia pour la CCIAG, ENGIE pour GEG), qui disposent de compétences techniques et d'un potentiel de R&D dont elles bénéficient. Le rôle de GEG et de la CCIAG et l'attribution des concessions dans les domaines du gaz et de l'électricité sont actuellement réinterrogés par le Schéma directeur multi-énergie en cours d'élaboration par la métropole.

**Malmö.** À Malmö, 3 entreprises municipales jouent un rôle majeur. L'entreprise municipale MKB dont la ville est l'unique actionnaire détient 23% des logements de la ville en location. Elle agit ainsi sur l'efficacité énergétique en finançant des programmes de rénovation thermique et la politique nationale mise en œuvre constitue un cadre favorable.

Sysav (Sydskånes Avfallsakti-ebolag – Société de déchets de la Scanie du Sud) est la société en charge de la gestion et de la valorisation des déchets à Malmö. La société est la propriété de 14 municipalités. Aucun actionnaire privé ne figure à son capital. Chaque commune détient une part du capital qui reflète sa population. Ainsi, Malmö qui représente 45% de la population détient 45% du capital. L'électricité vendue par l'usine d'incinération l'est au prix du marché à l'instant de la transaction. S'agissant du traitement des déchets, chaque commune paie 680 kc/tonne – environ 73 € - mais les taxes sont à la discrétion de chaque municipalité. Dans la ville de Malmö, 85% du bâti est connecté au réseau de chaleur. Celui-ci est approvisionné en premier lieu par Sysav puis par la centrale E. On en cas de besoin.

La collecte des déchets n'est pas assumée par Sysav mais par Va Syd (acronyme pour eau du Sud), du moins à Malmö. Cette entreprise municipale a en charge la gestion des eaux dans le sud-ouest de la Suède et, dans certaines communes, la collecte des déchets. Elle couvre un périmètre qui compte 450 000 habitants, a un chiffre d'affaire d'une cinquantaine de millions € et emploie 300 salariés. Les villes de Malmö et de Lund (75 000 habitants) sont les principales métropoles situées dans son périmètre. Sysav et Vasyd sont liées par un contrat d'une durée de 50 ans.

**Katowice** Il existe plusieurs réseaux de chaleur dans la ville de Katowice. Le plus important est celui détenu par la société Tauron Ciepło, filiale du groupe énergétique Tauron (propriété de l'État polonais à 30%). Celle-ci dessert la ville de Katowice et 16 villes alentours. Sa principale centrale (ZW Katowice) produit chaleur et électricité en cogénération. Le second fournisseur de chaleur à Katowice est la société ZEC Katowice (propriété du groupe EDF), qui produit à partir de deux centrales. Il existe à côté de cela plusieurs centrales plus locales. Presque toutes les centrales de la

ville produisent à partir du charbon exclusivement, seule ZW Katowice (groupe Tauron) produit à partir de co-combustion charbon-biomasse.

**Brandebourg.** La remunicipalisation a pris différentes formes dans le Brandebourg. Lorsque la libéralisation du marché européen de l'énergie intervint au cours des années 90, les régies et notamment les plus petites d'entre elles apparurent menacées. Pourtant, en 2015, le *Land* compte toujours 27 entreprises énergétiques locales dont 3 seulement ont un capital qui n'est pas détenu majoritairement par la municipalité concernée. Pour autant, les grandes entreprises énergétiques ne sont pas absentes puisque les 2/3 des régies municipales compte une grande entreprise énergétique dans leur capital. La présence des 4 grands est encore plus sensible en ce qui concerne les réseaux puisque E.ON edis, Vattenfall, RWE et sa filiale enviaM dominent les réseaux de distribution régionaux. Pour autant, l'idée de remunicipalisation séduit les collectivités locales même s'il est difficile de généraliser, chaque cas étant lié à des circonstances politiques et économiques locales.

Ainsi, certaines communes se sont opposées par principe (et donc pour des raisons principalement politiques) à une prise de participation par des acteurs privés (Finsterwalde, Prenzlau) mais d'autres ont préféré conserver la majorité du capital tout en cédant, pour des raisons budgétaires, une part minoritaire à un acteur privé.

Les grandes entreprises jouent un rôle particulièrement significatif dans la distribution. E.ON et RWE jouent un rôle clef pour la gestion des réseaux de basse et moyenne tension. En zone rurale, la filiale d'E.ON (E.ON edis), RWE et envia Mitteldeutschland GmbH sont particulièrement présents. Au fond, seul le réseau de Prignitz échappe à ces entreprises.

**Haut-Adige.** Dans le processus de renouvellement des concessions, la province du Haut-Adige s'est employée à contrôler les actifs énergétiques de son territoire à travers sa société énergétique, SEL. SEL fut fondée en 1998 mais devint opérationnelle en 2001 à la faveur d'un partenariat avec EDISON pour gérer deux centrales hydroélectriques. En 2003, la société fit son entrée sur le marché du gaz puis investit dans plusieurs réseaux de chaleur de la région avant de s'associer avec une douzaine de communes pour la gestion de petits barrages. Depuis, une trentaine de filiales ont été créées dont SELTRADE qui fournit de l'électricité au secteur industriel. En 2007, SELTRADE profita de la libéralisation du secteur en Italie pour s'impliquer dans le commerce de détail. En 2008, SEL et EDISON fondèrent une filiale commune (Hydros AG, SEL y détenant la majorité du capital) pour gérer 7 grands barrages. En 2014, SEL a convenu avec Edison de lui céder ses parts dans une entreprise du Frioul (Cellina Energy) et d'obtenir de l'énergéticien un complément en cash. En contrepartie, SEL est devenue propriétaire à 100% d'Hydros et a accru sa participation dans SELEDISON à 69%. Au terme de cette recomposition du paysage énergétique, SEL gère seul ou en partenariat 35 barrages dans la province.

À la faveur de la libéralisation du secteur de l'énergie inspiré par le cadre communautaire, SEL est ainsi devenu l'acteur le plus important du secteur électrique dans la région.

### *L'appropriation du réseau*

Second aspect de l'autonomie énergétique, celui qui concerne directement les acteurs impliqués dans la procédure énergétique, et qui renvoie à la fois à l'acteur municipal, à ses administrés et aux entreprises dédiées. Les remarques précédentes sur le relatif impact sectoriel des initiatives municipales invitent à réduire également la portée de cette appropriation par les populations concernées. C'est particulièrement le cas à Katowice où les initiatives restent marginales, et ne concernent pas à proprement parler la capitale régionale, seulement des îlots environnants. C'est également le cas à Aberdeen et plus largement en Ecosse où la gestion centralisée des réseaux rend toute velléité locale d'appropriation du réseau quasi impossible. Les autorités de Malmö et Brest témoignent de davantage de volonté

d'appropriation, même si celle-ci se limite souvent à des mesures de concertation et d'information. Grenoble demeure l'exception positive, sans doute en raison de sa très ancienne tradition de participation citoyenne.

### **L'appropriation du réseau**

**Ecosse** : Pour faciliter le raccordement des éoliennes, le gouvernement écossais soutient l'investissement dans les réseaux de transport. Le gouvernement écossais a ainsi négocié avec le régulateur britannique *Ofgem* afin de réviser la méthodologie d'établissement des frais pour les réseaux de transport et éviter de pénaliser les investissements en Ecosse. Mais contrairement à l'Allemagne, la gestion centralisée des réseaux rend toute velléité locale d'appropriation du réseau quasi impossible

**Brest** Consultation et information sont les principales mesures mises en place dans ce but. Mise en place d'un boîtier, expérience sur quelques milliers avant d'être généralisée. La préoccupation des autorités est de mêler les classes sociales (en réalisant dans la foulée la rénovation du quartier qui jouxte les Capucins) et de ne pas « boboiser » le nouveau quartier.

**Grenoble**. Certaines critiques évoquent le renchérissement des prix du foncier que l'opération de la ZAC de Bonne a engendré, bien que 40% des 850 logements de la ZAC soient des logements sociaux. Sur Presqu'île, 30% des 1900 logements familiaux seront des logements sociaux, 10% seront des logements en accession sociale.

**Malmö** En cédant son réseau électrique à E.On, Malmö n'a pas seulement pu assainir une situation financière fragilisée par la restructuration des chantiers navals. Elle a également forgé un partenariat avec E. On qui implique que les intérêts de l'énergéticien puissent être articulés avec les objectifs ambitieux de la ville en matière de transition énergétique. Or, la mise en service en 2009 d'une centrale thermique par E. On a sensiblement accru les émissions de GES de la ville, la centrale fonctionnant au gaz. La municipalité invite régulièrement E. On à convertir la centrale à la biomasse. De son côté, E. On souhaiterait disposer de garanties de l'État car en leur absence, un tel projet ne serait selon elle pas rentable. La chaleur produite par l'incinérateur de Sysav (entreprise municipale en charge du traitement des déchets) est diffusée dans le réseau de la ville, qui est également la propriété d'E.On mais pour lequel Sysav est prioritaire. Un contrat de 30 ans lie les 2 acteurs.

**Katowice** . Le Plan pour une économie sobre en carbone de la ville prévoit la modernisation et l'élargissement du réseau énergétique et la mise en place de cogénérations.

### **Conclusion.**

Au terme de ces réflexions peut-on affirmer que la mise en place de ces nouveaux dispositifs énergétiques qui impliquent autant l'acteur public que l'acteur privé et l'acteur citoyen, favorise une plus grande inclusion sociale ? En un mot permettent-ils une plus grande participation citoyenne, comme le terme d'autonomie le donne à penser ? Un jugement balancé s'impose ici.

D'un côté, on note l'importante mobilisation politique de toutes les équipes municipales en faveur de ces nouveaux versants de l'action publique. Des procédures de concertation et d'information originales voient le jour. Les citoyens sont appelés à donner leur avis et sont impliqués à chaque étape de la procédure. C'est notamment le cas à Aberdeen, Grenoble,

Brest, Malmö, moins à Katowice où la ville se contente d'organiser des actions de communication (comme les « Jours de l'énergie » en 2015) informant les habitants entre autres sur les EnR.

De l'autre côté, les pesanteurs historiques mais surtout les nécessités économiques de l'heure ne favorisent pas la diffusion à une large échelle d'innovations qui pourraient mettre en péril les sources de revenu de la région et de la ville. Katowice en est le meilleur exemple. La capitale silésienne confère encore et toujours au charbon la place de choix dans les décisions publiques, d'autant plus puissamment qu'elle est soutenue dans cette voie par les autorités centrales de Varsovie appuient. A cette aune, les décisions en faveur des renouvelables ne peuvent être que marginales. A Aberdeen, les innovations municipales ont beau être importantes, la réalité impose de continuer à donner au port et aux activités pétrolières et gazières toute l'importance que les revenus tirés de leur exploitation confère.

