

n°30 • Novembre 2011

LE RÔLE DES COLLECTIVITÉS TERRITORIALES DANS LE SOUTIEN PUBLIC AUX ÉNERGIES RENOUVELABLES

EXEMPLES EN EUROPE ET EN FRANCE

Marion Jeulin¹, Anaïs Delbosc²

L'Union européenne a mis en place des objectifs ambitieux de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2020. Ces objectifs visent à préparer sa transition énergétique vers un système moins émetteur en gaz à effet de serre, tout en permettant le développement économique et la sécurité d'approvisionnement énergétique. La politique communautaire reconnaît le rôle clé des collectivités territoriales dans la traduction concrète de ces objectifs et met à leur disposition une variété d'aides au financement des projets.

La diffusion de bonnes pratiques peut favoriser la prise de décision des décideurs locaux. Cette Étude Climat analyse cinq projets européens exemplaires menés dans des filières renouvelables variées : la petite hydraulique, l'éolien terrestre, le solaire thermique, le réseau de chaleur alimenté par la géothermie profonde et la valorisation énergétique du biogaz. Elle met en évidence quatre facteurs de succès : (1) la compatibilité avec les caractéristiques locales de l'économie, de la géographie et des acteurs ; (2) l'association pérenne des parties prenantes à la planification des projets ; (3) la volonté politique et la créativité des décideurs locaux pour organiser et inciter les acteurs du territoire à recourir aux énergies locales ; (4) le soutien économique et politique des échelons régionaux, nationaux et européen.

L'examen des cinq expériences européennes met par ailleurs en avant plusieurs leviers d'action à la disposition des décideurs locaux, que l'on retrouve par la suite dans la configuration française : (1) la mise à profit des documents de politique environnementale locale qui, dans le cas de la France, ont été introduits ou revalorisés par le Grenelle de l'environnement ; (2) la prescription des énergies renouvelables dans les politiques d'urbanisme et d'aménagement du territoire ; (3) l'inclusion des énergies renouvelables dans les réseaux de distribution d'énergie ; (4) la pédagogie et la sensibilisation pour favoriser l'acceptation sociale des projets ; (5) l'aide au financement et la mise en place de partenariats contractuels innovants pour élargir le champ d'intervention des collectivités ; et (6) la mobilisation de compétences énergétiques indirectes pour développer les énergies de récupération.

Enfin, l'étude de la situation française permet d'illustrer le rôle déterminant des orientations politiques de l'échelon national dans la possibilité de mettre pleinement en œuvre ces leviers d'action.

¹ Marion Jeulin a été chargée d'études à CDC Climat Recherche jusqu'en septembre 2011. Ses recherches ont porté sur le développement des énergies renouvelables en Europe et les négociations climatiques internationales.

² Anaïs Delbosc est responsable du pôle recherche « Marchés internationaux du carbone » à CDC Climat. Ses recherches portent sur le développement des politiques climatiques internationales. anaïs.delbosc@cdcclimat.com - +33 1 58 50 99 28.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier pour leur relecture attentive Emmanuel Arnaud (First Solar France), Jean-Louis Bal (Syndicat des Énergies Renouvelables) et Nicolas Vallet (Représentation permanente de la Caisse des Dépôts auprès des institutions européennes).

Directeur de publication : Benoît Leguet - ISSN 2101-4663

Cette publication est intégralement financée par l'établissement public « Caisse des Dépôts ». CDC Climat ne participe pas au financement de ces travaux.

La Caisse des Dépôts n'est en aucun cas responsable de la teneur de cette publication.

Cette publication ne constitue pas une analyse financière au sens de la réglementation.

La diffusion de ce document ne constitue ni (i) la fourniture d'un conseil de quelque nature que ce soit, ni (ii) la prestation d'un service d'investissement ni (iii) une offre visant à la réalisation d'un quelconque investissement.

Les marchés et actifs objets des analyses contenues dans ce document présentent des risques spécifiques. Les destinataires de ce document sont invités à requérir les conseils (notamment financiers, juridiques et/ou fiscaux) utiles avant toute décision d'investissement sur lesdits marchés.

Les travaux objets de la présente publication ont été réalisés à titre indépendant par l'équipe de CDC Climat Recherche. Des mesures organisationnelles en place au sein de CDC Climat renforcent l'indépendance matérielle de cette équipe. Cette publication reflète donc les seules opinions de l'équipe CDC Climat Recherche, à l'exclusion des équipes opérationnelles ou filiales de CDC Climat.

Les conclusions de ces travaux ne lient d'aucune manière l'action des équipes opérationnelles (en charge de l'investissement et du service aux marchés) ou filiales de CDC Climat. CDC Climat n'est pas un prestataire de services d'investissement.

SOMMAIRE

INTRODUCTION	4
I. LA PLACE DES COLLECTIVITES TERRITORIALES DANS LA POLITIQUE EUROPEENNE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES	4
A. Des premiers objectifs européens non contraignants pour 2010 aux cibles du paquet énergie-climat pour 2020	4
B. Le rôle des acteurs publics et des collectivités territoriales dans l'atteinte des objectifs européens	5
II. DES INSTRUMENTS PUBLICS DE SOUTIEN DES INFRASTRUCTURES D'ENERGIES RENOUVELABLES PLUTOT AU NIVEAU DES ETATS EN UNION EUROPEENNE	6
III. LES LEVIERS DES COLLECTIVITES TERRITORIALES : ANALYSE DE CINQ EXEMPLES EUROPEENS	10
A. Redynamiser le territoire rural par l'exploitation des énergies renouvelables	11
B. Réduire la dépendance énergétique et les émissions de gaz à effet de serre des grandes agglomérations	13
C. Favoriser les synergies rurales et urbaines : l'exemple de Västeras en Suède	16
D. Une diversité d'actions locales plus ou moins adossées aux politiques nationales	17
IV. COMPLEMENTARITE DES ACTIONS DES COLLECTIVITES LOCALES ET DES POLITIQUES NATIONALES : ANALYSE DE LA SITUATION FRANÇAISE	17
A. Définition du cadre stratégique et opérationnel par les documents de politique environnementale locale	18
B. Animation et coordination des acteurs locaux	20
C. Les limites de l'action locale	22
CONCLUSION	23
ANNEXE 1 – FINANCEMENTS COMMUNAUTAIRES POUR LE DEVELOPPEMENT LOCAL DES ENERGIES RENOUVELABLES	24
ANNEXE 2 – FICHES TECHNIQUES DES 5 PROJETS EUROPEENS ETUDIES	25
REFERENCES	31
LA SERIE 'ETUDES CLIMAT' DE CDC CLIMAT RECHERCHE	32

INTRODUCTION

En Europe, le développement des énergies renouvelables répond à deux grandes problématiques : celle de la sécurisation des ressources énergétiques, en permettant d'exploiter de nouvelles sources d'énergies sur le territoire européen, et celle de la réduction des émissions de gaz à effet de serre, en favorisant des sources d'énergies moins émettrices que les énergies fossiles. Il s'inscrit dans le cadre plus large de la politique énergétique européenne qui vise par ailleurs à favoriser l'intégration et le bon fonctionnement des réseaux énergétiques européens et à contribuer au développement et à la compétitivité des régions par la disponibilité d'une énergie bon marché.

La promotion des énergies renouvelables a d'abord pris la forme d'objectifs européens et nationaux non contraignants à l'horizon 2010. En 2009, l'adoption du paquet énergie-climat a ensuite conduit à l'établissement de cibles obligatoires d'utilisation des énergies renouvelables pour chaque pays à l'horizon 2020. Ce développement des infrastructures d'énergies renouvelables nécessite des investissements importants et complexes, qui peuvent être facilités par les pouvoirs publics au travers de décisions réglementaires ou d'un soutien au financement. Le cadre réglementaire européen prévoit ainsi une implication de tous les échelons des pouvoirs publics, y compris au niveau local.

Par ailleurs, les infrastructures d'énergies renouvelables peuvent être de taille variable et donc être mises en œuvre dans un cadre très décentralisé. Elles doivent alors s'adapter au cadre réglementaire local et supra-local, ainsi qu'aux particularités du contexte de leur implantation.

Les collectivités territoriales d'accueil des infrastructures peuvent au final avoir un rôle majeur dans le développement et la promotion des projets d'infrastructures d'énergies renouvelables. Cette Etude Climat a pour objectif d'en examiner les conditions. La première section présente le contexte des objectifs européens en matière de développement des énergies renouvelables et la place qu'y occupent les collectivités territoriales. La deuxième section s'intéresse aux dispositifs de soutien public disponibles pour les projets d'infrastructures d'énergies renouvelables. La troisième section analyse cinq expériences réussies de projets menés par des collectivités européennes. Elle explicite leurs motivations et présente leurs principaux leviers d'intervention. La quatrième section aborde la problématique de l'interaction entre politiques publiques nationales et locales en France.

I. LA PLACE DES COLLECTIVITES TERRITORIALES DANS LA POLITIQUE EUROPEENNE DE DEVELOPPEMENT DES ENERGIES RENOUVELABLES

La politique de développement des énergies renouvelables au niveau européen a été portée au premier plan par la publication en 1997 du livre blanc de la Commission européenne intitulé « Énergie pour l'avenir : les sources d'énergie renouvelables ». Ce livre blanc établissait une stratégie commune et un plan d'action pour les énergies renouvelables, justifiés par la nécessité de réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur de l'énergie et la dépendance énergétique de l'Union européenne.

L'Union européenne s'est depuis dotée d'une politique ambitieuse et contraignante pour accélérer le développement des énergies renouvelables sur son territoire. Sans leur fixer explicitement de contraintes, cette politique reconnaît le rôle clé des collectivités territoriales dans la traduction concrète des engagements européens.

A. Des premiers objectifs européens non contraignants pour 2010 aux cibles du paquet énergie-climat pour 2020

Les objectifs incitatifs établis pour 2010

Jusqu'en 2008, le développement des énergies renouvelables a été régi par un cadre législatif européen souple. Il s'appuyait sur deux textes fondamentaux fixant des objectifs indicatifs à l'horizon 2010 :

- la directive de 2001 portant sur la promotion de l'électricité d'origine renouvelable (2001/77/CE) prévoyait une cible de 21 % des sources renouvelables dans la consommation d'électricité ; cette cible était différenciée pour chaque pays selon son potentiel et son niveau de production en 1997.
- la directive de 2003 sur l'utilisation de biocarburants dans les transports (2003/30/CE) fixait un niveau minimal d'incorporation de 5,75 % dans les carburants au 31 décembre 2010. La date limite fixée pour atteindre cet objectif a cependant été repoussée au 1^{er} janvier 2012.

Au final, malgré leur progression continue, la part des énergies renouvelables dans la consommation brute d'électricité de l'Union européenne en 2009 n'était que de 18,2 %. Par ailleurs selon la Commission européenne, il est peu probable que l'objectif européen d'incorporation de biocarburants soit atteint en raison de cadres législatifs nationaux encore trop peu incitatifs (Commission européenne, 2011). Ainsi sa projection de la part des énergies renouvelables dans la consommation de carburants pour 2010 atteint seulement 4,2 %.