Enfin, plusieurs travaux soulignent le risque d'approfondissement des inégalités liées à cette nouvelle politique énergétique C'est particulièrement le cas de Malmö où l'aménagement d'éco-quartiers exemplaires (Hyllie et Port de l'Ouest) ne sauraient faire oublier qu'une grande majorité de la population vit dans les quartiers issus du programme immobilier des années 1960 ("1 million de logements"). À Brest la municipalité est attachée à ne pas approfondir ces clivages à l'occasion de l'émergence de ce nouveau quartier favorisé des Capucins et entend bien pratiquer une politique en faveur des populations du quartier voisin, historiquement marqué par la pauvreté et la marginalisation de ses habitants, celui de Recouvrance A Aberdeen, la municipalité vient signer un masterplan sur la rénovation du centre qui mise plutôt sur l'économie de la connaissance et la compétitivité et risque d'accentuer les inégalités au centre ville (mais ils n'en sont qu'au stade du plan). A Grenoble, certaines critiques évoquent le renchérissement des prix du foncier que l'opération de la ZAC de Bonne a engendré, bien que 40% des 850 logements de la ZAC soient des logements sociaux.

Pour cette raison, la dynamique de la décision politique est largement dépendante des résultats obtenus dans ce nouveau champ de l'action publique et économique que sont les EnR. Or, les temporalités sont ici différentes, sinon divergentes. Alors que l'action politique est scandée par le rythme et la pression des consultations démocratiques, l'action économique en faveur des renouvelables requiert le temps long. Les bénéfices sont lents à voir le jour ; et de surcroît aléatoires. Les « chemins de dépendance » pavés de la ressource fossile, de l'industrie lourde et des bénéfices sociaux qui en résultent constituent une puissante inertie au changement. Les initiatives sont donc plutôt réduites, à l'exception marquante de Grenoble et de Malmö. En ce sens, l'autonomie énergétique à l'échelon de la municipalité est circonscrite. Cependant, dans toutes les municipalités analysées, les énergies renouvelables sont désormais inscrites à l'agenda politique. Les engagements climatiques sont pris, et dans les municipalités choisies ils dépassent souvent ceux adoptés par la région. C'est cela la vraie innovation, porteuse du changement technologique à venir, et de la capacité des autorités municipales à l'inscrire dans les stratégies locales.

Le constat s'impose, enfin, que toutes les municipalités se trouvent confrontées à la question de l'approfondissement des inégalités sociales au sein des quartiers appelés à bénéficier de l'énergie renouvelable. Sur ce point, on note que les stratégies municipales ne sont pas identiques. Or, de nouvelles questions se posent à l'instar de celle consistant à savoir si l'implantation des renouvelables dans les quartiers en rénovation participe du renforcement de la cohésion sociale. Dans quelle mesure favorise-t-elle la réduction de l'exclusion en limitant la précarité énergétique ? De manière ultime, quel est le lien entre énergies renouvelables et

justice sociale ? C'est sans aucun doute l'un des chantiers de recherche les plus urgents à approfondir et les plus prometteurs.

## II. Synthèse des monographies

---



## Le cadre européen en 2016

---

- L'objectif affiché pour 2020 par l'UE (un mix énergétique comprenant une part de 20% d'EnR) devrait être atteint. En atteste le rapport publié en septembre 2015 par la Commission européenne sur les progrès accomplis vers la réalisation des objectifs fixés pour 2020 en matière d'énergies renouvelables. Les disparités devraient toutefois être significatives d'un État à l'autre, certains ayant déjà atteint en 2013 leurs objectifs tandis que d'autres en demeurent très éloignés.
- L'Union de l'énergie présentée par le Président Juncker comme l'une des dix priorités de son mandat est davantage proclamée que réalisée. L'Union européenne a par ailleurs joué un rôle secondaire au cours de la COP21. Néanmoins, la législation européenne continue de structurer la transition énergétique dans une grande partie des États-membres.
- Les 2 inflexions majeures récentes ont été la définition d'objectifs pour 2030 et les nouvelles règles en matière d'aides d'État dans le domaine de la protection de l'environnement et de l'énergie. L'idée maîtresse des nouvelles règles (qui s'appliqueront du 1er juillet 2014 à la fin de 2020) est de réduire les soutiens apportés à ces énergies afin de limiter les distorsions de concurrence avec les autres énergies disponibles sur le marché. Les objectifs à horizon 2030 s'inscrivent dans une démarche très différente de celle adoptée pour le programme d'action 3x20. Ils n'ont en effet pas été déclinés État par État.
- Le soutien apporté aux initiatives locales par l'UE est plus conséquent que jamais. Le principal défi à long-terme reste de veiller à ce que chaque État membre s'approprie les objectifs en matière d'énergies renouvelables comme en matière d'émissions énoncés à l'échelle européenne pour 2030 malgré l'absence d'objectifs contraignants à l'échelle de chaque État-membre et de créer les conditions pour que la transition énergétique serve aussi le savoir faire technologique de l'industrie européenne.
- Enfin, les enjeux de concurrence deviennent plus prégnants que jamais pour deux raisons principales. D'une part, le principe d'une réduction progressive des soutiens publics accordés au déploiement des énergies renouvelables implique que les EnR doivent s'inscrire peu à peu dans les règles du marché commun. Les énergies alternatives sortent ainsi de leur statut d'exception, ce qui pourrait paradoxalement faciliter leur déploiement, les investisseurs n'ayant plus à redouter des changements brutaux de politique publique. D'autre part, l'équilibre entre (re)municipalisation des moyens de production et respect de la libre-concurrence dans les secteurs libéralisés reste à trouver. En témoignent les différends entre la Commission européenne et plusieurs États-membres (dont l'Italie dans le cas de la province de Bolzano) sur la question des concessions des barrages hydroélectriques. En témoignent également les interrogations sur la conformité au droit européen du modèle économique de certaines entreprises municipales suédoises. Dans le contexte d'une montée en puissance des Sociétés Publiques Locales, les acteurs français ont ici tout intérêt à observer les partenariats nouveaux qui se construisent entre municipalités, entreprises publiques et acteurs privés dans les pays voisins.

## Le Finistère et Brest-Métropole

---

Même si la Bretagne est toujours « une péninsule électrique » en raison de sa faible production, d'importants progrès sont à relever en raison de l'adoption de stratégies volontaristes en matière d'énergie alternative, principalement la biomasse et l'éolien. Couvrant 10% de sa consommation en 2010, la production bretonne d'électricité de 2014 s'est élevée à 14% en 2014 grâce notamment à la production de 85mw dues aux éoliennes qui a propulsé la Bretagne à la 3<sup>ème</sup> place en France.

Les contraintes liées aux paysages bretons renvoient à l'attractivité touristique de la Bretagne qui repose sur une façade littorale s'étendant sur plus de 2700 kms. Sa richesse naturelle est considérable et plusieurs types de règlements cherchent à la protéger. C'est le cas de la loi Littoral votée en 2010 dont l'objectif est d'interdire toute construction isolée dans les territoires soumis à la loi afin d'éviter le mitage du territoire ; également celui de la Charte environnementale du Finistère. Or les territoires que ces textes cherchent à réguler sont les plus favorables à l'exploitation des vents par les fermes éoliennes.

Pour pallier le manque de production propre, les autorités publiques, privées et associatives bretonnes ont su répondre par une mobilisation active. En témoigne la Conférence bretonne de l'énergie et le Pacte électrique breton mis en place en 2010 qui ont su initier un grand nombre d'initiatives

Parmi ces dernières, on compte l'initiative de la commune de Béganne où 4 mâts de 140 m ont ainsi pu être financés avec le soutien de la population, témoignant ainsi d'une vaste acceptabilité sociale. Plus de 1000 citoyens y ont participé en donnant une moyenne de 2000€. Autre initiative, celle de la commune de Lœminé dans le Morbihan. Cette commune qui compte 13 000 habitants a décidé d'un investissement de 14,5 m€ amortis en 8 ans et financé pour un tiers par l'ADEME pour le développement de la biomasse. L'abattoir local Floc'h a investi 8% du capital et 17 sont associées au projet. Un autre débat concerne les îles bretonnes (Glénan, Ouessant, Molène, Sein, Chausey) qui sont actuellement approvisionnées au fuel par l'opérateur unique, EDF. Le développement des alternatives liées à l'éolien, au photovoltaïque et aux hydroliennes n'a pas réussi jusqu'à aujourd'hui.

L'autre pôle est celui des énergies marines renouvelables (EMR). La Bretagne accueille la moitié des compétences en R&D et l'objectif des autorités est de faire de Brest la capitale des sciences de la mer. Elle dispose d'un grand nombre d'instituts de recherche et d'entreprises : France Énergies Marines, le Pôle Mer Bretagne-Atlantique, l'ENSTA Bretagne, l'Ifremer le LEMAR et le Laboratoire des sciences de l'environnement marin, l'école navale, des écoles d'ingénieurs civil.

Un réseau fédéré de 180 entreprises, PME et grands groupes se positionnent aujourd'hui sur les EMR en Bretagne, représentant ainsi plus de 32 000 emplois. Ce réseau bénéficie de l'accompagnement de structures fédératrices, comme Bretagne Développement Innovation, l'agence de développement économique de la Région Bretagne et le cluster industriel Bretagne pôle Naval (BPN) qui fédère plus de 120 entreprises en Bretagne les filières navales, EMR et Oil & Gas. 35% de ces entreprises sont déjà tournées vers l'international.

En matière de projets, celui du parc en mer de Saint Briec compterait 62 éoliennes, d'une capacité unitaire de 8 (MW), pour une puissance totale installée du parc de 496 MW, et une production d'énergie de 1850 GWh par an. Cela reviendrait à multiplier par 2,4 la production

éolienne actuelle, ce qui correspond à la consommation annuelle de 850 000 habitants. Un autre projet concerne la Baie d'Audierne. Il consiste à concevoir, à fabriquer et à installer à l'horizon de 2018 une ferme pilote constituée de 3 machines récupérant l'énergie de la houle. En matière d'énergies hydroliennes, Les projets hydroliens de Paimpol-Bréhat et du fromveur (entre Ouessant et Molène) sont les deux plus avancés.

Brest est devenu métropole avec 10 autres villes, à l'instar de Rennes et de Nantes. Brest-Métropole compte 215000 habitants en incluant la ville de Brest et 8 communes. Son aire d'influence couvre 1,2 million d'habitants dans le Finistère auquel s'ajoutent une partie des côtes d'Armor et du Morbihan. Plusieurs programmes concernant l'énergie sont structurants au sein de Brest-Métropole : le port ; la boucle énergétique ; le chantier des Capucins.

Le chantier d'aménagement du polder s'élève à 220 millions d'euros (dont 170 payés par la région). Il doit servir à la création de 14has de poldérisation et à la construction d'un quai de 350 mètres dans le but d'accueillir des bateaux plus grands ainsi que les activités industrielles portuaires d'assemblage et de logistique des EMR.

En matière énergétique, les politiques des élites brestoises ont établi un document cadre de 39 actions dont l'objectif cadre est représenté par les 3x20. La ville de Brest les a traduit en un objectif de 14% d'économie d'énergie en 2020 sur la base des données de 2005, et un facteur 4 en 2050. Il s'agit de réaliser des économies d'énergie de l'ordre de 31% dans le parc résidentiel ; 26% dans le secteur du transport de voyageurs ; 17% dans le secteur tertiaire.