Paquet énergie-climat : des objectifs contraignants d'ici 2020

En 2009, l'Union européenne s'est engagée au travers du Paquet énergie-climat à réduire de 20 % ses émissions de gaz à effet de serre par rapport à 1990 (directive 2009/29/CE). Pour la première fois cette cible de politique climatique a été officiellement couplée à deux objectifs de politique énergétique :

- améliorer de 20 % de l'efficacité énergétique (objectif non contraignant) ; et
- atteindre une part de 20 % d'énergies renouvelables dans la consommation d'énergie finale³ de l'Union européenne (directive 2009/28/CE). Ce dernier objectif est associé à la cible d'un taux minimal d'utilisation de 10 % de biocarburants dans les transports pour tous les États membres.

La nouvelle directive sur les énergies renouvelables remplace les mesures adoptées en 2001. Elle va plus loin en fixant un objectif d'incorporation des énergies renouvelables sur l'ensemble des consommations énergétiques et non plus uniquement dans la consommation d'électricité. Elle intègre ainsi les consommations d'énergie non électrique du secteur clé du chauffage et de la climatisation.

La directive décline l'objectif contraignant de 20 % pour chaque État membre. Chacun doit ainsi voir sa part de consommation énergétique d'origine renouvelable augmenter de 5,5 points par rapport à son niveau de 2005⁴, l'année de référence. Cet objectif est ensuite modulé pour chaque État selon son développement économique (PIB par habitant), son niveau actuel d'énergie produite à partir de sources renouvelables et son potentiel (lié au bouquet énergétique existant et aux efforts déjà consentis).

La part estimée d'énergies renouvelables dans les consommations brutes d'énergie finale des États membres s'élève à 11,6 % en 2009 selon l'association EurObserv'ER, contre 10,4 % en 2008 (EurObserv'ER, 2010). Sous l'effet de la crise économique, la consommation d'énergie finale dans l'Union européenne s'est néanmoins contractée en 2009, rehaussant mécaniquement la part des énergies renouvelables dans les mix énergétiques nationaux. Les États devront donc réaliser des efforts significatifs pour maintenir ces niveaux et atteindre les objectifs de 2020.

B. Le rôle des acteurs publics et des collectivités territoriales dans l'atteinte des objectifs européens

Sans fixer explicitement de contraintes aux collectivités territoriales, le cadre européen insiste lourdement sur leur rôle d'exemplarité pédagogique et de facilitation administrative, ainsi que sur leur faculté d'entraînement des acteurs locaux.

³ L'énergie finale ou disponible est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer,...). Source : INSEE.

⁴ Dernière année pour laquelle on dispose de données sur les parts nationales d'énergie produite à partir de sources renouvelables.

Les enjeux territoriaux du développement des énergies renouvelables

L'objectif de la directive 2009/28/CE relative au développement des énergies renouvelables dans l'Union européenne d'ici 2020 est d'allier la sécurisation de l'approvisionnement au développement local, à la création d'emplois de proximité et à la réduction de la facture énergétique :

Le passage à la production d'énergie décentralisée comporte de nombreux avantages, y compris l'utilisation de sources d'énergie locales, une sécurité d'approvisionnement en énergie locale accrue, des distances de transport écourtées et une réduction des pertes liées au transport d'énergie. Cette décentralisation favorise également le développement des collectivités locales et la cohésion au sein de celles-ci, via de nouvelles sources de revenus et la création d'emplois à l'échelon local. (Extrait de l'article 6 de la directive 2009/28/CE).

A ce titre, elle demande aux États-membres de prendre en compte dans leurs décisions l'impact du développement des énergies renouvelables sur les croissances régionales et locales, notamment en matière d'exportations, de renforcement de la cohésion sociale et de créations d'emplois. Elle les invite également à encourager les autorités locales à se fixer des objectifs plus ambitieux que ne le prévoit la directive et à les intégrer dans l'élaboration de leurs plans d'action nationaux.

Le rôle de facilitateur et d'exemple des pouvoirs publics, y compris au plan local

La directive appelle les acteurs publics nationaux, régionaux et locaux à simplifier les procédures d'approbation d'installations d'énergies renouvelables et à adapter la planification des infrastructures de transport et de distribution de manière à tenir compte de ces nouvelles sources.

Les États-membres doivent de plus inciter les administrations régionales et locales à installer ou à recommander des équipements de chauffage, de climatisation et de production d'électricité fonctionnant à partir d'énergies renouvelables, notamment dans le cadre de leurs politiques d'urbanisme. Dès 2012, les bâtiments publics ou semi-publics en construction ou en rénovation devront en particulier se montrer exemplaires : bâtiments zéro-émission, unités de production d'énergies renouvelables sur les toits, etc.

Enfin, les collectivités territoriales devront être associées aux campagnes d'information, de sensibilisation et de formation des citoyens aux énergies renouvelables.

Encadré 1 – Initiatives de collectivités locales : l'exemple de la Convention des Maires

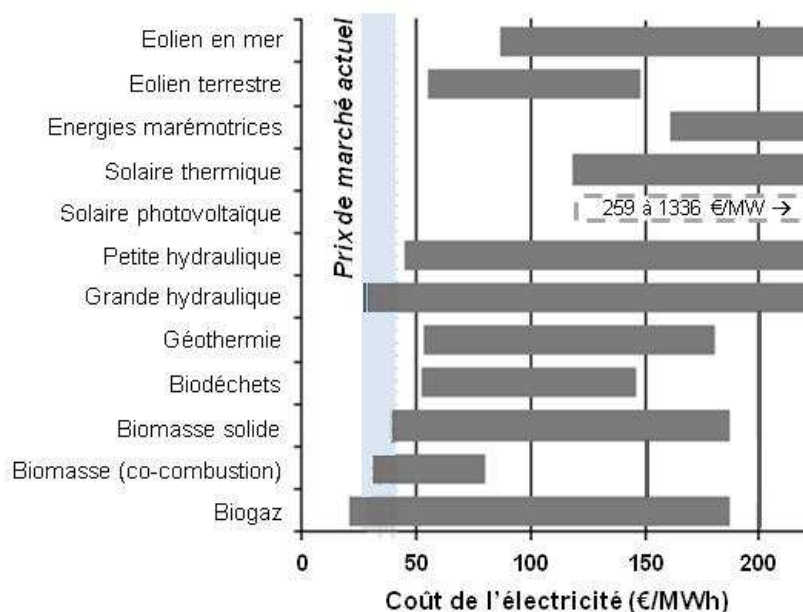
Les contraintes réglementaires ne sont pas les seuls moteurs de l'implication des collectivités locales dans le développement des énergies renouvelables. Ainsi la Convention des Maires est un mouvement européen qui réunit 3 000 collectivités locales et régionales désireuses d'aller au-delà de l'objectif européen de 20 % de réduction des émissions de CO₂ d'ici à 2020. Elles s'engagent pour cela à améliorer l'efficacité énergétique et à accroître le recours aux énergies renouvelables sur leur territoire.

Les collectivités signataires s'engagent à préparer un inventaire de référence de leurs émissions d'origine énergétique et à soumettre, dans l'année qui suit leur adhésion à la Convention, un Plan d'action en faveur de l'énergie durable (en anglais *Sustainable Energy Action Plan* ou SEAP), décrivant la manière dont elles comptent dépasser la cible des 20 %.

II. DES INSTRUMENTS PUBLICS DE SOUTIEN DES INFRASTRUCTURES D'ÉNERGIES RENOUVELABLES PLUTÔT AU NIVEAU DES ÉTATS EN UNION EUROPÉENNE

L'énergie produite à partir de sources renouvelables est en règle générale plus chère que celle produite à partir de sources énergétiques conventionnelles (voir Figure 1 pour le cas de l'électricité), et ce pour plusieurs raisons : forte intensité capitalistique des technologies, coûts relatifs à l'adaptation des réseaux et aux obstacles administratifs, coûts d'accès au financement plus élevés, subventions explicites ou implicites en faveur du secteur des combustibles fossiles et nucléaire, etc.

Figure 1 – Coût unitaire moyen actualisé de l'électricité renouvelable par technologie en 2009 dans l'ensemble de l'Union européenne



Notes : Sont prises en compte dans le calcul des coûts de production les variations de la ressource, des conditions de la demande et la diversité des technologies utilisée. Le taux d'actualisation, fixé à 6,5 %, représente la rentabilité attendue sur la durée de vie économique de l'installation (par défaut 15 ans) en l'absence de risques liés à la technologie ou au marché.

Source : ECOFYS, Fraunhofer, Ernst & Young, Vienna University of Technology (2011).

Le soutien public au financement des énergies renouvelables est donc déterminant et ne pourra disparaître que lorsque les coûts de ces énergies seront plus bas. Il existe pour cela une variété d'instruments d'aide au financement, dont le choix dépend de la maturité de la technologie et de l'étape de développement du projet. Ces instruments de soutien, qui peuvent émaner de l'Union européenne comme des États membres, doivent permettre d'inciter les financeurs à mobiliser leurs capacités d'investissement et de prêt en faveur des énergies renouvelables.

Des financeurs spécialisés selon la maturité technologique et la phase du projet

Comme l'illustre la Figure 2, les formes de financement privées et de soutien public dépendent à la fois de la maturité de la technologie employée par un projet et de son stade de développement.

Les technologies à un stade de développement précoce sont en général financées par des acteurs spécialisés dans les jeunes entreprises innovantes, en quête d'un fort retour sur investissement, tels que les investisseurs en capital-risque. Leur développement peut être accompagné par des incubateurs d'entreprises, publics ou privés, qui apportent un appui en termes d'hébergement, de conseil et de financement lors des premières étapes de la vie de l'entreprise. Les projets qui s'appuient sur des technologies en phase de commercialisation bénéficient pour leur développement d'un apport en capital d'acteurs plus classiques et plus avers au risque, tels que les investisseurs en capital-développement, les fonds d'infrastructures et les investisseurs institutionnels. Ces derniers ont notamment des horizons d'investissement de long terme (supérieurs à 10 ans), adaptés aux énergies renouvelables.

Les formes de financement varient également au fur et à mesure de l'avancée du projet d'infrastructure d'énergies renouvelables. L'endettement bancaire intervient surtout pendant les phases de démarrage et de construction, après la sécurisation du capital du projet. Il représente en général 80 % du financement et s'échelonne sur une période longue (15 ans en moyenne). Le coût d'accès à l'endettement est en général ajusté en fonction de la technologie, de la réglementation, des rendements espérés et de l'existence d'une expérience préalable dans le secteur ou l'activité.

L'accès à l'endettement peut être facilité par des dispositifs de garantie publique. Il s'agit de l'engagement d'un acteur public envers un tiers, ici l'acteur bancaire, qui vient garantir la bonne fin de l'opération de prêt

en cas de défaillance du payeur, ici le porteur de projet. Cet instrument est encore peu utilisé dans l'Union européenne pour le développement des infrastructures d'énergies renouvelables.

Figure 2 – Principaux instruments de financement et de soutien public selon la maturité de la technologie et le stade de développement du projet d'énergie renouvelable

		Projet		
		Démarrage	Construction	Exploitation et Maintenance
Technologie	R&D et prototypes	- Incubateurs d'entreprises - Capital-risque - Subvention européenne et nationale - Fiscalité incitative	- Incubateurs d'entreprises - Capital-risque - Subvention européenne et nationale	-
	Pré commercialisation	- Capital-risque privé et public - Capital-développement - Subvention nationale - Prêts allégés et convertibles*	- Garantie du risque technologique - Subvention nationale - Prêts allégés et convertibles*	-
	Commercialisation	- Capital-développement - Endettement bancaire senior ** - Prêt de l'Union européenne - Assistance technique de l'Union européenne - Fiscalité incitative - Appel d'offre	- Capital-développement - Endettement bancaire mezzanine*** - Prêt de l'Union européenne - Fiscalité incitative - Appel d'offre	- Tarif d'achat - Primes - Quotas - Garantie des risques économiques et liés à la ressource renouvelable

Notes : Les sources de financement sont représentées en bleu et les mesures de soutien public en noir. * Un prêt convertible peut à terme être remboursé de façon non numéraire. Cela permet à l'entreprise de transformer une dette à court terme en fonds propres à long terme si les conditions de marché sont favorables. ** La dette senior est une dette bénéficiant de garanties spécifiques et dont le remboursement est prioritaire par rapport aux autres dettes. *** La dette mezzanine est plus risquée, son remboursement est subordonné à celui de la dette senior.

Source : CDC Climat Recherche, d'après Ecofys (2011).

Un soutien protéiforme des États-membres européens au secteur

Plusieurs mesures publiques, au niveau national surtout, permettent de soutenir économiquement les projets d'énergies renouvelables. Ces instruments (subventions, tarifs d'achat, primes, systèmes de quotas ou de certificats, incitations fiscales, appels d'offres) atténuent les risques inhérents au projet, qu'ils soient liés à la technologie, à la construction, à l'exploitation ou au contexte économique.

Le choix de ces dispositifs varie selon les pays et les filières d'énergie renouvelable. Ces mécanismes économiques de soutien et leur intérêt varient selon que le projet est en phase d'investissement et de construction (voir Tableau 1) ou en phase d'exploitation et de maintenance (voir Tableau 2). Ce distinguo réalisé pour les besoins de l'analyse ne doit pas faire oublier que la décision d'investissement s'appuie sur l'ensemble du cycle de vie d'un projet, y compris sur sa phase opérationnelle pour laquelle l'existence d'un soutien public sera pris en compte.

En Europe, les ressources nationales sont les premières mobilisées. Cependant, la stratégie énergétique européenne cherche à accroître la convergence entre les mécanismes d'aide nationaux pour une approche du développement des sources d'énergie renouvelables qui soit plus paneuropéenne⁵.

⁵ Voir la communication de la Commission européenne COM(2010)639 « Énergie 2020 : Stratégie pour une énergie compétitive, durable et sûre ».

Tableau 1 – Principales mesures de soutien public en phases d'investissement et de construction de projets d'énergie renouvelable

Mesure	Mécanisme économique	Avantages et inconvénients
Subvention à l'investissement	Versée à des entreprises à condition de réaliser des investissements afin d'aider des secteurs ou zones géographiques perçus comme défavorisés.	+ Rend possibles certains investissements qui au départ ne sont pas rentables. - Résultat non garanti - Charge budgétaire pour les États
Fiscalité incitative	Utilisation de l'impôt pour encourager des investissements liés à l'aménagement du territoire, au développement des entreprises, à la recherche et l'innovation, au développement durable...	+ Flexibilité d'ajustement par technologie et par acteur ciblé - Instabilité car contingente aux contraintes budgétaires de l'État
Appel d'offres	Procédure de mise en concurrence permettant à un commanditaire, le maître d'ouvrage, de faire le choix de l'entreprise la plus à même de réaliser une prestation de travaux, fournitures ou services.	+ Objectif fixé au démarrage + Dispositif concurrentiel + Flexibilité dans la fixation des conditions d'éligibilité des participants - Complexité et lenteur de la sélection - Risque d'effondrement de l'économie du projet pendant la sélection
Certificats d'économie d'énergie	Obligation pour les fournisseurs d'énergie de faire réaliser des économies d'énergie aux consommateurs finaux, en contrepartie de certificats utilisables pour leur conformité et échangeables sur un marché. Le bénéfice du dispositif peut être élargi à la production de chaleur renouvelable dans le bâtiment et l'industrie, sous certaines conditions, lorsque celle-ci se substitue à des énergies fossiles.	+ Optimisation des coûts économiques + Pas de charge budgétaire pour l'État + Objectif fixé au démarrage + Financement d'économies d'énergie diffuses - Complexité d'attribution - Délivrance des certificats très postérieure à la réalisation des travaux - Ne dépend pas de la performance des installations - Influence de marché possible (marché très restreint et peu liquide)

Source : CDC Climat Recherche.

Tableau 2 – Principales mesures de soutien public en phases d'exploitation et de maintenance de projets d'énergie renouvelable

Mesure	Mécanisme économique	Avantages et inconvénients
Tarif d'achat	Impose au distributeur d'électricité d'acheter l'électricité au producteur à un tarif spécifique, généralement garanti sur une période longue (de 10 à 20 ans). Instauré en France par la loi du 10 février 2000 et financé par la Contribution au Service Public de l'Électricité (CSPE) versée par les consommateurs.	+ Pas de charge budgétaire pour l'État + Visibilité de long terme sur le rendement du projet - Difficulté à anticiper la charge pesant sur les consommateurs - Effet d'aubaine si critères trop souples
Primes	Impose au distributeur d'électricité de verser au producteur une prime pour son électricité d'origine renouvelable.	
Certificats d'énergies renouvelables	Documents au porteur certifiant l'origine renouvelable de l'électricité produite par un producteur. Échangeables sur un marché volontaire ou dans le cadre d'un système obligatoire basé sur des quotas de production, fourniture ou consommation. Dispositif utilisé pour inciter à la consommation de biocarburants dans les transports.	+ Optimisation des coûts économiques + Pas de charge budgétaire pour l'État + Objectif fixé au démarrage + Fonction de la performance du projet + Disparition progressive de la contrainte avec la maturation technologique - Volatilité des prix - Effet d'aubaine si critères trop souples

Source : CDC Climat Recherche.

Un soutien communautaire qui cible les projets portés par les collectivités territoriales

L'aide européenne accordée aux énergies renouvelables reste relativement modeste. Entre 2007 et 2009, les ressources financières consacrées au secteur s'élevaient à environ 9,8 milliards d'euros, principalement sous forme de prêts accordés par la Banque européenne d'investissement.

Une part significative de l'aide communautaire au financement des énergies renouvelables s'adresse aux collectivités territoriales (régions, villes), dont la bonne gestion doit garantir la réalisation efficace des programmes et projets d'énergies renouvelables pour atteindre les objectifs européens.

Ce soutien encourage la maîtrise de la demande d'énergie et l'efficacité énergétique au même titre que les énergies renouvelables. Sur le fond, il vise à favoriser la transition vers un aménagement durable de l'espace urbain, revaloriser les milieux ruraux, et encourager l'innovation. En termes de moyens, il peut apporter un appui financier aux actions de facilitation des collectivités (sensibilisation, formation, réglementation locale), proposer une assistance technique (volets prospectif, financier et opérationnel) ou contribuer directement à la viabilité économique des projets, par l'octroi de subventions et d'autres outils financiers (prêts, prises de participation, garanties).

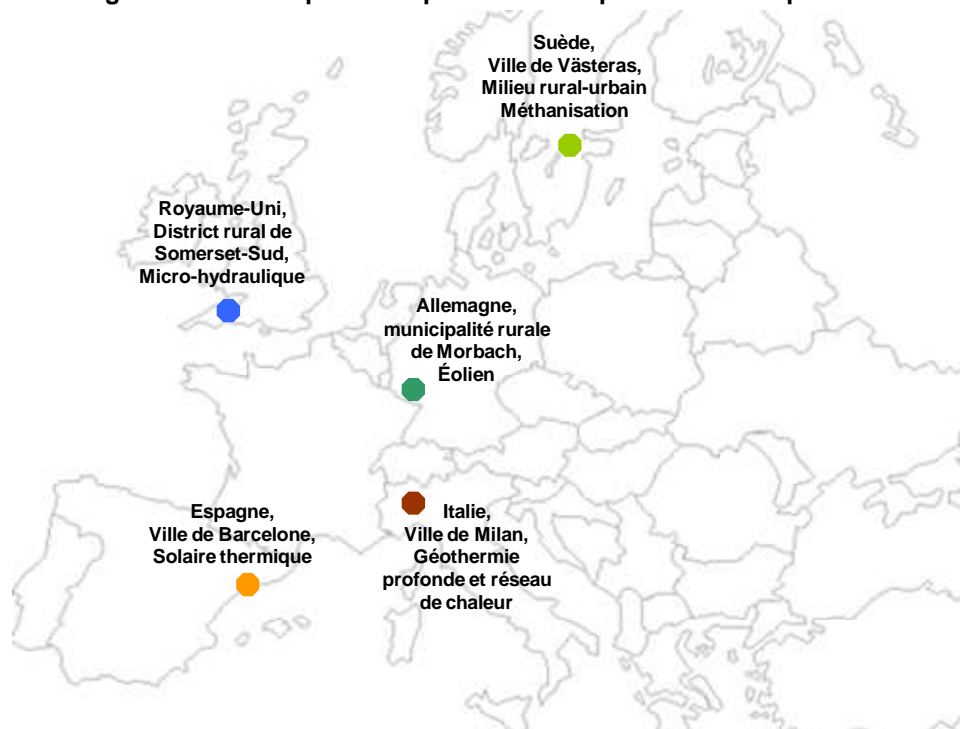
Les principales activités de financement sont détaillées en Annexe 1.

III. LES LEVIERS DES COLLECTIVITES TERRITORIALES : ANALYSE DE CINQ EXEMPLES EUROPEENS

Si les collectivités locales n'ont que peu de leviers directs de financement pour le développement d'infrastructures d'énergies renouvelables, elles peuvent néanmoins intervenir à toutes les étapes des projets.

Cette section partie présente cinq projets territoriaux exemplaires menés en Europe pour exploiter des sources d'énergies renouvelables variées : petite hydraulique, énergie éolienne terrestre, solaire thermique, géothermie profonde pour réseau de chaleur et valorisation énergétique de biogaz obtenu par méthanisation. La sélection des cinq cas a été réalisée de manière à combiner des contextes ruraux et urbains, dont les motivations pour développer les énergies renouvelables peuvent être différentes, ainsi que des filières électriques, thermiques et de transport (voir Figure 3).

Figure 3 – Les cinq cas européens étudiés par contexte et par filière



Source : CDC Climat Recherche.

L'analyse vise à faire ressortir les facteurs de succès mais aussi les difficultés rencontrées lors de la mise en œuvre des projets. Elle aboutit notamment à souligner l'importance de l'implication des collectivités territoriales d'accueil dans la réussite des projets.

L'étude de cas s'appuie sur une grille d'analyse commune autour :

- du contexte local, qui inclut l'environnement institutionnel du projet et les caractéristiques propres au site, telles que les particularités locales de l'économie, de la géographie et des acteurs ;
- du rôle joué par la collectivité locale ;
- du potentiel de répliquabilité du projet au niveau national et/ou international. Cette catégorie inclut un tableau récapitulatif des facteurs de succès et des difficultés rencontrées et/ou potentielles.

L'Annexe 2 présente en complément pour chaque projet le détail de sa gestion (planification, gouvernance, participation et information de la population locale), le modèle économique adopté et un premier bilan des réalisations.

A. Redynamiser le territoire rural par l'exploitation des énergies renouvelables

Le développement des énergies renouvelables est souvent avant tout perçu comme un moyen pour les collectivités rurales de redynamiser leur territoire au travers de la réhabilitation ou de l'exploitation de leur patrimoine. Cette valorisation s'avère particulièrement bienvenue lorsqu'elle assure la levée de financements locaux.