Brest s'est engagé dans la mise en place d'une « boucle énergétique locale » sur la rive droite. L'idée est de mixer économie d'énergie et production d'énergie. Auparavant quartier des arsenaux de la base navale, le plateau des Capucins va être doté de 569 logements pour 1300 nouveaux habitants. Sur le parking de 630 places a été construite « l'esplanade de la fraternité » qui supportera la cité internationale. 25000m<sup>2</sup> sont en voie d'aménagement pour les activités tertiaires. C'est le coeur de cette politique de réhabilitation car il s'agit de la remise à neuf des ateliers en un vaste ensemble rénové, composé de cinémas, d'une médiathèque, de bureaux, de restaurants ainsi que la gare du téléphérique. Les ateliers doivent surtout répondre au projet remporté par la mairie en matière de labellisation de la French tech

En matière d'approvisionnement énergétique, les bâtiments du quartier des Capucins sont approvisionnés par une centrale et des panneaux photovoltaïques. En cas de surplus, l'électricité est réinjectée dans le cinéma (pour 10% de sa production énergétique annuelle). De même, la médiathèque se voit alimentée par les réseaux. Autre innovation de poids, une expérimentation dite d'« effacement diffus » a été mise en place. Il s'agit d'un petit boîtier installé, gratuitement, sur le tableau électrique des particuliers en logement individuel. Ce boîtier provoque des microcoupures des appareils de chauffage électrique qui sont imperceptibles au niveau du confort. L'objectif vise à réduire les consommations électriques en période de pointe, notamment en hiver, afin de contribuer à sécuriser le réseau.

Le plateau des Capucins est à 460 mètres de la rive gauche avec laquelle elle n'est pas reliée sinon par deux ponts situés à ses extrémités. Pour le connecter avec la ville, outre le tramway qui le dessert, un téléphérique est en voie de construction. il surplombera la rivière à 70 mètres de hauteur et arrivera directement dans les ateliers.

## La ville de Grenoble et la métropole grenobloise

---

Depuis les années 2000, la ville de Grenoble s'est illustrée en tant que ville pionnière et innovante en matière de développement durable et d'environnement, à travers de grands projets d'aménagement ou de rénovation urbains ou à travers plusieurs entreprises locales dont elle est l'actionnaire majoritaire et qui sont fortement investies dans le domaine de la transition énergétique, notamment le développement des énergies renouvelables.

Dans le premier cas, l'exemple illustre de la ville est la rénovation de la ZAC de Bonne, premier éco quartier de France consacré en 2009 et répondant aux normes de Haute Qualité Environnementale (HQE). Ce quartier est équipé en micro-cogénération pour le chauffage et l'électricité des logements, en capteurs solaires et en panneaux photovoltaïques (sur le centre commercial). L'ambition de la ville se poursuit depuis, en particulier avec la construction du quartier Presqu'île, lui-même innovant en termes d'EnR de par la présence d'un campus de recherche et d'innovation consacré notamment aux énergies nouvelles (le campus GIANT), la construction future d'une chaufferie fonctionnant uniquement au bois, et d'un ensemble de logements dont le système de chauffage et de refroidissement repose à 100% sur la géothermie.

L'ensemble de ces projets témoignent de la volonté de la municipalité grenobloise de demeurer à l'avant-garde du développement durable et des énergies renouvelables en France, dans un contexte pourtant peu encourageant : le patrimoine municipal est en effet composé de nombreux bâtiments issus des années 1960-1970, dont ceux construits pour les Jeux olympiques de 1968, qui sont fortement consommateurs d'énergie et dont la mise aux normes, pour certains d'entre eux, est difficilement réalisable. Par ailleurs, Grenoble souffre toujours d'une réputation de ville au taux de pollution très élevé, ce que confirme le dernier classement effectué par l'Institut national de veille sanitaire.

L'orientation de la ville vers le développement durable a pourtant été confirmée par l'arrivée en 2014 d'une municipalité écologiste, pour la première fois en France dans une ville de plus de 150 000 habitants. Grenoble bénéficie de l'implication des deux entreprises locales énergétiques dans le domaine des EnR y contribue pour beaucoup : l'entreprise GEG produit à partir de l'hydraulique, du photovoltaïque et de l'éolien (en dehors du territoire de la métropole grenobloise), et expérimente le biogaz, tandis que la compagnie de chauffage (CCIAG) produit à plus de 60% à partir d'énergies renouvelables et de récupération (surtout les ordures ménagères), donc à partir de ressources locales ; elle accorde au bois énergie une place croissante et s'implique en parallèle dans la consolidation de la filière bois locale.

Le transfert de la compétence Énergie à Grenoble-Alpes métropole depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015 peut être perçu comme une opportunité de mener des projets EnR à plus grande échelle et d'augmenter la capacité à mobiliser des financements, mais la question demeure de savoir comment cette nouvelle compétence de la Métro va s'accorder avec la volonté affichée de la municipalité grenobloise actuelle de remunicipaliser les deux entreprises énergétiques (GEG et la CCIAG), suivant l'expérience du domaine de l'eau, remunicipalisé en 2000.

S'agissant des filières EnR sur le territoire de la métropole, ce sont surtout le bois énergie et le photovoltaïque qui se développent. Dans le cas du bois énergie, la principale barrière est le manque de structuration de la filière, qui reste encore à consolider.

## La Silésie (Pologne)

---

Le développement territorialisé des renouvelables en Pologne s'inscrit dans un contexte de décentralisation récent, puisque commencé en 1990 avec l'échelon communal, et consolidé en 1998 avec l'échelon régional et celui du *powiat*. Le processus de décentralisation, accéléré dans la perspective de l'adhésion à l'Union européenne et de la gestion des fonds structurels, demeure un processus inachevé cependant, en ce que les différentes collectivités demeurent dépendantes de l'État – en particulier financièrement – et sont encore peu expérimentées dans la réalisation de politiques qui leur soient propres. Par ailleurs, une tendance centralisatrice continue de s'exprimer notamment dans la mise en œuvre de la politique régionale (cofinancée par les fonds structurels et le Fonds de cohésion), et à travers le maintien de services déconcentrés aux niveaux régional et dans certains cas, au niveau des *powiaty*.

Quant au contexte énergétique polonais, il reste dominé par le charbon, qui représente encore plus de la moitié du mix énergétique et plus de 80% de la production d'électricité. A l'inverse, les énergies renouvelables (ENR) représentent moins de 10% du mix, et près de 11% de la production d'électricité. Elles ont crû cependant de plus de sept points entre 2004 et 2012 dans la production d'électricité, principalement grâce à la biomasse et à l'éolien.

Bien qu'étant historiquement une région basée sur l'industrie lourde, la Silésie a développé un réel potentiel d'innovation. Le nombre d'entités de R&D présent dans la région a plus que doublé entre 2001 et 2010, passant de 116 à 234, soit 13,2% des entités existantes au niveau national, plaçant la Silésie à la seconde place dans le pays.

La Silésie est la première région de Pologne qui a mis en œuvre une stratégie régionale pro-innovation dès 2003. Sa stratégie actuelle (2013-2020) fixe deux objectifs stratégiques transversaux pour les domaines de l'énergie, la médecine et les TIC : 1) augmenter et coordonner le potentiel innovant de la région, notamment en créant de nouvelles infrastructures et services et en augmentant les interactions au sein de « l'écosystème d'innovation » de la voïvodie (entreprises, clusters, institutions etc.) ; 2) créer des marchés intelligents (*smart markets*) pour les technologies futures. Une partie de cette priorité porte sur les technologies à faible émission de carbone et l'efficacité énergétique, une autre sur le développement de groupes de producteurs-consommateurs individuels (*prosumers*).

Il existe une filière régionale dans le domaine du photovoltaïque. La Silésie est la seconde région de Pologne s'agissant du développement de ce secteur avec 30 firmes présentes en 2014, sachant que l'essentiel des firmes polonaises réalise de la distribution de modules photovoltaïques. La stratégie de développement de la Silésie 2020+ relève qu'un marché des « technologies propres » est en cours de formation dans la région, ce qui est considéré comme une chance pour le développement d'une économie moderne et innovante.

## Stratégie bas carbone écossaise : l'exemple de la ville d'Aberdeen

---

A l'instar de l'Ecosse, le modèle énergétique de la ville d'Aberdeen se caractérise par un paradoxe : comment transformer une économie reposant essentiellement sur le gaz et le pétrole en un modèle de développement bas carbone ? Sans renier la manne financière que représentent encore à court terme les énergies fossiles, l'Ecosse poursuit également une stratégie de déploiement d'énergie bas carbone dans le secteur de l'électricité et de la chaleur. Elle a même défini des objectifs renouvelables ambitieux visant à atteindre 100% de la demande d'électricité et 11% de la demande de chaleur d'ici 2050. Si l'Ecosse est en bonne voie pour réaliser son ambition dans le secteur électrique, il n'en va pas de même dans le secteur du chauffage pour lequel incitations et régulations ont été mises en place tardivement.

Bien que le gouvernement écossais dispose de marges de manœuvre limitées en matière énergétique, il a cependant su profiter des pouvoirs que lui a conférés la dévolution pour se démarquer du gouvernement britannique par une politique de développement d'énergies renouvelables volontariste. Elle se caractérise par un ajustement des règles d'urbanisme et d'aménagement du territoire favorables aux EnR, par un cadre juridique contraignant pour les autorités locales et par la mobilisation de financement pour soutenir le déploiement des énergies renouvelables, la filière énergétique écossaise et l'innovation.

La ville d'Aberdeen s'est saisie des « fenêtres d'opportunité » ainsi ouvertes par la transition énergétique et la politique écossaise pour tenter de transformer la trajectoire économique de la ville - dont la croissance repose essentiellement sur la filière gazière et pétrolière - en un modèle de développement fondé sur les énergies durables. Elle a été la première collectivité locale écossaise à faire installer des panneaux solaires sur les bâtiments publics. La production électrique renouvelable ne sert toutefois pas une forme d'autonomie énergétique locale mais vise à réduire les factures d'énergie de la puissance publique locale et le niveau des émissions de carbone. En effet, outre l'objectif de diversification énergétique, la mairie a des obligations climatiques qui l'incitent à déployer des énergies bas carbone dans le secteur de la production de chaleur par le biais de la cogénération et dans le secteur des transports grâce à un démonstrateur sur l'hydrogène. Si le premier projet est également motivé par des objectifs sociaux liés à la politique de lutte contre la précarité énergétique, le second quant à lui illustre la volonté politique de la mairie de s'engager en faveur du soutien à l'innovation dans le secteur énergétique.

Le développement d'un centre européen pour l'éolien offshore en est un autre exemple. Jusqu'à présent ces projets étaient abordés « en silo » par l'un ou l'autre des acteurs locaux. Depuis que la ville d'Aberdeen a signé la Convention des maires en 2008, elle s'est engagée dans un effort de coordination des projets visant la réduction des émissions de carbone et de construction d'un cadre d'action collectif et pérenne favorable au déploiement des énergies bas carbone. La mobilisation sur le long terme de l'ensemble des parties prenantes, publiques, privées, académiques, associatives et citoyennes représente à la fois la clé et l'enjeu de la stratégie bas carbone de la ville.

Si à l'instar d'Aberdeen les collectivités locales et les citoyens écossais et britanniques s'approprient peu à peu la problématique des énergies renouvelables, il n'en demeure pas moins que les initiatives décentralisées et/ou citoyennes ne modifient en rien l'équilibre du marché de l'électricité caractérisé par la centralisation et la domination de quelques grands énergéticiens.