Micro-hydraulique au Royaume-Uni : l'impulsion d'un Conseil de district pour réhabiliter d'anciens moulins à eau

Le district⁶ du Somerset-Sud est une région rurale du sud-ouest de l'Angleterre. Il compte 158 000 habitants et abrite de nombreux moulins à eau, qui servaient autrefois au tissage ou au broyage des grains. Son projet s'inscrit dans une politique nationale de soutien à la petite hydraulique basée sur des tarifs de rachat d'électricité définis sur vingt ans, avec des primes pour les très petites puissances.

Rôle de la collectivité territoriale : facilitateur

Dans le cadre de l'élaboration de son Agenda 21⁷, le Conseil de district a cherché comment promouvoir des sources d'énergie renouvelable dans sa région, avec un budget limité en ressources et en temps. Les anciens moulins à eau servant d'habitations principales (et donc toujours en état) ont été identifiés comme une piste à creuser.

Une fois le potentiel identifié, le rôle de la collectivité locale a consisté à appuyer l'association de propriétaires dans leurs démarches administratives. Elle a notamment mis à leur disposition un référent chargé de les aider dans l'obtention des autorisations administratives et des financements.

Répliquabilité

Le projet du Somerset-Sud a suscité l'intérêt d'autres groupes locaux de propriétaires d'usines dans le sud-ouest de l'Angleterre (districts du *Mendip* et du *Dorset*). On estime à 40 000 le nombre d'installations à roue hydraulique au Royaume-Uni, sans toutefois avoir d'information précise sur leur potentiel. En extrapolant les résultats obtenus dans le Somerset-sud, on peut estimer que la réhabilitation des moulins en unités de micro-hydraulique pourrait réduire les émissions de CO₂ de plus de 650 000 tonnes et produire environ 1,25 million de mégawattheures par an : des potentiels significatifs.

⁶ Le district est une subdivision administrative du comté. Il regroupe lui-même des communes.

⁷ Programme dont l'objectif est de mettre en œuvre le développement durable à l'échelle d'un territoire. Il est porté par la collectivité et mené en concertation avec tous les acteurs : élus, personnels, habitants, associations, entreprises, services de l'État, etc. En France, le volet climat d'un Agenda 21 peut avoir valeur d'un plan climat-énergie territorial.

Tableau 3 – Les caractéristiques des projets de micro-hydraulique du Somerset-sud

	Facteurs clé de succès	Difficultés rencontrées ou potentielles
Caractéristiques du site	<ul style="list-style-type: none"> Installations occupées à titre d'habitation principale avec la volonté de le rester sur le long terme 	<ul style="list-style-type: none"> Faible rendement énergétique des installations de micro-hydraulique Dossier administratif relativement onéreux Rentabilité économique d'un projet conditionnée par un horizon de temps supérieur à 10 ans
Gestion du projet	<ul style="list-style-type: none"> Mise en place d'une procédure de demande collective : réduction des coûts et facilitation du dialogue avec l'autorité de réglementation Développement d'une expertise propre * 	–
Modèle économique	<ul style="list-style-type: none"> Obtention des subventions nécessaires à la viabilité de l'initiative du gouvernement et du secteur privé 	<ul style="list-style-type: none"> Si absence de subventions, risques pour l'investisseur en cas d'incertitude sur le revenu futur des ventes d'électricité

Notes : * Un propriétaire a créé une entreprise d'installation d'équipement de micro-hydraulique et deux autres fabriquent des turbines hydrauliques adaptées aux faibles chutes et aux grands débits (turbine à flux croisé et turbine Kaplan).

Source : CDC Climat Recherche à partir de ADEME/Énergie-Cités (2005), site internet des Ashden Awards et communications privées.

L'éolien terrestre en Allemagne : l'engagement de la municipalité de Morbach pour la revalorisation économique d'un terrain communal

Le projet étudié est situé dans l'État du Rheinland-Pfalz, dans une zone montagneuse de basse altitude appartenant au parc naturel de Hunsrück, spécialisée dans la balnéothérapie. Le tourisme est donc un facteur important de l'économie locale. Des éoliennes ont été implantées sur un terrain communal, ancien site militaire abandonné en 1995⁸.

Ce projet s'inscrit dans une réglementation fédérale très favorable à l'éolien terrestre, prévue dans le Code Fédéral du Bâtiment. Cette réglementation classe les installations de production d'énergie éolienne comme des projets privilégiés. A ce titre, les collectivités locales peuvent être contraintes de les accepter sur leur territoire mais peuvent réguler leur déploiement en mettant à profit les outils de politique environnementale locale et les concentrer ainsi dans des zones choisies.

Rôle de la collectivité locale : coordinateur

La commune de Morbach a été à l'origine de la démarche de valorisation de l'ancien terrain militaire. Elle a tiré profit de l'intérêt d'investisseurs pour des projets éoliens et de l'existence d'un cadre législatif national incitatif à l'exploitation de la ressource éolienne.

La commune a organisé l'échange d'information avec les parties prenantes (citoyens, associations environnementales) et l'appel d'offre pour le constructeur. Elle a notamment imposé la possibilité pour les habitants d'investir dans une partie du parc éolien.

Répliquabilité

Plusieurs facteurs clés, tenant aux caractéristiques du site et à la gestion du projet, expliquent le succès du projet. Ce cas d'étude d'une revalorisation de territoire peut s'appliquer à d'autres contextes tels que la réhabilitation d'anciens sites industriels.

⁸ Elles ont été complétées par des panneaux solaires et une usine de biogaz dont nous ne parlerons pas ici.

Tableau 4 - Les caractéristiques du projet éolien de Morbach

	Facteurs clé de succès	Difficultés rencontrées ou potentielles
Caractéristiques du site	<ul style="list-style-type: none"> • Terrain communal : perception publique de la taxe foncière et du loyer, sentiment général de bien public • Site abandonné à réhabiliter 	Autres cas : <ul style="list-style-type: none"> • Terrain privé : moindre revenu communal, sentiment d'exclusion des autres résidents • Site en activité, procurant des services de loisirs, par exemple la chasse
Gestion de projet	<ul style="list-style-type: none"> • Bénéfice social indirect avec l'intégration du projet dans le tourisme local (visite du parc) • Sélection d'un développeur régional. • Création d'un réseau de soutien local avec l'université régionale, les développeurs et les associations • Transparence de la planification et concertation avec la population locale 	<ul style="list-style-type: none"> • Inquiétudes initiales des habitants (pollution sonore, effets d'ombre, impact négatif sur le tourisme) Autres cas : <ul style="list-style-type: none"> • Développeur de projet extérieur, non intégré au contexte local • Pas d'alignement des intérêts des parties prenantes : opposition des associations locales, acteur public, acteurs économiques, résidents • Création d'une résistance locale
Modèle économique	<ul style="list-style-type: none"> • Mécanisme de partage local de la propriété du projet 	

Source : CDC Climat Recherche.

B. Réduire la dépendance énergétique et les émissions des grandes agglomérations

Les projets d'énergies renouvelables dans les grandes agglomérations démontrent un souci plus affirmé de participer à la réduction de la dépendance énergétique et des émissions de gaz à effet de serre des acteurs du territoire.

L'ordonnance solaire de Barcelone, une réglementation locale spécifique

L'ordonnance solaire a été votée par le Conseil municipal en 1999 dans le cadre du Plan Énergie de Barcelone. Il s'agit de la première norme urbaine en Europe imposant une couverture minimale des besoins en eau chaude sanitaire de bâtiments par l'utilisation d'énergie solaire. Entrée en vigueur en 2000, elle a été révisée en 2006 afin d'élargir sa portée et remédier aux difficultés techniques, architecturales et administratives rencontrées.

Elle exige ainsi depuis 2006 de couvrir 60 % de la demande en eau chaude sanitaire par du solaire thermique dans les bâtiments neufs, en rénovation, changeant d'usage et les piscines couvertes. Elle s'applique aux bâtiments publics et privés quel qu'en soit l'usage. Plusieurs acteurs sont responsables de son respect : le promoteur, le propriétaire de l'immeuble, le chef de chantier, et les entrepreneurs. Les sanctions en cas d'infraction incluent une amende pouvant atteindre 20 % du coût des travaux – avec un plafond de 60 000 € - et la suspension de la construction et la confiscation des machines.

Rôle de la collectivité territoriale : régulateur, coordonnateur et financeur

L'Espagne étant un État fédéral, la Catalogne et la ville de Barcelone sont habilitées à établir et à faire appliquer leurs propres textes réglementaires locaux. La ville dispose ainsi de prérogatives étendues en matière de normes du bâtiment. Par ailleurs elle a démontré une forte implication en faveur des problématiques écologiques en participant à diverses initiatives internationales, nationales et locales sur l'énergie et le climat (sommet de la terre à Rio en 1992, charte d'Aalborg sur les villes durables en 1994, Plan d'action de Lisbonne en 1996, campagne BarnaMil⁹ en 1997).

⁹ Campagne de la ville visant à promouvoir la réalisation de projets photovoltaïques qui a débuté en 1997. Son objectif était d'installer 1 000 m² de capteurs solaires thermiques dans des maisons individuelles existantes pour l'année 2000.

Enfin la ville dispose d'un savoir-faire dans la requalification urbaine à partir de deux projets de grande envergure : les Jeux olympiques de 1992 et le Forum des Cultures en 2004.

La ville de Barcelone a ainsi joué un rôle central dans la définition et la mise en œuvre du programme de développement des infrastructures d'exploitation de l'énergie solaire. Elle a coordonné les relations avec les parties prenantes et organisé le processus d'information en particulier à destination des citoyens et futurs usagers des installations solaires. Après avoir géré elle-même les aspects techniques du projet, elle a créé une agence locale de l'énergie de manière à simplifier et accélérer le processus d'approbation des permis de construire.

Elle a par ailleurs participé au financement du programme aux côtés de l'Etat fédéral et de la Communauté de Catalogne, à hauteur de 25 % du coût total de l'installation pour les bâtiments privés à usage principal d'habitation.

Répliquabilité

En février 2011, la municipalité de Barcelone est allée plus loin en approuvant une norme urbaine similaire pour l'énergie solaire photovoltaïque. Entrée en vigueur en avril 2011, la nouvelle ordonnance couvre la production d'électricité dans le secteur tertiaire pour les bâtiments neufs, restaurés et en rénovation.

La volonté politique de Barcelone d'impulser l'énergie solaire dans la ville a inspiré le gouvernement national ainsi que d'autres municipalités espagnoles et européennes. En 2006, le gouvernement espagnol a approuvé, dans le cadre de sa réglementation thermique, l'utilisation obligatoire de l'énergie solaire dans les nouveaux bâtiments (couverture de 30 à 70 % de la demande en eau chaude sanitaire).

Ces exigences nationales sont des critères minimaux que chaque communauté autonome ou municipalité peut décider de dépasser. Les villes de Séville, Madrid, Burgos et Pampelune ont par exemple institué une réglementation locale plus stricte que celle du gouvernement espagnol.

Tableau 5 – Les caractéristiques de l'ordonnance solaire thermique

	Facteurs clé de succès	Difficultés rencontrées ou potentielles
Caractéristiques du site	<ul style="list-style-type: none"> • Prérogatives étendues de la municipalité • Architecture en toiture-terrasse facilitant la mise en place de capteurs solaires 	<ul style="list-style-type: none"> • Prédominance de systèmes individuels de chauffage alors que le solaire thermique requiert un système centralisé Autres cas : • Architecture de toits inclinés • Existence de nombreuses zones classées
Gestion du projet	<ul style="list-style-type: none"> • Forte volonté politique des élus locaux • Caractère obligatoire de l'ordonnance mais concession d'un moratoire initial • Création d'un réseau de soutien local entre professionnels, administrations publiques et société civile • Développement des compétences des concepteurs et des installateurs • Création d'une agence locale de l'énergie dédiée • Campagnes de sensibilisation du public 	<ul style="list-style-type: none"> • Opposition initiale des promoteurs immobiliers • Méconnaissance initiale de la technologie solaire par les architectes • Manque initial d'un organisme adapté responsable de la coordination et du suivi des installations • Ignorance des occupants de logements collectifs sur les installations solaires de leurs immeubles
Modèle économique	<ul style="list-style-type: none"> • Prêts à faible taux de l'État espagnol et de certaines banques • Subventions de la Communauté et de la Ville pour des projets non couverts par l'ordonnance 	—

Source : CDC Climat Recherche à partir de Husaunndee et al. (2007).

Au niveau européen, certaines régions autrichiennes conditionnent désormais le subventionnement de la construction de nouvelles habitations à l'obligation d'installer un système de chauffage fonctionnant au solaire thermique. En Italie, la municipalité de Carugate en Lombardie a adopté dès 2003 une réglementation en faveur de l'efficacité énergétique dans le bâtiment, imposant en particulier l'usage du solaire thermique pour la couverture d'au moins 50 % de la demande en eau chaude sanitaire des bâtiments neufs.

Réseau de chaleur¹⁰ et géothermie profonde à Milan: réduire la pollution de l'air et la dépendance énergétique de la ville

La ville de Milan, située dans la région de la Lombardie, est la deuxième ville italienne avec plus de 3,5 millions d'habitants et une densité de population dépassant les 7 000 habitants par km². En février 2009, Milan s'est fixée l'objectif de réduire de 20 % ses émissions de CO₂ d'ici 2020 par rapport à 2005.

En 2005, la consommation énergétique des bâtiments représente 78 % des émissions de CO₂ de la ville. Le reste des émissions provient des transports (20 %) et de l'industrie (2 %). Un tiers de la consommation énergétique de la ville émane du chauffage des constructions résidentielles et commerciales (Spadoni L., 2011).

Un premier réseau de chaleur urbain avait été construit au début des années 1990, approvisionné par des usines d'incinération de déchets et par des centrales de cogénération fonctionnant au gaz naturel. En 2006, une revue du système a montré la nécessité d'améliorer son efficacité et de rechercher des sources de chaleur plus propres. Ainsi le dernier projet d'extension du réseau de chaleur urbain à l'est de Milan, le projet *Canavese*, tire profit de l'énergie géothermique profonde abondante. Une pompe à chaleur alimentée par la nappe phréatique permet d'élever la température de l'eau récupérée jusqu'à 90°C. Le système est également approvisionné par une centrale de cogénération fonctionnant au gaz naturel.

Rôle de la collectivité territoriale : facilitateur

Le projet a été mené par l'entreprise énergétique locale issue de la fusion des régies de Milan et Brescia, dans laquelle la ville de Milan détient 27 % des parts. La ville a été impliquée au travers de ses services techniques qui ont participé au processus de planification. Elle a également participé à la planification des travaux dans la ville aux côtés de l'entreprise énergétique locale. C'est cette dernière qui a pris en charge une partie de l'investissement ainsi que l'information auprès des parties prenantes.

Tableau 6 – Les caractéristiques du projet de réseau de chaleur de *Cavanese*

	Facteurs clé de succès	Difficultés rencontrées
Caractéristiques du site	<ul style="list-style-type: none"> • Densité de population élevée • Abondance de la ressource géothermique 	<ul style="list-style-type: none"> • Importante congestion urbaine, rendant délicate la construction du réseau de canalisations
Gestion de projet	<ul style="list-style-type: none"> • Fortes compétences énergétiques et revenu significatif pour la municipalité, au travers de sa participation dans l'entreprise énergétique locale ; alignement des intérêts et des stratégies des acteurs • Campagne d'information publique efficace, améliorée par l'appui de l'université locale • Coordination entre les différents niveaux de planification de la municipalité 	<ul style="list-style-type: none"> • Mauvaise perception initiale des citoyens des travaux perturbant la mobilité urbaine
Modèle économique	<ul style="list-style-type: none"> • Financement direct par l'entreprise énergétique locale 	-

Source : CDC Climat Recherche à partir de Spadoni L. (2011), ICLEI (2010).

¹⁰ Un réseau de chaleur est une installation comprenant une ou plusieurs chaufferies fournissant de la chaleur à plusieurs clients par l'intermédiaire de canalisations.

Répliquabilité

D'ici 2015, le projet de développement ambitionne d'atteindre un raccordement de 730 000 équivalent-habitants et un maillage de canalisations de 240 km. L'objectif est aussi de porter à 1 450 mégawatts thermiques la capacité de production installée, par l'extension des centrales existantes et la construction de nouvelles unités de cogénération et de pompes à chaleur géothermiques.

La répliquabilité du cas est envisageable dans les villes à forte compacité et densité démographique, qui nécessitent une source de chaleur et d'électricité stable et exploitable, tout en cherchant à réduire la pollution de l'air du centre urbain.

C. Favoriser les synergies rurales et urbaines : l'exemple de Västeras en Suède

Le projet suédois de production de biogaz par méthanisation s'inscrit dans une politique publique nationale favorable à la filière biogaz, notamment comme carburant. La Suède vise à être totalement indépendante des importations de combustibles fossiles dans ses transports d'ici 2030. Dès la fin des années 1990, des dizaines de municipalités suédoises ont bénéficié du soutien financier du gouvernement pour la construction d'installations de méthanisation. Västeras, la municipalité où se situe le projet étudié, a été l'une des premières lauréates.

La ville est située dans la province agricole du Västmanland, à l'ouest de Stockholm. Il s'agit de la sixième agglomération du pays avec 100 000 habitants dont 90 % participe au tri sélectif des matières organiques. L'énergéticien local appartient à la municipalité de Västeras. Il est propriétaire du réseau et produit de l'électricité, de la chaleur et du froid.

Rôle de la collectivité territoriale : facilitateur

Le rôle de la municipalité de Västeras a été très limité. L'essentiel des incitations a été apporté par la réglementation et les financements nationaux. Néanmoins c'est la municipalité de Västeras qui a fourni les outils de collecte (bacs et sacs) aux habitants.

Tableau 7 – Les caractéristiques du projet de l'unité de méthanisation de Västeras

	Facteurs clé de succès	Difficultés rencontrées
Caractéristiques du site	<ul style="list-style-type: none"> Fort soutien du gouvernement à la filière biogaz et à son usage comme carburant Région d'implantation combinant agglomérations et terres agricoles Forte implication de la population locale dans le tri des ordures ménagères Compagnie de gestion des déchets appartenant aux municipalités de la région 	<ul style="list-style-type: none"> Site initial abandonné suite à l'incompatibilité de l'unité de méthanisation avec le nouveau projet de réseau de chaleur urbain
Gestion de projet	<ul style="list-style-type: none"> Initiative commune de trois acteurs locaux : dialogue urbain-rural et alignement des attentes Création d'une structure contractuelle novatrice impliquant les trois parties prenantes Adaptation du projet au contexte local : réimplantation sur une décharge existante, introduction de procédés innovants tels que la production de biocarburant et le contrôle avancé des rejets atmosphériques Soutien technique de l'Union européenne 	<ul style="list-style-type: none"> Appréhension des résidents concernant l'émanation des odeurs Inquiétude initiale de la société civile à l'égard de l'usage du digestat comme fertilisant des terres céréalières locales
Modèle économique	<ul style="list-style-type: none"> Subvention élevée du gouvernement, dont l'objectif est de tester la méthanisation en codigestion et diffuser la technologie à d'autres municipalités suédoises 	<ul style="list-style-type: none"> La réaction initiale des banques au projet était variable. La taille des entreprises participantes a néanmoins permis de réduire le risque perçu.

Source : CDC Climat Recherche à partir de Monson K.D. et al. (2007).

Répliquabilité

L'expérimentation a suscité l'intérêt du secteur agricole dans le reste du pays et a conduit à l'établissement de standards dans des stations de ravitaillement au gaz naturel. Le biogaz qui n'est pas vendu comme carburant est utilisé pour la production d'électricité et de chaleur.

Le soutien de la Commission européenne a permis d'associer au projet des partenaires internationaux et de diffuser le retour d'expérience au niveau national et international, en particulier dans les pays d'Europe de l'Est, via la publication d'analyses socio-économiques et techniques du projet et l'organisation de conférences et de visites du site.

D. Une diversité d'actions locales

L'examen des cinq expériences européennes montre que la créativité et l'implication pérenne des collectivités territoriales est un facteur clé de succès des projets d'énergies renouvelables. Il a mis en avant les leviers d'action locaux suivants :

- L'élaboration des documents de politique environnementale locale (cas de la petite hydraulique au Royaume-Uni et de l'éolien terrestre en Allemagne) et d'urbanisme (cas du solaire thermique à Barcelone) ;
- La participation à l'effort de pédagogie et de sensibilisation (cas du solaire thermique à Barcelone, du réseau de chaleur à Milan et de l'éolien terrestre en Allemagne) ;
- L'aide au financement (principalement sous forme de subventions régionales) et la mise en place de structures contractuelles innovantes (cas du biogaz en Suède) ;
- La mobilisation de compétences énergétiques directes (cas du réseau de chaleur alimenté à la géothermie profonde à Milan) et indirectes (cas du biogaz en Suède) pour développer les énergies de récupération.

L'analyse fait par ailleurs ressortir l'enjeu de la prise en compte des particularités locales, en associant toutes les parties prenantes, et de l'existence de politiques nationales robustes. L'importance de cet appui de l'échelon national peut prendre différentes formes : aide au financement (tous les cas étudiés), dispositifs économiques de rentabilisation des projets (Royaume-Uni, Italie), assistance technique (Espagne) ou encore réglementation directe (Allemagne, Espagne).

L'interaction entre politiques locales et nationales est étudiée plus en détail dans la section qui suit.

IV. COMPLEMENTARITE DES ACTIONS DES COLLECTIVITES LOCALES ET DES POLITIQUES NATIONALES : ANALYSE DE LA SITUATION FRANÇAISE

Les collectivités territoriales françaises interviennent à tous les niveaux en matière énergétique :

- sur la consommation : patrimoine détenu (immobilier et automobile), aménagement, urbanisme, logement et transport ;
- sur la distribution d'électricité, de gaz et de chaleur ;
- sur la production d'électricité et de chaleur ;
- sur la sensibilisation et l'accompagnement des habitants et plus largement des acteurs du territoire.

Les objectifs français en matière d'énergies renouvelables à l'horizon 2020 ne sont pas déclinés strictement à l'échelon local. Mais la mise en place des infrastructures d'énergies renouvelables est largement déléguée aux collectivités territoriales, qui disposent de leviers d'action significatifs, similaires à ceux qui ont été identifiés dans l'étude des cinq projets européens. Cette section détaille l'interaction des politiques locales avec la politique nationale, qui peut faciliter ou au contraire bloquer la croissance de certaines filières d'énergies renouvelables.