## Le Brandebourg (Allemagne)

---

- Le *Land* du Brandebourg est emblématique de la transition énergétique allemande dans le sens où il préserve le charbon (les mines de lignite situées dans le sud-est du Land génèrent plusieurs milliers d'emplois) tout en s'affirmant comme un *Land* précurseur en matière d'EnR. Il est ainsi un des *Länder* les plus ambitieux et les plus avancés en matière d'énergie éolienne.

- À ce titre, le cas du Brandebourg fournit des enseignements utiles quant aux facteurs qui déterminent l'acceptabilité des parcs éoliens. Il permet également de mesurer toutes les implications du "régime administratif privilégié" accordé aux parcs éoliens en vertu duquel les politiques ont une marge de manœuvre limitée pour empêcher l'implantation d'éoliennes.

- La judiciarisation croissante du secteur de l'éolien a placé les tribunaux plus que les élus locaux au cœur du processus de décision. Les tarifs d'achat (définis à l'échelle nationale) et la législation (principalement nationale) ajoutés à la géographie du Land expliquent bien davantage la multiplication des parcs éoliens qu'un supposé engouement des élus locaux et régionaux pour les énergies renouvelables.

- Face aux manifestations de mécontentement, le *Land* de Brandebourg met en exergue depuis l'adoption de sa « Stratégie énergétique 2030 » la notion d'acceptabilité et a multiplié les initiatives innovantes permettant d'intégrer autant que possible les citoyens à la mise en œuvre de la politique énergétique du Land.

- Le cas du Brandebourg permet également d'éclairer les vertus et les limites du modèle allemand de la transition énergétique allemande, caractérisée notamment par une multitude d'initiatives locales novatrices allant de la coopérative à la quête d'autarcie en passant par des associations originales entre associations, municipalités et acteurs privés.

- Néanmoins, si les citoyens ont joué un rôle majeur dans la transition énergétique allemande, la plupart des parcs éoliens installés dans le Brandebourg le sont par des développeurs et des investisseurs privés originaires d'autres régions et parfois revendus plusieurs fois à des investisseurs institutionnels. En somme, l'essor de l'éolien dans le Brandebourg s'inscrit dans une tractation entre des propriétaires fonciers en quête de ressources supplémentaires (dans une région défavorisée et en déclin démographique) d'une part et des investisseurs en quête de revenus sur 20-25 ans d'autre part.

- Enfin, dans le cas du Brandebourg, la crédibilité du discours favorable à la lutte contre le changement climatique est affectée par l'absence d'une stratégie qui énoncerait les étapes et le but final de la transition. Il conviendrait pour cela d'établir une date pour l'arrêt de l'activité minière, d'engager une reconversion de la région concernée et de reconnaître ainsi – autre enseignement que le cas du Brandebourg invite à méditer – que la transition énergétique est aussi économique et sociale.

## Malmö (Suède)

---

- L'intensité énergétique de la Suède est élevée en raison du climat et de l'importance de l'industrie manufacturière. Le pays n'émet cependant que 4,25 tonnes de CO2 par habitant.
- Les objectifs de la politique climat-énergie énoncés en 2009 à l'horizon 2020 sont une réduction de 40% des émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990, un mix énergétique composé à 50% d'énergies renouvelables, une hausse de 20% de l'efficacité énergétique. En 2015, le Premier ministre suédois a formulé l'objectif d'être le premier pays au monde ne consommant plus d'énergies fossiles.
- Pour l'heure, le mix énergétique suédois repose sur les énergies fossiles (30%) le nucléaire (13%) mais la part des énergies renouvelables est la plus élevée de l'UE (51%). La production électrique est, elle, quasiment décarbonée : y contribuent l'énergie hydraulique (40,7 %), l'énergie nucléaire (42,6 %), l'énergie éolienne (6,6 %), la biomasse (7,6 %) tandis que la part des énergies fossiles est marginale (2,5 %).
- La phase de libéralisation du secteur énergétique engagée dans les années 1990 a partiellement remis en cause le rôle des municipalités mais celle-ci reste des actrices majeures de la transition énergétique. Le pays se distingue notamment par un système développé de chauffage urbain alimenté par des centrales de cogénération utilisant 83,5 % d'énergies renouvelables. 60 % des besoins de chauffage du pays sont ainsi couverts.
- Le cas de Malmö confirme le degré de maturité de la transition énergétique en Suède et est instructif au regard du cas français pour 3 raisons principales :
  - La ville a surmonté la déstructuration de son tissu industriel (chantiers navals) sur la base de projets urbains novateurs qui incarnent une stratégie énergétique ambitieuse. Néanmoins, compte-tenu de l'importance des défis sociaux à relever (immigration, taux de chômage élevé des jeunes, inégalités sociales), la pertinence de projets type éco-quartiers fait débat.
  - Comme d'autres villes suédoises, Malmö s'appuie sur des entreprises municipales en charge de la gestion des déchets, de l'eau, du logement, de la chaleur. Se focaliser sur le cas de cette ville permet d'éclairer le rôle et la gouvernance de ces entreprises dans la transition énergétique et de préciser leur articulation avec le droit européen (en référence notamment à la clause "in house" de l'arrêt Teckal).
  - Le cas de Malmö témoigne également des formes nouvelles que prend le partenariat avec le secteur privé, en l'occurrence avec E. On, propriétaire du réseau de chaleur de la ville et partenaire autour d'un projet de réseau intelligent.
  - Certaines similitudes sont notables entre la France et la Suède (rôle du parc nucléaire, du parc hydro-électrique, intérêt pour des structures du type sociétés publiques locales, rôle significatif de l'État). Plus que les modalités du développement des énergies renouvelables, la coopération nouée entre la municipalité de Malmö et les entreprises municipales en matière de transition énergétique apparaît riche en enseignements car elle permet d'agir de manière cohérente sur l'ensemble des filières de l'économie circulaire. Si le modèle suédois s'inscrit dans un contexte socio-culturel particulier, très propice au développement durable, il s'appuie sur des outils (notamment en matière de fiscalité) susceptibles d'inspirer d'autres modèles.



## Le Haut-Adige (Italie)

---

- L'Italie dispose en théorie d'un contexte favorable pour l'émergence de démarches territoriales innovantes dans le domaine des énergies renouvelables.

- Le pays importe 82% de l'énergie qu'il consomme,
- les prix y sont parmi les plus élevés (sur la période 2008-2013, le consommateur italien a payé son énergie à un prix supérieur de 31% à la moyenne européenne),
- la géographie du pays est favorable au photovoltaïque, à l'hydroélectricité (au nord), à l'éolien (au sud),
- l'État s'est délesté de compétences significatives dans le secteur de l'énergie au profit des régions et des villes.
- le désengagement obligé de l'opérateur historique (ENEL) de certains territoires permet aux entreprises municipales de s'approprier de nouveaux actifs.

- Pourtant, les démarches innovantes tardent à se développer. La situation de monopole de fait de quelques acteurs majeurs ajoutée aux lourdeurs administratives, au manque de capitaux, à l'intérêt modeste des citoyens pour la transition énergétique expliquent cette situation ainsi que le développement modeste de l'énergie citoyenne.

- Néanmoins, le cas des provinces autonomes laisse à penser que le cadre législatif et macro-économique national n'est pas dirimant. Une identité locale affirmée et un consensus sur le modèle de développement à privilégier (en l'occurrence un modèle associant étroitement pouvoirs publics et acteurs privés) sont des atouts clés.

- La province de Bolzano se distingue par une réappropriation des capacités de production dans le secteur de l'hydroélectricité au profit de l'entreprise municipale de la capitale (Bolzano), par une approche globale portant à la fois sur les différentes EnR, sur le volet comportemental, sur l'efficacité énergétique, sur la formation et la recherche.

- Le cas de cette province illustre également l'importance du cadre communautaire pour des acteurs locaux soucieux d'affirmer une politique énergétique territorialisée. Ce cadre remet en effet en cause le monopole des opérateurs historiques, oblige les États à respecter l'égalité de traitement (en l'occurrence lors du renouvellement des concessions des barrages) et fournit des financements qui jouent un rôle d'autant plus crucial que les financements étatiques se sont taris. La règle de *l'unbundling* peut néanmoins compliquer la démarche d'acteurs économiques (coopératives par exemple) désireux de produire et de distribuer l'énergie sur un territoire donné.

- Si le cas italien a quelques similitudes avec la France (rôle joué par l'opérateur historique, contentieux avec la Commission sur les concessions de barrages hydroélectriques), les différences sont notables en matière de gouvernance territoriale. Le rôle joué par les entreprises municipales dans certaines grandes villes italiennes et dans les régions/provinces autonomes confirme qu'à l'instar de leurs homologues en Suède et en Allemagne, elles sont des instruments clés pour la mise en œuvre de stratégies énergétiques locales efficaces.

## Résumés des monographies

---

## Présentation des territoires

### *Grande Bretagne, Ecosse*

- A l'instar de l'Ecosse, Aberdeen, ville de 220 000 habitants, est confrontée à un paradoxe : comment transformer une économie reposant essentiellement sur le gaz et le pétrole en un modèle de développement bas carbone ?

- En 2013, le secteur des industries primaires, qui inclut l'exploration et la production d'énergie, emploie 24 200 salariés et 37 350 dans la région. A lui seul, le secteur des industries primaires génère un chiffre d'affaires de £39,8 milliards, ce qui représente 58% du chiffre d'affaires produit localement. Il repose sur un grand nombre de petites entreprises spécialisées et sur un petit nombre de grandes entreprises de plus de 250 salariés à l'origine des trois quarts de la richesse de la région et grandes pourvoyeuses d'emplois.

- La dépendance de la ville à l'industrie gazière et pétrolière se traduit par une polarisation croissante entre une population hautement qualifiée et très bien rémunérée et une population confrontée à 15% par une forme de pauvreté relative. 30% des ménages de la ville sont touchés par la précarité énergétique.

### *France, Bretagne*

La problématique énergétique bretonne est marquée par un rapport production / consommation très défavorable dans la mesure où la région ne produit environ que 10% de sa consommation. Parmi ses 10% il faut compter près de 90% de renouvelables. S'ajoute à cette donnée celle de l'accroissement des consommations entre 2004 et 2011, supérieure à la moyenne nationale.

Deux facteurs rendent compte de cette situation de profonde dépendance. D'abord sa géographie qui la définit comme une « fin de terre » - ce qui vaut notamment pour le Finistère sur lequel nous nous arrêterons davantage - et donc un territoire périphérique ; ensuite son histoire, marquée notamment par les luttes contre le nucléaire dans les années 1970 qui ont trouvé leur apogée dans l'arrêt de la décision de construire une centrale nucléaire à Plogoff en 1981.

### *France. Grenoble et métropole grenobloise.*

Grenoble est le chef-lieu de l'Isère qui est un département industriel (16% des emplois sont dans l'industrie, contre 12% en France en moyenne). Grenoble elle-même dispose d'un passé industriel puisque s'y sont développées l'industrie gantière, puis l'hydroélectricité et la houille blanche. Aujourd'hui la ville comme le département reposent majoritairement sur le commerce et les services et les secteurs de l'éducation, de la santé, de l'action sociale et de l'administration publique. Toutefois de nombreuses multinationales ou grandes entreprises françaises sont implantées en Isère, notamment dans le domaine de la micro-électronique (St Micro Electronics), de la gestion de l'énergie (Schneider Electric) ou encore de l'informatique (HP...). Grenoble est historiquement une ville de gauche, de tradition socialiste. Eric Piolle (Europe Ecologie Les Verts) est devenu en 2014 le premier maire écologiste d'une ville française de plus de 150 000 habitants.