A. Un cadre stratégique et opérationnel défini par les documents de politique environnementale locale

Le Grenelle de l'environnement¹¹ a cherché à mieux associer les collectivités aux processus de concertation et de planification avec les services déconcentrés de l'État en matière d'énergie et de climat. Il les a dotées de nouveaux outils réglementaires au travers des schémas régionaux du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) et des schémas régionaux de raccordement au réseau électrique des énergies renouvelables. Il a par ailleurs généralisé les plans climat-énergie territoriaux aux juridictions de plus de 50 000 habitants.

La coordination des outils infra-nationaux en matière d'énergies renouvelables

Le Tableau 8 montre comment ces nouveaux instruments s'articulent avec les outils traditionnels de la planification territoriale (habitat, urbanisme, transports).

Tableau 8 – Outils infra-nationaux en faveur des énergies renouvelables

<p>Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) <i>Loi Grenelle 2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Co-piloté par le préfet de région et le Président du conseil régional. • Définit les orientations qualitatives et quantitatives de la région en matière d'atténuation et d'adaptation au changement climatique, de prévention et de réduction de la pollution atmosphérique, et de valorisation de son potentiel énergétique terrestre, renouvelable et de récupération. • Décline les objectifs nationaux pour chaque zone géographique aux horizons 2020 et 2050.
<p>Schéma régional de raccordement au réseau électrique des énergies renouvelables <i>Loi Grenelle 2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboré par RTE après consultation du préfet de région et des collectivités locales et leurs groupements. • Définit les ouvrages de réseaux à créer ou à renforcer pour atteindre les objectifs fixés par le SRCAE. Ces renforcements sont réservés pendant 10 ans aux installations d'énergies renouvelables. • Délimite un périmètre de mutualisation des postes du réseau public de transport et des postes de transformation (transport et distribution).
<p>Plan climat énergie territorial (PCET) <i>Loi Grenelle 2</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Élaboré par les collectivités territoriales à toutes les échelles de territoires. • Obligatoire pour toutes les collectivités de plus de 50 000 habitants. • Définit les objectifs du territoire afin d'atténuer le réchauffement climatique et s'y adapter, le programme des actions à réaliser et l'organisation des acteurs. • Développe en particulier la question de l'amélioration de l'efficacité énergétique et du développement de la production d'énergies renouvelables. • Met en place un dispositif de suivi et d'évaluation des résultats.
<p>Zone de développement de l'éolien (ZDE) <i>Loi POPE* du 13 juillet 2005</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Arrêtée par le préfet de département sur proposition des communes, • Ces propositions sont fonction de 3 critères : le potentiel éolien, les possibilités de raccordement au réseau et la protection des paysages, monuments historiques et sites remarquables. • Définie par : un périmètre, la puissance électrique minimale et la puissance électrique maximale qui peuvent être installées à l'intérieur de ce périmètre. • Ouvre aux éoliennes qui y sont implantées le régime de l'obligation d'achat de l'électricité produite aux tarifs fixés par l'Etat.

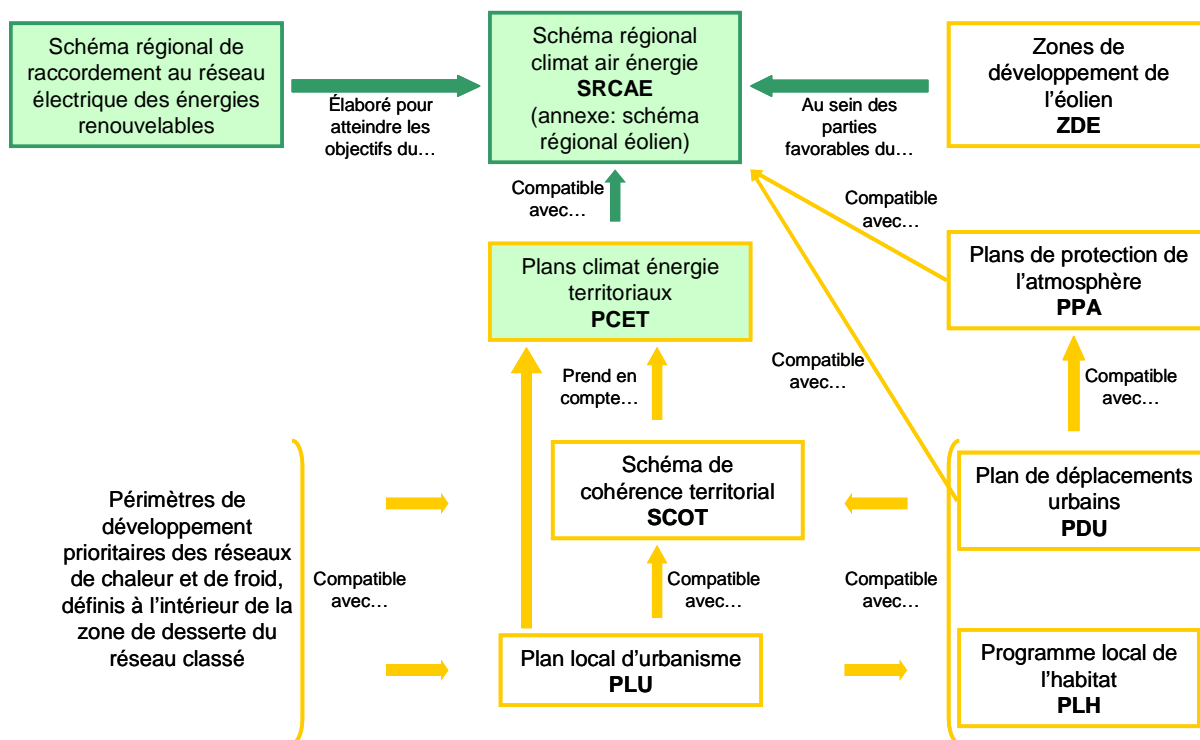
Source : CDC Climat Recherche, d'après CERTU (2010).

Ces outils instaurent une nouvelle articulation des échelons territoriaux et des politiques locales (voir Figure 4) et encadrent les mesures des collectivités en matière d'énergies renouvelables. La région, qui ne dispose pas directement de compétences énergétiques opérationnelles, a ainsi essentiellement pour

¹¹ Grande concertation nationale (2007) qui avait pour objet de définir des objectifs prioritaires de réduction de la consommation d'énergie et de développement des énergies renouvelables. Elle a réuni l'ensemble des parties prenantes : État, collectivités, entreprises, syndicats et associations.

objet d'observer, d'inciter et de coordonner les politiques énergétiques sur son territoire. Elle est garante de la cohérence, de l'équilibre et de la solidarité entre les territoires qui la composent et avec le niveau national. Les collectivités infra-régionales élaborent les mesures concrètes favorisant la mise en œuvre de projets d'énergies renouvelables, en cohérence avec les orientations stratégiques de la région.

Figure 4 – Coordination des démarches territoriales en France



Notes : les démarches régionales sont encadrées en vert foncé, les démarches locales (communes, communautés d'agglomération) en jaune. Les outils réglementaires issus du Grenelle sont en encadrés pleins vert clair.

Source : CERTU (2010).

Quelles mesures des collectivités en matière d'énergies renouvelables ?

Les mesures concrètes que peuvent prendre les collectivités territoriales sont de deux ordres : développer la production décentralisée d'énergie et adapter les réseaux à l'arrivée de cette nouvelle production.

Développer la production décentralisée d'énergie

Les collectivités peuvent influencer significativement le développement de la production décentralisée d'énergies renouvelables sur leur territoire :

- en montrant l'exemple sur leur patrimoine, par la production de chaleur ou d'électricité à partir d'énergies renouvelables locales ;
- en incitant les acteurs du territoire à développer des infrastructures d'énergie renouvelable.

Cette dernière démarche est primordiale à plusieurs titres. La collectivité ne contrôle directement qu'une faible part de l'empreinte environnementale de son territoire (patrimoine bâti, véhicules, achats, etc.), un peu plus en incluant ses politiques publiques d'habitat et de transports. Elle dispose par ailleurs d'un champ de compétences borné et d'un budget limité.

A ce constat s'ajoute le fait que la création de nouvelles sources de revenu dédiées aux énergies renouvelables¹² reste exceptionnelle et que les outils financiers hors subvention auxquels la collectivité a accès sont peu développés¹³. La production d'énergie en propre est en outre un domaine où les collectivités ont encore peu de prise.

Adapter les réseaux à l'arrivée de la production énergétique d'origine renouvelable

La diversification des sources de production liée aux énergies renouvelables va avoir une incidence significative sur le fonctionnement des réseaux énergétiques, par exemple en termes de puissances transitées pour l'électricité éolienne et la biomasse. Les collectivités, en tant qu'autorités concédantes de ces réseaux, doivent participer à leur adaptation pour tenir compte de ces évolutions. Elles peuvent pour cela inscrire dans les contrats de délégation de service public de distribution d'énergie des dispositions relatives aux énergies renouvelables et à la maîtrise de la demande. Cette considération est valable pour toutes les formes d'énergies : réseaux d'électricité, de gaz et de chaleur.

B. Animation et coordination des acteurs locaux

La collectivité locale peut développer des politiques aidant les habitants à être plus sobres en carbone et moins énergivores, et inciter par une dynamique partenariale les autres acteurs du territoire (publics, techniques, associatifs) à évoluer vers des modes de production et de consommation plus durables. Cette évolution implique la mise en place d'une organisation horizontale favorisant le maillage des acteurs locaux, et dont le périmètre couvre la création de projets, la recherche de financement et la gestion des installations. Pour enclencher une telle dynamique, la collectivité peut s'appuyer sur trois facultés :

- la réglementation locale, par des recommandations ou des obligations ;
- l'évolution des valeurs sociales, par des actions de sensibilisation, d'orientation et de formation;
- le levier économique, par des subventions et exonérations, et par des partenariats public-privé.

Un rôle de prescripteur en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire

Les communes jouent un rôle essentiel de régulateur et de prescripteur en matière d'urbanisme et d'aménagement du territoire (voir Figure 4). Depuis 2005, les maires ont la possibilité d'utiliser leur compétence dans le domaine de l'urbanisme pour promouvoir les énergies renouvelables. Ils peuvent notamment recommander l'utilisation des énergies locales renouvelables pour l'approvisionnement énergétique des constructions neuves, à l'instar de l'exemple barcelonais.

Cette possibilité est peu utilisée en France, en raison notamment d'une centralisation territoriale historique qui limite encore dans une certaine mesure, l'autonomie et l'initiative des collectivités territoriales. Les documents d'urbanisme constituent un volet majeur de ce rôle de prescription, mais les délais de leur élaboration et de leur révision reportent leur mobilisation sur le moyen et long terme.

Un rôle de pédagogie, d'impulsion et de sensibilisation

C'est principalement sur l'axe de la sensibilisation et de la pédagogie que s'appuient les plans d'action actuels.

Ces actions s'inscrivent dans une logique d'appropriation locale des enjeux climatiques et énergétiques et de traduction concrète :

¹² Par exemple, la création d'un impôt supplémentaire sur les ménages de la collectivité, ou encore la tarification du stationnement des voitures.

¹³ Faible cours des certificats d'économie d'énergie et des quotas de CO₂, annulation de la taxe carbone.

- action sur l'offre à travers la sensibilisation de la maîtrise d'ouvrage et de la maîtrise d'œuvre qui n'intègrent pas toujours d'énergies renouvelables dans leur projet ;
- action sur la demande par la diffusion d'une information de qualité aux citoyens, acteurs privés et autres collectivités sur les solutions financières et techniques disponibles.

Pour mettre en œuvre ces démarches, les collectivités territoriales ont la possibilité de financer des Agences locales de l'énergie et des Espaces info énergie. Les Agences locales de l'énergie ont des missions énergétiques très diversifiées, du conseil aux collectivités, entreprises et autres acteurs locaux (tels les organismes de logements sociaux) à l'assistance à la maîtrise d'ouvrage. Elles sont en général cofinancées par l'Union européenne et les régions. Les Espaces info énergie, en partenariat étroit avec l'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie (ADEME)¹⁴, ont pour mission de fournir des conseils gratuits, objectifs et indépendants aux particuliers. Ils sont pour la plupart eux-mêmes portés par des Agences locales de l'énergie.

Etablir des structures contractuelles innovantes : le potentiel des partenariats public-privé

La collectivité peut chercher à favoriser le déploiement des énergies renouvelables sur son territoire en proposant des aides au financement, principalement des subventions. Cependant, l'ampleur des engagements financiers que demandent les objectifs énergétiques et climatiques peut être rédhibitoire. Pour agir de façon plus conséquente sur les investissements, la collectivité peut alors décider de mettre en place des partenariats public-privé, qui lui permettent d'élargir son champ d'intervention sans pour autant réviser son périmètre de compétences.

En France, de nouvelles offres de services énergétiques associant acteurs publics et privés se sont ainsi mises en place, telles que des dispositifs régionaux de prêts bonifiés¹⁵, les sociétés d'économie mixte (SEM) ou, plus récemment, les sociétés coopératives d'intérêt collectif (SCIC).

Ces deux dernières peuvent se positionner sur :

- l'assistance technique, en accompagnant la réalisation d'études de faisabilité ;
- la production d'énergie renouvelable, en proposant une expertise en matière de maîtrise d'ouvrage, maîtrise d'œuvre et d'exploitation et maintenance ;
- la fourniture d'énergie renouvelable, par exemple par la gestion de réseaux de chaleur.

Le Tableau 9 détaille l'objet de ces trois types de partenariats et recense des exemples de collectivités impliquées et de filières concernées.

Les SEM et les SCIC sont souvent portées par des intercommunalités, des départements ou des régions, vers lesquels se sont tournées des communes démarchées par des acteurs privés mais ne disposant ni des compétences ni d'un budget suffisants pour développer les énergies renouvelables. Elles restent encore peu présentes en France dans le secteur des énergies renouvelables. Elles requièrent notamment un certain savoir-faire énergétique des collectivités territoriales afin de pouvoir internaliser un minimum les compétences.

¹⁴ Le réseau des Espaces INFO ENERGIE existe depuis 2001. À ce jour, il est constitué de 230 espaces et compte plus de 400 conseillers aux particuliers.

¹⁵ Un taux bonifié est un taux inférieur à celui pratiqué habituellement pour un même type de crédit.

Tableau 9 – Exemples français de partenariats public-privé, de collectivités territoriales impliquées et de filières renouvelables représentées

Partenariats public-privé	Mécanismes	Exemples de collectivités et de filières représentées
SEM*	<p>Société associant à son capital des collectivités majoritaires et des partenaires économiques et financiers.</p> <p>+ garantit la prise en compte de l'intérêt général dans les objectifs de l'entreprise</p> <p>+ permet aux collectivités de contrôler directement les décisions</p> <p>+ rend possible une plus grande réactivité que dans les entités publiques.</p> <p>- la conciliation entre intérêt public et intérêts privés peut parfois être difficile.</p> <p>- pour de petites communes dans le cas du grand éolien, la SEM peut s'avérer trop lourde à gérer.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Région Nord-Pas-de-Calais (éolien) • Département du Maine-et-Loire (solaire) • Ville et agglomération de Montpellier (biogaz, biomasse, solaire, éolien, géothermie, énergies de récupération) • Ville de Troyes (bois-énergie, biogaz) • Brest Métropole (solaire, énergies de récupération) • Communes de Chevilly-Larue et l'Haÿ-les-Roses ** (géothermie) • Communes du Haut-Cabardès et du Haut-Minervois *** (bois-énergie)
SCIC	<p>Coopérative de participation associant autour d'un projet des salariés, des bénéficiaires et des contributeurs (par exemple des collectivités), pour produire des biens ou des services d'intérêt collectif au profit d'un territoire.</p> <p>+ permet un fonctionnement démocratique et transparent selon la règle « 1 personne = 1 voix »</p> <p>+ permet un réinvestissement minimum de plus de 50 % des bénéfices dans l'objet de la société</p> <p>- la collectivité n'est pas seule décisionnaire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Région Poitou-Charentes (solaire) • Département des Ardennes et région Champagne-Ardenne (solaire, biogaz, éolien, hydroélectrique) • Ville de Fécamp, département de Seine-Maritime et région Haute-Normandie (bois-énergie, solaire) • Commune de Loubeyrat **** (solaire)
Dispositifs régionaux de prêts bonifiés	<p>Enveloppe de prêts abondée par la Banque européenne d'investissement et un réseau de banques locales, dotée d'une garantie de la région.</p> <p>+ permet de réduire le coût d'accès à l'endettement des entreprises, associations, collectivités, exploitations agricoles du territoire.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Région Poitou-Charentes (solaire) • Région Languedoc-Roussillon (solaire) • Région Midi-Pyrénées (solaire, éolien, biogaz)

Notes : * Une SEM a la possibilité d'investir elle-même dans d'autres sociétés du secteur afin de réduire l'exposition de son actionnariat public aux risques caractérisant les énergies renouvelables, tout en conservant la maîtrise publique des projets.
 ** Communes situées dans le département du Val-de-Marne en Ile-de-France. *** Communes situées dans le département de l'Aude en Languedoc Roussillon **** Commune située dans le département du Puy-de-Dôme en Auvergne.

Source : CDC Climat Recherche.

C. Les limites de l'action locale

L'analyse de la situation des collectivités françaises montre bien l'étendue de leurs leviers d'action pour valoriser les ressources locales d'énergies renouvelables. En pratique, ces leviers sont inégalement utilisés. Si les actions de sensibilisation et de pédagogie se développent plutôt bien, l'usage des autres moyens d'action reste timide (mise à profit des outils de réglementation locale, partenariats public-privé, production d'énergies renouvelable).

Cependant, cet usage inégal des leviers d'action ne résulte pas uniquement d'un manque de volonté politique ou de compétences techniques des collectivités territoriales. La marge de manœuvre de ces dernières dépend en effet de plusieurs paramètres : orientations des politiques industrielles et énergétiques nationales, qui restent centralisées, évolution des modalités de mise en œuvre des dispositifs de soutien et des régimes réglementaires applicables aux filières, délais de publication des mesures d'application des lois environnementales.

On citera à titre d'exemple les retards encourus dans la publication des textes d'application des lois du Grenelle. Des mesures d'application précisant le contenu et les modalités d'élaboration et de mise à jour des outils territoriaux devaient être publiées par l'administration publique, dans un délai raisonnable compte tenu des échéances demandées aux collectivités. Au final, le décret d'application relatif aux SRCAE a été publié en juin 2011, soit un mois avant l'échéance fixée aux régions (l'échéance de l'approbation a finalement été repoussée à juin 2012). Le décret d'application relatif aux PCET s'est également fait attendre avec une publication en juillet 2011 (la date butoir de l'adoption d'un PCET est fixée à décembre 2012). Enfin, le cadre des schémas régionaux de raccordement au réseau électrique n'est toujours pas défini. Par ailleurs, certaines dispositions de ces décrets se sont avérées parfois peu fidèles aux intentions initiales des lois du Grenelle (Pancher et Tourtelier, 2011). Le retard dans la parution des décrets a pu différer le lancement de nouveaux projets, notamment en matière d'éolien, par manque de sécurité juridique sur les régimes applicables (Pancher et Tourtelier, 2011).

CONCLUSION

L'Union européenne s'est dotée d'objectifs contraignants de développement des énergies renouvelables à l'horizon 2020, justifiés par des considérations énergétiques, climatiques et économiques. Les objectifs européens ont été déclinés par l'État sur la base de critères économiques et des caractéristiques nationales des secteurs de l'énergie.

Les engagements européens n'ont pas été déclinés à l'échelon local. Cependant, la politique communautaire reconnaît le rôle central des collectivités territoriales dans la création d'un cadre favorable et incitatif au développement des énergies renouvelables. Ces dernières disposent en effet de ressources locales considérables et de compétences pour les promouvoir. Ces compétences s'appuient sur une connaissance du territoire et la possibilité de gérer efficacement les interactions entre les différentes parties prenantes des projets.

L'analyse des cinq projets européens et des actions des collectivités françaises a montré ce rôle d'impulsion des échelons infranationaux, qu'il soit motivé par des considérations économiques ou climatiques, et la diversité des leviers à la portée des décideurs locaux. Cependant, l'examen de la situation française a souligné que ces moyens d'action pouvaient être inégalement utilisés, du fait notamment de circonstances relevant de l'échelon national. En cela, cette Étude Climat a permis de mettre en avant un autre facteur clé dans l'essor des énergies renouvelables, à savoir l'inscription des initiatives locales dans des politiques nationales donnant un signal clair aux acteurs du territoire. Enfin, elle a mis en évidence deux autres chaînons complémentaires du cercle vertueux des projets d'énergies renouvelables : leur adaptabilité aux particularités locales du site d'implantation et l'implication de toutes les parties prenantes au cours de la phase de planification, afin de garantir un alignement d'intérêts parfois disparates et évolutifs. La collectivité territoriale peut être une partie prenante parmi d'autres qu'il faut associer à la concertation. Elle peut aussi être, comme l'a montré cette Étude Climat, l'orchestrateur de cette implication.

C'est donc la convergence de plusieurs facteurs qui contribue aux succès des projets d'énergies renouvelables. Parmi eux, la volonté politique des collectivités territoriales occupe une place de premier plan, car elle favorise le développement du secteur en cohérence avec les agendas nationaux et sans compromettre la cohésion sociale locale. Pour cela, leurs actions doivent être appuyées par des politiques nationales fixant un cadre clair et stable sur le long terme.