La ville de Grenoble est pionnière en matière de développement durable. Elle a entrepris entre 2008 et 2013 (sous la mandature de Michel Destot, PS) un programme environnemental appelé « Grenoble facteur 4 », fixant des objectifs précis dans les domaines de l'énergie, de l'habitat, du transport et des ressources naturelles. Il visait une division par 4 des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050, soit une diminution de 20% d'ici 2020. L'objectif était quasiment atteint en 2013, avec un taux de réduction de 17%. La production d'ENR a servi à réaliser cet objectif, en l'occurrence l'utilisation de bois dans le réseau de chaleur et le recours au photovoltaïque via plusieurs installations dans la ville. Dans le domaine de l'habitat, la ville s'est distinguée en optant pour un aménagement durable favorisant les économies d'énergie, notamment dans la ZAC de Bonne en 2008, mais aussi avec l'opération Mur/Mur mise en place par la métropole (travaux d'isolation par l'extérieur de copropriétés privées construites entre 1945 et 1975). Grenoble a reçu le prix Eco quartier pour la ZAC de Bonne en 2009, et a été distinguée pour ses installations ENR par la Ligue EnR France en 2010, 2011, 2012 et 2014.

Malgré la rénovation de quartiers en cours depuis les années 2000 ou la construction de quartiers neufs, une partie du patrimoine grenoblois pose problème du point de vue énergétique, en l'occurrence toutes les constructions datant des années 1960-1970 voire 1980, très déprédatives en énergie. Une partie de ces bâtiments sont des bâtiments publics construits pour les jeux olympiques de 1968 (dont l'hôtel de ville).

La métropole grenobloise (Grenoble-Alpes-Métropole), appelée communément « La Métro », a succédé à la communauté d'agglomération le 1<sup>er</sup> janvier 2015. Deuxième métropole de la région Rhône-Alpes après Lyon, la Métro associe 49 communes autour de Grenoble, et comptait 447 692 habitants en janvier 2015. En dehors de Grenoble (plus de 161 000 habitants), les principales communes de la métropole sont Echirolles, Fontaine, Meylan et Saint-Égrève.

### *Pologne. Silésie*

La Silésie est d'abord et avant tout connue pour son industrie minière, la production de charbon étant la principale activité industrielle de la région. Les principales mines de charbon dont dispose la Pologne y sont situées. Trois des plus importants conglomerats du charbon ont leur siège en Silésie. A ce titre, la Silésie est stratégique sur le plan national, le charbon étant considéré comme une ressource nationale construisant l'indépendance et la sécurité énergétique du pays. Selon les années, la Silésie est également la première ou la seconde région productrice d'électricité. La majorité de l'électricité produite en Silésie l'est dans des centrales datant des années 1970-1980.

Malgré l'existence d'un réseau de chaleur bien développé lié à la forte urbanisation régionale, une grande part des chauffages individuels consistent en des chaudières ou des poêles fonctionnant au charbon (lequel est de qualité variable) ou au fuel, d'où un problème préoccupant pour la région qui est le niveau d'émissions des particules fines : en 2013, la région produisait près de 19% des émissions de polluants gazeux du pays, et plus de 21% des particules nationales.

La production d'électricité à partir d'EnR est en hausse depuis le milieu des années 2000. Avec 6,6% de production d'électricité réalisée à partir d'EnR en 2014, la Silésie se situe cependant en dessous de la moyenne nationale (12,5%). Les principales installations, en

termes de capacité installée, sont des installations produisant de l'électricité à partir de biomasse mixte, des centrales hydrauliques d'une capacité supérieure à 10 MW, et des éoliennes au sol. En termes de nombre, ce sont les installations utilisant le soleil qui sont les plus développées (42 installations en juin 2015), même si la capacité installée dépasse à peine 2 MW.

## **Gouvernances territoriales de l'énergie**

### *Grande Bretagne. Ecosse*

- Les autorités locales britanniques ne sont plus impliquées dans le secteur énergétique depuis que ce rôle leur a été retiré au milieu du 20<sup>ème</sup> siècle par le processus de nationalisation des actifs. Depuis le début des années 2000, la politique climatique et bas carbone introduite par les gouvernements britannique et écossais, l'ouverture des marchés de l'énergie ainsi que les mécanismes de soutien financier aux énergies vertes (électricité et chaleur) encouragent les collectivités et les communautés locales à s'emparer des questions énergétiques.

- Contraint par l'introduction de la directive européenne de 2009, le Royaume Uni a défini ses objectifs renouvelables (30% de la production d'électricité, 15% de la consommation d'énergie d'ici 2020). Afin de se distinguer du Royaume Uni, l'Ecosse a fixé des objectifs plus ambitieux visant à atteindre 100% de la demande d'électricité et 11% de la demande de chaleur d'ici 2050. Si l'Ecosse est en bonne voie pour réaliser son ambition dans le secteur électrique, il n'en va pas de même dans le secteur du chauffage pour lequel les incitations et régulations ont été mises en place tardivement.

- Bien que le gouvernement écossais dispose de marges de manœuvre limitées en matière énergétique, il a cependant su profiter des pouvoirs que lui a conférés la dévolution pour ajuster les règles d'urbanisme et d'aménagement du territoire favorables aux EnR, pour adopter un cadre juridique contraignant pour les autorités locales et pour soutenir financièrement le déploiement des énergies renouvelables, la filière énergétique écossaise et l'innovation.

- Les contraintes imposées par l'exécutif écossais et la volonté de la ville de diversifier sa trajectoire économique - dont la croissance repose essentiellement sur la filière gazière et pétrolière - ont incité Aberdeen à envisager un modèle de développement fondé sur les énergies durables. Pour y parvenir la ville développe un plan d'action en faveur des énergies durables (PAED) afin de construire un cadre d'action collectif et pérenne favorable au déploiement des énergies bas carbone. La mobilisation de l'ensemble des parties prenantes, publiques, privées, académiques, associatives et citoyennes représente à la fois la clé et l'enjeu de la stratégie bas carbone de la ville

### *France Bretagne*

La conférence bretonne de l'énergie a été mise en place le 19 janvier 2010 sous l'égide des représentants de l'État et de la région, de l'Ademe, des élus et parlementaires, des représentants des secteurs économiques, des associations, des syndicats. A la fin de l'année 2010, le 14 décembre, le Pacte électrique breton a illustré ce consensus, en joignant les efforts des représentants de l'État, du conseil régional, l'Ademe, RTE et l'agence pour l'habitat (l'ANAH). Le Pacte vise trois objectifs : 1. diviser par trois la consommation d'ici 2020 soit économiser l'équivalent de la consommation annuelle d'une ville de 18 000 ha . 2. Multiplier

par 4 la puissance installée, autrement dit assurer environ le tiers de la consommation bretonne en 2020. 3. Renforcer l'approvisionnement en encourageant la recherche, en assurant par exemple la liaison liaison souterraine entre Lorient et St Brieux de 225 000 volts ou encore la construction de la centrale combiné gaz prévue à Landivisiau.

En 2013, la puissance électrique se distingue entre l'éolien terrestre (+ 259 mw) et le photovoltaïque (+ 129MW)

Même si la Bretagne est toujours « une péninsule électrique » en raison de sa faible production, d'importants progrès sont à relever en raison de l'adoption de stratégies volontaristes en matière d'énergie alternative, principalement la biomasse et l'éolien. Couvrant 10% de sa consommation en 2010, la production bretonne d'électricité de 2014 s'est élevée à 14% en 2014 grâce notamment à la production de 85mw dues aux éoliennes qui a propulsé la Bretagne à la 3<sup>ème</sup> place en France.

Le parc de logements ancien est particulièrement énergivore en Bretagne puisqu'il participe pour 30% de la consommation totale. Plusieurs initiatives ont été lancées pour réduire la consommation de ce secteur, notamment le crédit impôt de 30%, l'éco-prêt à taux 0, les prêts à 1,75% sur 20 ou 40 ans. Des compteurs électriques doivent être largement distribués, on l'examinera plus bas avec le cas de Brest.

L'éolien breton a produit 1 406 GWh électriques en 2013 soit 20 % de la production totale d'énergie renouvelable (plus de 56 % de la production d'électricité bretonne) et 6,5 % de la consommation annuelle d'électricité de la région. Avec 781 MW électriques implantés sur 121 communes (505 éoliennes sur 142 parcs), la Bretagne est la troisième région éolienne de France. Elle possède 10 % des puissances installées.

L'objectif de 1100 mh en 2013 n'a pas été atteint puisqu'à la fin 2013, la progression a atteint 782 MW. La progression inférieure à la croissance nationale puisqu'elle a été de 3,8% en 2011, 10,5% en 2012 et 4,5% en 2013 alors qu'elle était aux mêmes dates en France de 13,8, 11,3% et 7,9%. Cela posé, la reprise semble s'être amorcée en 2014, et la dynamique de cette énergie renouvelable a permis d'atteindre 826 MW électriques fin 2014, avec un potentiel de 495 MW réglementaires autorisés restant à construire à la même date. 155 MW sont déjà en attente pour leur raccordement auprès d'ERDF qui gère le réseau de distribution d'électricité.

#### *France. Grenoble et la métropole grenobloise.*

La ville de Grenoble mène plusieurs grands projets de rénovation de quartiers et de sites, dont le projet de nouveau quartier Grenoble Presqu'île, dont la vocation est d'allier qualité de vie, performance économique et dynamisme universitaire et scientifique. L'un des secteurs du quartier Presqu'île est dédié au campus GIANT, qui vise à réunir la recherche, les plateformes technologiques, les instituts d'enseignement supérieur et les partenaires industriels. Parmi les chantiers en cours, la mise en place de GreEn-ER (Grenoble Énergie Ressources), pôle d'innovation sur l'énergie et les énergies renouvelables.

La ville de Grenoble est majoritaire dans la société d'économie mixte Gaz Électricité de Grenoble (GEG), qu'elle détient à 50%, et la Compagnie de Chauffage Intercommunale de l'Agglomération Grenobloise (CCIAG), que Grenoble détient à 52%. GEG est actuellement le 6<sup>ème</sup> distributeur français d'électricité et le 4<sup>ème</sup> distributeur français de gaz. Via sa filiale GEG ENeR, il produit annuellement 115 GWh d'électricité renouvelable, soit 17% de la

consommation des Grenoblois. Cette production provient de son parc d'ouvrages ENR situé en Isère, dans les Alpes et dans d'autres régions de France, et composé de 11 centrales hydroélectriques, 20 centrales photovoltaïques, 13 cogénérations et un parc éolien. Depuis 2013, GEG se positionne également sur le biogaz. L'objectif du groupe est d'atteindre une production de 300 GWh en 2020, soit de tripler le niveau de production actuel.

La CCIAG gère le second réseau de chaleur urbain après Paris. Les ENR et les énergies de récupération y représentent plus de 60% de la production, une place croissante étant accordée au bois énergie : la part du bois dans le bouquet énergétique de la CCIAG est passée de 7% en 1995 à près de 23% en 2015. L'objectif de la CCIAG est d'atteindre une part dépassant les 25%. Les déchets ménagers sont le premier combustible utilisé par la compagnie, avec 35,1% du bouquet énergétique en 2014-2015.

L'actuelle municipalité (EELV) ambitionne de remunicipaliser GEG et la CCIAG, ce qui soulève plusieurs inquiétudes localement, dont celle de perdre les partenaires privés de ces compagnies (Dalkia pour la CCIAG, ENGIE pour GEG), qui disposent de compétences techniques et d'un potentiel de R&D dont elles bénéficient.

La Métro :

Depuis le 1<sup>er</sup> janvier 2015, les compétences en matière de transition énergétique – donc d'énergies renouvelables – sont du ressort de la métropole grenobloise.

Le Schéma directeur multi-énergie : document d'étude et de planification en cours d'élaboration, il devrait réinterroger les besoins et la demande en énergie sur le territoire métropolitain et la manière d'y répondre, présenter le « scénario ENR » de l'agglomération d'ici 2020 et 2030 et réinterroger le rôle des différents services publics de l'énergie et l'attribution des concessions dans les domaines du gaz et de l'électricité.

Le Plan Air Énergie Climat (PAEC) de la Métro : il fixe l'objectif d'atteindre une production d'ENR représentant 20% de la consommation énergétique en 2020 et 30% en 2030. Pour 2050, la Métro ambitionne d'atteindre le facteur 4, c'est-à-dire de diviser par quatre les émissions de GES par rapport à 1990. Elle souhaite également diviser par deux la consommation d'énergie de son territoire.

La région Rhône-Alpes :

Le Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) : il fixe pour objectif de réduire de 21 % la consommation d'énergie primaire, de 30 % les émissions de gaz à effet de serre et d'augmenter la part des EnR de 30 % d'ici 2020, soit des objectifs supérieurs aux objectifs nationaux définis dans le Plan d'action national en faveur des énergies renouvelables 2009-2020. La source ENR qui devrait contribuer le plus à l'objectif régional est l'hydroélectricité (24%), puis l'éolien (19%) et le solaire photovoltaïque (18%).

Le schéma régional éolien : en termes de puissance raccordée, la région Rhône-Alpes se situe en 2010 au 12<sup>ème</sup> rang national, avec 143 MW, soit environ 3% de la puissance totale en France. L'essentiel des parcs éoliens de la région sont situés dans les départements de la Drôme et de l'Ardèche. L'Isère possède des zones favorables à l'éolien dans sa partie nord essentiellement.

Le Plan Climat : il fixe pour objectif de réduire les émissions de GES de la collectivité (lycées publics, transports collectifs régionaux...) de 40% d'ici 2020 et de 80% d'ici 2050.

### *Pologne. Silésie*

La stratégie de développement de la voïvodie de Silésie, « Silésie 2020+ » : Les ENR y sont mentionnées, l'objectif étant d'augmenter leur part dans la région de 6,3% en 2011 à 15% en 2020.

Les programmes opérationnels régionaux : Le passage à la période de programmation 2014-2020 introduit un changement majeur dans la place accordée aux ENR au sein du programme opérationnel régional. Le budget du programme opérationnel de Silésie a doublé entre la période 2007-2013, où il dépassait les deux milliards d'euros, et la période 2014-2020, où l'allocation prévue dépasse les 4 milliards d'euros. La priorité consacrée à l'efficacité énergétique, aux ENR et à une économie faible en carbone est devenue la première priorité en termes de fonds mobilisés dans le programme 2014-2020, l'allocation totale prévue (cofinancée par le FEDER) dépassant les 930 millions d'euros, soit près de 23% de l'ensemble du programme opérationnel. L'objectif fixé est d'atteindre une part d'ENR dans la production d'électricité régionale de 17,32% en 2023, contre 7,1% en 2012. Les ENR font également partie des priorités des investissements territoriaux intégrés et régionaux, mis en place au niveau des quatre sous-régions silésiennes.

Si les ENR font partie des priorités régionales « sur le papier », elles ne sont pas considérées comme telles par les autorités silésiennes mais comme un complément aux actions de thermo-modernisation des bâtiments ou aux actions visant à réduire les émissions de particules fines dans l'atmosphère. Plus généralement, elles sont considérées par les autorités comme un complément et non une alternative à la source de base de l'énergie en Silésie qu'est le charbon.

### **Projets innovants localisés (à l'échelle d'un parc éolien, d'un quartier, d'une commune visant l'autonomie énergétique, d'une municipalité par exemple)**

#### *Grande Bretagne. Ecosse*

Les projets bas carbone dans l'énergie, le logement et le transport de la ville d'Aberdeen répondent à trois objectifs :

**budgétaires** : Aberdeen a été la première collectivité locale écossaise à faire installer des panneaux solaires sur les bâtiments publics. La production électrique renouvelable ne sert toutefois pas une forme d'autonomie énergétique locale mais vise à réduire les factures d'énergie de la puissance publique locale. L'installation de panneaux solaires s'inscrit dans les programmes de soutien aux renouvelables du gouvernement (« rent a roof », tarif d'achat).

**économiques** : le déploiement des énergies bas carbone vise à diversifier le modèle économique de la ville. Aberdeen mise sur l'innovation dans l'hydrogène pour le transport et l'éolien offshore pour ouvrir de nouveaux débouchés aux entreprises énergétiques locales. Dans les deux cas, le financement des projets innovants repose sur un financement européen (FCH JU pour le projet hydrogène, PEER pour le projet éolien offshore), sur un financement public (mairie, gouvernement écossais et agence de développement pour le premier projet et programme écossais de soutien à l'éolien offshore pour le second) et privé provenant des entreprises partenaires des projets. Une flotte de 6 bus a été équipée et le projet de centre éolien offshore de 11 turbines de 100MW est en cours de déploiement.

**climatiques** : l'ensemble des projets intégrés dans le PAED (transport, logement, déchets, énergie) vise à réduire de plus de 20% le niveau des émissions de carbone à l'horizon



2020. Les mesures d'efficacité énergétique sont mobilisées dans le logement depuis les années 80, les efforts se poursuivent.

sociaux : le projet de cogénération, Aberdeen Heat and Power, est lié à la politique de lutte contre la précarité énergétique de la ville. L'entreprise à but non lucratif Aberdeen Heat and Power, créée en 2002, relève du modèle des entreprises de services énergétiques (ESCO) et vise à fournir de la chaleur à un prix abordable aux locataires des immeubles sociaux détenus par la mairie. Son modèle économique repose sur des emprunts garantis par la mairie, des financements provenant des programmes d'économies d'énergie du gouvernement, la vente de l'électricité à un fournisseur d'électricité verte et la vente de chaleur à un prix forfaitaire unique hebdomadaire (£10,54 – 14€) aux locataires. Près de 2000 logements sont actuellement raccordés sur les 4500 logements sociaux de la mairie.

### *France Bretagne*

#### A l'échelle du Finistère

Les initiatives communales. Béganne. L'association Éolienne en pays de Vilaine, dans le pays de Redon a développé un concept qui permet d'associer des collectivités à des particuliers qui souhaitent investir une somme d'au moins 1000€ dans un le premier projet de parc éolien dans le pays de Redon. 4 mâts de 140 m ont ainsi pu être financés avec le soutien de la population, témoignant ainsi d'une vaste acceptabilité sociale. Plus de 1000 citoyens y ont participé en donnant de 23 à 50 000 €, pour une moyenne de 2000€. La région Bretagne et plusieurs entreprises ont participé pour 2.400 000€ et les banques ont ensuite pris le relais en assurant des prêts pour les 80% restants. 9 mois après son lancement en juin 2014, les autorités font état d'une économie équivalant à 3, 310 millions de litres de pétrole, soit un gain de 70 000€ pour la commune. Un second projet associatif est en cours à Bournezeau pour l'installation de 6 mats éoliens d'une production de 4,70 MW. Un autre projet est en cours à Saint-Hilaire du Maine, portée par l'association qui s'est dite prête à racheter le permis de construire et à lever entre 2,5 et 3 millions d'€. Pour aussi intéressantes que soient ces différentes initiatives, elles ne sont toutefois guère comparables aux expériences allemandes, voire même britanniques, où là les formes d'association et de financements citoyens sont massives.

Locminé dans le Morbihan. Cette commune qui compte 13 000 habitants a décidé d'un investissement de 14,5 m€ amortis en 8 ans et financé pour un tiers par l'ADEME pour le développement de la biomasse. L'abattoir local Floc'h a investi 8% du capital et 17 sont associées au projet<sup>1</sup>. La commune a mis sur pied une société d'économie mixte, Liger, (Locminé Innovation et Gestion des Énergies Renouvelables). La production estimée de 5 millions de m<sup>3</sup> de biogaz devrait assurer 4000 foyers par an parmi lesquels 550 000Nm<sup>3</sup> de bio-méthane injectés dans le réseau de gaz (pour assurer la consommation de 960 foyers par an) et enfin l'équivalent de 550 000 litres de gasoil. L'unité de méthanisation, lancée avec retard en février 2015 devrait ouvrir en avril 2016. Elle aura pour objet de valoriser les déchets produits localement dans un rayon de 20kms, soit 56 000 tonnes de déchets industriels tirées des industries agroalimentaire (8000 t de lisier) et des collectivités (4200 t de boues et de graisses). Le retraitement du lisier des établissements porcins devrait permettre la réduction de 2000has d'épandage et par conséquent entraîner la réduction de la production d'algues vertes sur le littoral. Cela posé, cet exemple est isolé et la discussion autour de la

---

<sup>1</sup> Le Monde 20 juin 2015.

méthanisation des déjections animales n'a pas eu lieu en Bretagne, ce que confirment plusieurs observateurs.

Les îles bretonnes (Glénan, Ouessant, Molène, Sein, Chausey) sont actuellement approvisionnées au fuel par l'opérateur unique, EDF. Plusieurs acteurs locaux souhaiteraient se réapproprier leur destin énergétique en développant leurs propres ressources liées à l'éolien, au photovoltaïque et aux hydroliennes. Un amendement allant dans ce sens avait été déposé par le député vert François de Rugy lors du débat à l'assemblée sur la transition énergétique. L'amendement a été rejeté au motif que le code de l'énergie ne prévoit qu'un seul opérateur sur ces territoires : EDF et cela en dépit du fait que les projets alternatifs déposés par les opposants de l'île de Sein représentaient un coût inférieur à 25% au système actuel qui est supporté par la CSFE, (soit 400.000 € par an)

#### Les EMR

Au large de la baie de Saint Brieux

Le projet de parc éolien en mer de Saint Brieuc comptera 62 éoliennes, d'une capacité unitaire de 8 (MW), pour une puissance totale installée du parc de 496 MW, et une production d'énergie de 1850 GWh par an. Ce qui reviendra à multiplier par 2,4 la production éolienne actuelle, soit la consommation annuelle de 850 000 habitants. Il est prévu que l'éolienne la plus proche de la côte soit située à 16,3 km et le parc total couvrirait 75 km<sup>2</sup>. Les éoliennes seront fabriquées au Havre par Adwen (co-entreprise Areva-Gamesa dédiée à l'éolien en mer) et les fondations de treillis métallique (de type jacket) seront fabriquées partiellement et assemblées à Brest. 2000 emplois devraient être créés, principalement dans le Grand-Ouest, avec un potentiel de 1000 emplois en Bretagne. La base de maintenance du parc éolien sera située à Saint-Quay-Portrieux et emploiera environ 140 personnes pendant une durée de 20 ans. Le budget est estimé à 2,5 milliards €.

#### La Baie d'Audierne

Le projet consiste à concevoir, à fabriquer et à installer à l'horizon de 2018 une ferme pilote constituée de 3 machines récupérant l'énergie de la houle. Il s'agira d'un côté des watts tirées à partir de la mer (mor, d'où le nom : Wattmor), d'autre part d'un partenariat qui associe DCNS, la Région Bretagne, l'énergéticien Fortum, et la société finlandaise AW-Energy. Cette dernière développe la technologie WaverRoller qui est basée sur un panneau oscillant au rythme de la houle. Chaque unité fonctionnera dans des zones proches du littoral situées à moins de 2 km de la côte et à des profondeurs inférieures à 20 mètres. L'installation et la mise en service devraient avoir lieu en 2018.

Brest.

S'inscrivant dans le cadre dessiné par le Pacte régional électrique breton, la politique des élites brestoises s'est principalement concentrée sur la diminution de la croissance des taux de consommation énergétique. Des objectifs globaux au niveau du plan climat de Brest métropole ont été énoncés dans un document cadre décliné en 39 actions. L'objectif cadre est représenté par les 3x20. La ville de Brest les a traduit en un objectif de 14% d'économie d'énergie en 2020 sur la base des données de 2005, et un facteur 4 en 2050. Plus précisément et toujours en rapport avec les données de l'année 2005, il s'agit de réaliser des économies d'énergie de l'ordre de 31% dans le parc résidentiel ; 26% dans le secteur du transport de

voyageurs (et l'ouverture de deux lignes du tramway s'est inscrite dans cette stratégie) ; enfin, 17% dans le secteur tertiaire.

Brest Rive droite. La boucle énergétique locale.

Brest métropole a retenu un secteur en mutation représentatif de la ville de Brest, la rive droite. Ce site présente un enjeu énergétique fort avec la création des deux ZAC (Fontaine Margot et les Capucins), mais aussi l'Opération de Renouvellement Urbain Recouvrance, et enfin l'extension du réseau de chaleur et Brest Arena. L'axe prioritaire est représenté par le chauffage à eau chaude que réalise Eco chaleur de Brest possédée à 51% par Dalkia et 49% par la Société d'économie mixte (Sotraval).

Pour développer le renouvelable, Brest s'est engagé dans la mise en place d'une « boucle énergétique locale » sur la rive droite en intégrant plusieurs initiatives publiques et privées. Cette notion de « boucle énergétique locale » concerne d'autres zones puisqu'à côté de la rive droite de l'agglomération brestoise on trouve l'Ile-de-Sein, Lorient-agglomération et le Val d'Ille. Dans chaque site, l'idée est de mixer économie d'énergie et production d'énergie.

*France. Grenoble et la métropole grenobloise.*

La ZAC de Bonne, premier éco quartier de France (réalisé en 2008) :

Ce projet a consisté en la rénovation et la reconversion d'une ancienne caserne militaire (la caserne de Bonne), implantée sur 8,5 hectares dans le centre-ville de Grenoble et inoccupée depuis 1994. Les caractéristiques du nouveau quartier sont les suivantes :

- La mixité sociale et fonctionnelle : 40% de logements en locatif social ; 5 hectares de parcs urbains ; un centre commercial en bois sans climatisation ; équipements et espaces publics (école, résidences étudiantes, cinéma, etc.) ;
- L'autosuffisance énergétique : le quartier est équipé en bureaux à énergie positive, la conception bioclimatique et l'isolation par l'extérieur des bâtiments permettent d'optimiser leurs performances énergétiques et de limiter les besoins en chauffage ; les besoins en électricité des logements sont couverts par cogénération au gaz naturel, les immeubles sont également équipés de capteurs solaires, et 1000 m<sup>2</sup> de panneaux photovoltaïques ont été installés sur le toit du centre commercial, en partenariat avec GEG. L'ensemble du quartier répond voire dépasse les normes de la Haute Qualité Environnementale (HQE).

La ZAC de Bonne est un exemple de réussite du point de vue environnemental, de la concertation entre différents acteurs sous l'impulsion de la collectivité, et un exemple d'innovation en matière technologique et de montage contractuel et financier. La ZAC de Bonne a reçu le prix national Eco-quartiers en 2009.

Le projet autour de la géothermie dans le quartier Presqu'île à Grenoble :

Le quartier de la Presqu'île est un quartier actuellement en cours d'aménagement. L'opération Cambridge (l'un des secteurs de Presqu'île), réalisée par la société InnoVia (propriété de Grenoble à 58%) consiste en la construction, entre 2016 et 2020, de 1000 logements, 450 logements étudiants, 3000 m<sup>2</sup> de commerces, etc. Sur le plan énergétique, les bâtiments répondent à des objectifs environnementaux précis : la norme BBC moins 30% et un raccordement à un système de géothermie peu profonde pour les besoins en chaleur et en eau chaude sanitaire. Il s'agit de raccorder chaque bâtiment à une petite pompe à chaleur à très haut rendement, qui pompe dans la nappe phréatique située sous le bâtiment. Les eaux pompées sont ensuite collectées puis rejetées ensemble, via un réseau d'exhaure, dans l'Isère.

Avant le projet, la société InnoVia a réalisé durant trois ans un programme de modélisation de la nappe phréatique, avec l'appui de la démarche EcoCité. Le projet de la société InnoVia pour la ville de Grenoble a bénéficié d'un financement de 1,2 millions d'euros du programme EcoCité, et de 460 000 euros du projet européen City-Zen.

Projet d'initiative citoyenne dans le domaine photovoltaïque :

La métropole grenobloise a lancé un projet citoyen d'énergie solaire (photovoltaïque) en partenariat avec l'Agence Locale de l'Énergie et du Climat (ALEC) et la firme Enercoop Rhône-Alpes. Il s'agit d'un projet coopératif d'investissement citoyen, dans lequel les habitants louent leur toiture pour la pose de panneaux photovoltaïques. L'investissement dans les toitures se ferait via une société de projets ouverte aux citoyens. L'objectif est d'installer un mégawatt crête en photovoltaïque. L'enjeu de ce projet réside dans la mobilisation des citoyens locaux, tandis que la principale difficulté reste la dépendance du projet aux tarifs de rachat fixés par l'État.

*Pologne. Silésie.*

Le Centre de l'énergie décentralisée de l'Université Polytechnique de Silésie et l'association Klaster 3x20 :

Ce centre s'intéresse aux innovations technologiques et surtout aux innovations sociales pouvant favoriser l'autonomisation des consommateurs en matière énergétique. Il travaille actuellement sur un modèle de référence pour le « Plan pour une économie sobre en carbone » qu'est censée élaborer chaque commune ou ville polonaise désormais. Ce plan est un document stratégique définissant la vision de la commune en matière d'économie bas carbone. L'idée est d'utiliser ces plans pour élaborer un modèle de référence qui permettrait aux communes d'aller dans le sens de l'autonomisation en fonction de leurs ressources naturelles et donc de leurs possibilités en EnR. Cette réflexion sur l'autonomisation énergétique des communes est totalement nouvelle en Pologne. L'association Klaster 3x20 a pour but de créer et développer une base de savoir sur l'énergie décentralisée.

Les mini-centres énergétiques de la commune de Gierałtowice :

La commune de Gierałtowice a développé son propre modèle qui consiste à créer des mini-centres énergétiques dans chacun des 4 villages qui la composent. Les mini-centres sont des sources d'électricité et de chaleur desservant un ou plusieurs bâtiments communaux, le but étant que tout fonctionne à partir d'EnR un jour. Les mini-centres énergétiques ont également une fonction potentielle d'« îlots énergétiques »: en cas d'avarie sur le réseau électrique général, ils couvrent les besoins en électricité et en chaleur de différents bâtiments publics (école, centre de santé etc.). Le premier centre créé est celui du village de Paniówki. C'est un générateur fonctionnant au gaz et produisant chaleur et électricité en cogénération. Il alimente la piscine locale à raison de 50% de ses besoins (150 kW), le groupe scolaire dans lequel il est situé (40 kW) et un centre de santé (20 kW). La piscine communale est également équipée de capteurs solaires et de pompes à chaleur. Il est prévu de compléter le générateur par une éolienne de 70 kW. Si la commune vise l'autonomisation énergétique à l'avenir, une condition sine qua non pour la réaliser est l'obtention de fonds européens, sans lesquels aucun projet d'installation EnR ne peut être lancé.

Le parc technologique et scientifique Euro-Centrum à Katowice :

Il s'agit d'un complexe de plusieurs bâtiments modernes abritant des bureaux, des halls d'exposition ou encore des salles de conférences à Katowice. Euro-Centrum un acteur majeur du développement des EnR, qu'il s'agisse de favoriser la recherche, les entreprises innovantes

ou la mise en place d'installations. En 2009 a été inauguré le premier bâtiment économe en énergie du parc, qui consomme deux tiers d'énergie en moins qu'un bâtiment standard. En 2014 a été ouvert un bâtiment passif (siège du parc), équipé en panneaux photovoltaïques, capteurs solaires, sondes géothermiques et pompes à chaleur. La consommation énergétique du bâtiment au mètre carré pour le chauffage s'élève à 15 kWh par an contre 120 kWh pour un bâtiment traditionnel. Ce bâtiment a été lauréat du programme Green Building de la Commission européenne en 2013.

Euro-Centrum réalise ou a réalisé plusieurs projets favorisant l'innovation, comme le projet « Euro-Centrum, accélérateur technologique » dont l'objectif est de créer des entreprises innovantes notamment dans le domaine des EnR et de la protection de l'environnement. Le projet a permis la création de 15 start-ups innovantes.

Le Centre des énergies renouvelables de Kostkowice :

Le Centre des énergies renouvelables de Kostkowice est rattaché à l'Etablissement expérimental de l'Institut zootechnique de l'Institut de recherche national Grodziec Śląski. Il consiste principalement en une usine biogaz agricole, la première de Pologne. Elle produit du biogaz à partir de la production animale et végétale de l'exploitation environnante (fumier, lisier, ensilages de maïs ou d'herbes), de biomasse provenant de l'industrie agroalimentaire, et de biomasse « verte » provenant des espaces ruraux alentours. Le biogaz produit est valorisé par un moteur de cogénération qui produit de la chaleur pour la ferme porcine voisine, et de l'électricité qui est revendue en majorité au distributeur local Tauron. Le Centre des énergies renouvelables de Kostkowice et l'Etablissement expérimental de Grodziec Śląski sont l'exemple d'initiatives innovantes prises en matière de recherche et de production d'EnR dans le domaine agricole, dans une région pourtant majoritairement industrielle.

## **Structuration des chaînes de valeur régionales**

### *Grande Bretagne. Ecosse*

- Afin d'atténuer les risques économiques et financiers de sa dépendance au secteur gazier et pétrolier, la ville n'a de cesse depuis la fin des années 2000, de lancer des initiatives dans le secteur énergétique bas carbone afin de diversifier son modèle de développement. Son objectif de diversification vise à soutenir le transfert des compétences acquises dans l'énergie fossile vers les renouvelables afin de conserver les entreprises, le savoir-faire, les compétences et les revenus de la filière énergie dans la région. Le gouvernement local mise sur le secteur de l'éolien offshore, de l'énergie marine, de l'hydrogène, du solaire et de la biomasse. Une telle stratégie requiert la mobilisation de toutes les parties prenantes au niveau local. Le groupe AREG (*Aberdeen Renewable Energy Group*) qui regroupe les acteurs de l'industrie énergétique renouvelable locale (entreprises, acteurs institutionnels et universitaires) facilite les échanges entre la mairie et les acteurs économiques. AREG compte plus de 170 membres. Une partie d'entre eux sont des entreprises qui ont développé des savoir-faire dans l'industrie gazière et pétrolière, en matière de sécurité, d'exploration sous marine, de câblage etc., qu'elles cherchent à recycler pour le secteur des énergies renouvelables, tel que l'éolien offshore. Une autre partie se compose d'entreprises spécialistes du secteur renouvelable, solaire, éolien terrestre et offshore, énergies marines, biomasse, géothermie, hydrogène et photovoltaïque. Enfin un troisième groupe comprend des consultants, des experts juridiques ou des partenaires institutionnels (tels que les chambres de commerce, les agences de développement) qui soutiennent le développement des marchés de la filière renouvelable.

- Aberdeen soutient le projet de centre de déploiement de l'éolien offshore qui outre la production d'électricité vise à devenir un centre pilote pour tester de nouvelles conceptions de turbines afin d'en améliorer la performance et d'en réduire les coûts de fabrication.

### *France Bretagne*

#### La capitale des EMR

La Bretagne accueille la moitié des compétences en R&D concernant les sciences et technologies de la mer françaises et l'objectif des autorités est de faire de Brest la capitale des sciences de la mer, devant Marseille. Pour y parvenir, elle dispose d'un ensemble d'instituts de recherche et d'entreprises de poids. Les principaux acteurs de la recherche, du développement et de l'innovation en EMR s'y trouvent à l'instar de l'Institut pour la transition énergétique dédié aux énergies marines renouvelables (France Energies Marines), du Pôle de compétitivité Mer à vocation mondiale (Pôle Mer Bretagne-Atlantique) qui soutient des projets innovants collaboratifs. S'y ajoute l'ENSTA Bretagne, une École d'ingénieurs et qui dispose d'un centre de recherche en mécanique (hydrodynamique, matériaux, tenue structurelle des ouvrages en mer, robotique et hydrographie). Par ailleurs, Brest est le site désormais unique de l'Ifremer - Institut de recherche en compétences en hydrodynamique et océano-météorologie, comportement des matériaux, océanographie. L'Ifremer, qui compte aujourd'hui 700 personnels auxquels doit s'ajouter l'ensemble de la section de Paris dont le déménagement à Brest est d'ores et déjà acté. S'y ajoutent d'une part l'université de Haute Bretagne (l'UHB) avec l'institut universitaire des études marines, le LEMAR et le Laboratoire des sciences de l'environnement marin, d'autre part l'école navale, des écoles d'ingénieurs civil, Télécom Bretagne. Enfin, la DCNS (direction des constructions navales et services, héritière d'une très longue tradition ) dispose à Brest d'une entité rassemblant une partie des expertises du Groupe dans les énergies marines renouvelables (à côté de celles touchant le nucléaire civil).

#### Les entreprises

Un réseau fédéré de 180 entreprises, PME et grands groupes se positionne aujourd'hui sur les EMR en Bretagne. Ce réseau bénéficie de l'accompagnement de structures fédératrices, comme Bretagne Développement Innovation, l'agence de développement économique de la Région Bretagne et le cluster industriel Bretagne pôle Naval (BPN) qui fédère plus de 120 entreprises en Bretagne les filières navales, EMR et Oil & Gas. 35% de ces entreprises sont déjà tournées vers l'international.

### *France. Grenoble et la métropole grenobloise.*

La ville de Grenoble accueille plusieurs pôles d'excellence et d'innovation internationaux, tels que Minalogic (micro-nanoélectronique, photonique et logiciel autour du numérique), NanoBio et Minatec (innovation en micro et nanotechnologies), Clinattec (médecine, biologie, nanotechnologie) ou encore le cluster Tenerrdis (énergies renouvelables), tous situés dans le quartier Presqu'île sur le campus GIANT. Grenoble est la première ville de France pour les emplois dans la recherche (7,1% des emplois sont situés dans ce domaine), et la deuxième ville de France pour les ingénieurs (la part des ingénieurs dans l'emploi grenoblois est de 8,3%). Grâce à son écosystème construit autour du triptyque « recherche-université-industrie », Grenoble a été classée en 2013 cinquième ville la plus innovante au monde par le Magazine Forbes. En 2014, elle a été sacrée deuxième ville la plus innovante d'Europe après

Barcelone au concours pour le prix de la capitale européenne de l'innovation (« iCapitale »), lancé par la Commission européenne.

La principale filière ENR présente et encouragée dans la région est celle du bois énergie. La ville de Grenoble et Grenoble-Alpes métropole accordent une place croissante au bois pour la production d'énergie, via la compagnie de chauffage (CCIAG) et la future chaufferie remplaçant celle du CEA sur Presqu'île, dont la Métro est le maître d'œuvre et qui fonctionnera au bois à 100%. L'Isère est en Rhône-Alpes un département atypique, puisqu'elle dispose d'un nombre de producteurs largement supérieurs aux autres départements (plus d'une trentaine en 2012), même si la production n'y est pas la plus élevée. Le paysage isérois de la production de bois se compose de quelques producteurs importants et de nombreux petits producteurs approvisionnant les territoires ruraux. Afin de s'assurer un stock permanent de bois disponible, la CCIAG a investi récemment dans une Plateforme Bois Energie, dans la vallée du Grésivaudan en Isère. Tous les métiers de la filière bois ne sont pas présents localement ni même au niveau national : c'est le cas des fabricants de chaudières collectives ou individuelles.

### *Pologne. Silésie.*

Bien qu'étant historiquement une région basée sur l'industrie lourde, la Silésie a développé un réel potentiel d'innovation. Le nombre d'entités de R&D présent dans la région a plus que doublé entre 2001 et 2010, passant de 116 à 234, soit 13,2% des entités existantes au niveau national, plaçant la Silésie à la seconde place dans le pays. Elle occupait par ailleurs la troisième place concernant les dépenses internes en R&D et la seconde s'agissant du nombre d'entreprises industrielles innovantes (toutes tailles confondues).

La Silésie est la première région de Pologne qui a mis en œuvre une stratégie régionale pro-innovation dès 2003. Sa stratégie actuelle (2013-2020) fixe deux objectifs stratégiques transversaux pour les domaines de l'énergie, la médecine et les TIC : 1) augmenter et coordonner le potentiel innovant de la région, notamment en créant de nouvelles infrastructures et services et en augmentant les interactions au sein de « l'écosystème d'innovation » de la voïvodie (entreprises, clusters, institutions etc.) ; 2) créer des marchés intelligents (*smart markets*) pour les technologies futures. Une partie de cette priorité porte sur les technologies à faible émission de carbone et l'efficacité énergétique, une autre sur le développement de groupes de producteurs-consommateurs individuels (*prosumers*).

Il existe une filière régionale dans le domaine du photovoltaïque. La Silésie est la seconde région de Pologne s'agissant du développement de ce secteur avec 30 firmes présentes en 2014, sachant que l'essentiel des firmes polonaises réalise de la distribution de modules photovoltaïques. La stratégie de développement de la Silésie 2020+ relève qu'un marché des « technologies propres » est en cours de formation dans la région, ce qui est considéré comme une chance pour le développement d'une économie moderne et innovante.

## **Dimension sociale**

### *France Bretagne*

Les EMR en Bretagne, représenteraient ainsi plus de 32 000 emplois. L'incertitude prévaut néanmoins sur le volume d'emplois générés sur le port même suite au développement des activités de montage (des jackets). 2000 emplois ont été promis.

*France. Grenoble et la métropole grenobloise.*

Certaines critiques évoquent le renchérissement des prix du foncier que l'opération de la ZAC de Bonne a engendré, bien que 40% des 850 logements de la ZAC soient des logements sociaux. Sur Presqu'île, 30% des 1900 logements familiaux seront des logements sociaux, 10% seront des logements en accession sociale. En termes d'emplois liés aux ENR, il existe un potentiel de création d'emplois dans les territoires dans les segments de l'installation, de l'entretien et de la maintenance de chaudières.

*Pologne. Silésie*

Le coût des installations EnR demeure élevé pour les communes et les citoyens. Il existe différents systèmes d'aide pour développer les ouvrages EnR pour ces deux types d'acteurs, tels que le programme d'aide national PROSUMENT (achat et installation de petites ou micro-installations EnR chez les personnes physiques ou dans les résidences de logements), les programmes opérationnels régionaux cofinancés par le FEDER voire le programme opérationnel centralisé « Infrastructures et Environnement » 2014-2020, cofinancé par le Fonds de Cohésion. Pour les communes comme pour les particuliers, l'investissement dans des ouvrages EnR, même de taille micro, n'est pas réalisable sans l'un des soutiens financiers existants. Cependant une contribution ou un remboursement sont attendus selon les cas. En dépit de tous les mécanismes de soutien, investir dans des ouvrages destinés à l'autoproduction et à l'autoconsommation n'est pas considéré comme rentable, surtout par rapport à l'énergie conventionnelle.

*Allemagne - Brandebourg*

Le cas du Brandebourg invite à s'interroger sur le partage des bénéfices induits par le développement des EnR.

Les retombées pour les communes empruntent différents canaux, certains directs (via la taxe professionnelle et la taxe foncière), d'autres indirects (via la part des impôts sur le revenu et de la taxe sur le chiffre d'affaires reversé aux communes). Selon l'organisation Deutscher Städte- und Gemeindebund, les bénéfices perçus par les communes varient considérablement d'un cas à l'autre mais sont de manière générale modestes. En revanche, les bénéfices perçus par les propriétaires fonciers sont conséquents (entre 30 000 et 40 000 €/an/éolienne). Sur la durée, la principale retombée des parcs éoliens pour les municipalités pourrait donc se limiter à la part de l'impôt sur le revenu qui leur échoit. La taxe foncière, elle, ne génère jamais plus de 1000 €/commune et s'avère donc négligeable.

En outre, compte-tenu de la contribution élevée à la modernisation du réseau (rendue nécessaire par l'implantation de nombreuses éoliennes), la facture d'électricité est plus élevée dans le Brandebourg que dans plusieurs autres Länder. Les autorités du Land revendiquent donc une remise à plat des mécanismes de péréquation entre les Länder. Ainsi, la recomposition de la géographie allemande de l'énergie (avec une importance croissante des régions du nord comme foyers de production tandis que les régions du sud demeurent les principaux bassins de consommation) met sous tension le système de solidarité entre les Länder.