ANNEXE 1 – FINANCEMENTS COMMUNAUTAIRES POUR LE DÉVELOPPEMENT LOCAL DES ÉNERGIES RENOUVELABLES

Activité Programme	Budget Nature de l'aide	Périmètre du soutien
ALTENER Energie Intelligente Europe*	16 M€ pour 2011 Subventions	Actions de sensibilisation, de suppression des obstacles à l'accès au marché et d'aide à la promotion de l'usage des EnR dans le chauffage et le refroidissement, ainsi que leur intégration dans le milieu local.
Initiatives intégrées Energie Intelligente Europe	27 M€ pour 2011 Subventions	Actions d'organisation des acteurs locaux, de formation et d'aide à la mobilisation d'investissements pour la promotion des bâtiments énergétiquement autonomes.
ELENA Energie Intelligente Europe	30 M€ pour 2010-2011 Subventions	Assistance technique à la préparation, mise en œuvre et au financement de programmes d'investissement dans les EnR et l'efficacité énergétique, ayant réussi dans d'autres régions d'Europe.
FEADER Fonds structurels**	5,4 Mds € pour 2011 Subventions	Valorisation des ressources agricoles dans les exploitations par le recours aux EnR et aux économies d'énergie.
FEDER Fonds structurels	23,3 Mds € pour 2011 Subventions	Assistance technique aux diagnostics de ressources EnR, aux maîtrises d'ouvrage et d'œuvre et à la formation professionnelle.
FSE Fonds structurels	7,9 Mds € pour 2011 Subventions	Complément du FEDER pour la formation au développement durable, par exemple pour les artisans du bâtiment.
JESSICA Fonds structurels	1,6 Mds € pour 2011 Participations, prêts, garanties	Soutien de programmes d'investissement relatifs au développement urbain, notamment dans l'efficacité énergétique (transports collectifs, rénovation du logement social, éclairage public etc.). Incitation au développement de partenariats public-privé.
FEEE*** LIFE+****	265 M€ pour 2011-2014 Participations, prêts, garanties, subventions	Financement de programmes d'investissement urbains de petite dimension liés à la maîtrise de la demande en énergie, l'efficacité énergétique et les EnR.
NER300 Directive 2003/87/CE*****	4,5 Mds € à 15€/tCO ₂ pour 2013-2020 Subventions	Mise de côté de 300 millions de quotas de CO ₂ qui seront monétisés par la BEI pour subventionner, en autres, des projets novateurs d'énergies renouvelables (par ex. <i>smart grid</i> en milieu rural ou urbain).
COOPERATION 7^e PCRD*****	2,3 Mds € pour le thème Énergie pour 2007-2013 Subventions	Cofinancement de projets collaboratifs de recherche fondamentale effectués par divers organismes de recherche en coopération transnationale, en particulier entre milieux universitaire, entreprises, centres de recherche et pouvoirs publics.

Notes : * *Energie Intelligente Europe* fait partie du programme-cadre pour la compétitivité et l'innovation. Il vise à développer la compétitivité des entreprises européennes. ** *Les fonds structurels* sont les instruments financiers de la politique régionale de l'Union européenne. Ils visent à promouvoir le développement des régions les moins avancées, ou d'aider les régions en crise à se reconvertir, de façon à harmoniser les niveaux de vie dans l'ensemble de l'union. *** *FEEE* pour Fonds européen pour la promotion de l'efficacité énergétique. **** *LIFE+* est l'instrument financier de l'Union pour la protection de l'environnement et de la nature. ***** *Directive* établissant un système d'échange de quotas d'émission de gaz à effet de serre dans la Communauté. ***** *PCRD* pour programme-cadre de recherche et de développement technologique.

Source : CDC Climat Recherche.

ANNEXE 2 – FICHES TECHNIQUES DES 5 PROJETS EUROPÉENS ÉTUDIÉS

A. Le projet de petite hydraulique du district du Somerset-sud

La gestion du projet

14 des 19 moulins identifiés initialement se sont avérés propices à la production d'hydro-électricité. Sur les encouragements du Conseil de District, les propriétaires d'usines concernés se sont regroupés sous la dénomination *South Somerset Hydropower Group* afin de mutualiser ressources et coûts de leur démarche collective pour :

- obtenir un soutien financier collectif au niveau national et régional;
- dialoguer avec le principal organisme de réglementation, l'agence pour l'environnement, et obtenir en particulier des permis de prélèvement en eau ;
- négocier la vente du surplus d'électricité au réseau.

Un cabinet de conseil a été missionné pour réaliser les études de faisabilité (hauteurs de chute, débit d'eau, besoins du propriétaire, état général des structures, etc.). La planification du projet et la sélection finale des moulins a impliqué les différentes parties intéressées, telles que le Conseil de district et les différentes communes du Somerset-Sud. Au final, dix sites ont été retenus au cas par cas, pour lesquels l'installation d'une turbine était possible sans affecter le caractère historique du bâtiment.

Le groupe des propriétaires n'a pas d'existence légale. Doté d'un président, d'un secrétaire et d'un trésorier élus, ses quatre réunions annuelles sont l'occasion de partager les expériences et les compétences. Il bénéficie de l'appui d'une personne détachée par le Conseil de District pour l'obtention des autorisations administratives et des financements.

Le modèle économique et l'aide au financement

Le coût total du projet de valorisation des usines s'est élevé à 240 000 £ - entre 1000 et 4500 £ par kilowatt installé - financés à 60 % par un subventionnement du gouvernement britannique et du secteur privé, le reste par les propriétaires. La déclinaison du subventionnement a été la suivante :

- l'*Energy Saving Trust*, une organisation à but non lucratif cofinancée par le gouvernement et le secteur privé, a apporté les 8000 £ nécessaires au lancement des études de faisabilité, puis 88 000 £ pour le financement des travaux ;
- le *Green Fund* d'EDF Energy a apporté 45 000 £ pour financer les travaux. Le Fonds est alimenté à parité par EDF et ses clients au travers d'une petite prime sur leurs factures d'énergie. Cette prime garantit aux consommateurs que l'électricité achetée engendre des bénéfices environnementaux additionnels à l'obligation nationale de fourniture d'énergie renouvelable. Les revenus du Fonds sont ainsi investis dans des projets locaux d'énergies renouvelables.

Lors de la phase de production, les propriétaires se rémunèrent par la vente au réseau de l'électricité produite, au tarif d'achat en vigueur.

Évaluation

Huit des dix installations retenues sont en service. Elles génèrent environ 250 mégawattheures par an et permettent de réduire les émissions de 130,7 tonnes de CO₂. Les deux autres installations sont encore dans le processus d'agrément.

B. Le projet de parc éolien de la commune de Morbach en Allemagne

La gestion du projet

À la suite du départ de l'armée en 1995, la commune a cherché à reconverter le terrain en friche. Elle a d'abord étudié la création d'un parc d'attraction mais n'a pu trouver d'investisseurs. Parallèlement, des développeurs de projets éoliens avaient entrepris de démarcher des acteurs privés locaux, créant des tensions avec les autres habitants. Afin d'éviter un enlisement conflictuel, la Direction du bâtiment de la municipalité a recherché, avec l'appui de l'université régionale, un développeur qui pourrait concevoir un projet de parc industriel énergétique à partir de l'énergie éolienne et d'autres sources renouvelables.

Après l'approbation du concept par le conseil municipal, une session d'information avec la population locale a été ouverte. La municipalité a organisé sur le site une simulation de l'impact visuel du futur parc éolien, afin de donner aux résidents une idée de sa portée paysagère. Des inquiétudes ont été exprimées au sujet de la pollution sonore, des effets d'ombre causés par les éoliennes et des potentiels impacts sur le tourisme local. Elles ont néanmoins été résorbées par l'intention de la municipalité d'intégrer le projet éolien dans un parc énergétique s'inscrivant dans la vocation touristique locale.

Deux associations régionales du développement durable et de protection de la nature ont été associées aux discussions pour proposer des idées et organiser d'autres sessions d'information. À la suite des différentes auditions publiques, un appel d'offre a été lancé pour la construction du parc énergétique. Un développeur régional a été retenu.

Le modèle économique

Le développeur privé régional a piloté le montage financier du projet. Il a notamment mis en place un mécanisme de partage des bénéfices du parc éolien avec la population locale¹⁶. Ce mécanisme a consisté à proposer la vente des parts du projet correspondant à deux des 14 éoliennes installées à des investisseurs privés locaux. Chaque part, d'une valeur faciale de 2 500 euros, pouvait être codétenue par plusieurs habitants (Jobert et al, 2007). Si le périmètre du dispositif a été limité, sa portée symbolique a beaucoup compté dans l'acceptation sociale du projet¹⁷.

Évaluation

Le processus d'autorisation, finalisé en trois mois et demi, a été très rapide. La première turbine éolienne du parc a été érigée en septembre 2002, soit environ un an après le début de la phase de planification. La municipalité a respecté l'obligation fédérale d'ouvrir son territoire à l'énergie éolienne tout en choisissant l'origine du développeur, la localisation du projet ainsi que son intégration dans le tourisme local.

C. L'ordonnance solaire de Barcelone

La gestion du projet : engagement des parties prenantes et pilotage du projet

L'ordonnance a été préparée et approuvée grâce à la volonté politique de l'administration locale et la participation active d'acteurs émanant des échelons municipaux, régionaux et fédéraux :

- les associations professionnelles nationales, régionales et locales des secteurs concernés : énergies renouvelables, construction, promotion immobilière, architecture, ingénieurs industriels et installateurs ;
- l'organisation régionale des consommateurs et des utilisateurs ;
- les administrations publiques fédérales, catalanes et municipales.

¹⁶ Cette approche est plutôt bien développée en Allemagne par rapport à d'autres pays comme la France.

¹⁷ Il existe d'autres situations où ce mécanisme de partage de la propriété du projet avec la population locale peut entraîner des tensions entre les habitants qui participent et ceux qui n'en ont pas les moyens (Van Elburg et al, 2011).

La mise en place de l'ordonnance a conduit à un processus d'information et de débat permanent entre ces différents acteurs, qui a permis de surmonter certaines des réticences initiales :

- les promoteurs immobiliers étaient opposés à l'ordonnance. Un moratoire d'un an a été négocié pendant lequel le travail de sensibilisation de la municipalité et les études des experts de l'association des promoteurs immobiliers¹⁸ ont conduit progressivement à l'acceptation et à une vision positive de l'ordonnance lors de son entrée en vigueur.
- les architectes étaient réticents car ils appréhendaient des difficultés pour intégrer la technologie solaire, nouvelle pour eux et à l'impact visuel direct. Grâce au processus de concertation, ils ont pu découvrir les solutions pour intégrer les panneaux solaires et limiter leur impact architectural. L'énergie solaire a aussi été introduite dans la formation des architectes en Catalogne.

Parallèlement, le Conseil municipal a organisé plusieurs campagnes de sensibilisation du grand public¹⁹, telle que la campagne *Porta a porta*. Menée conjointement avec des associations de résidents, de propriétaires et de professionnels de la construction, son objectif était de s'assurer que les locataires et le public sachent attester du fonctionnement correct de leurs systèmes solaires. La Direction Environnement de la municipalité a également mis à disposition un centre d'information permanent où les habitants peuvent obtenir des renseignements et des conseils sur l'usage et la maintenance des installations.

Sur le plan de la gestion administrative du programme, une agence locale de l'énergie a été créée en 2002, l'Agence de l'Énergie de Barcelone, afin notamment de centraliser la gestion technique de l'ordonnance. Cela a permis d'optimiser les processus administratifs d'approbation des permis de construire en disposant de personnel qualifié sur les technologies solaires²⁰.

L'aide au financement du programme

Les aides au financement proviennent de trois niveaux politiques : État fédéral, Communauté de Catalogne et Municipalité de Barcelone.

L'investissement additionnel requis par l'ordonnance peut être financé par un programme d'aide de l'État incluant des prêts à taux faible en collaboration avec l'Institut de Crédit Officiel, l'institution publique de crédit. Certaines banques proposent également des offres de prêts à faible taux. Des subventions existent également, limitées aux installations non assujetties à l'ordonnance. Elles sont octroyées par :

- la Catalogne, à hauteur de 37 % du coût d'installation de référence. La référence est définie en fonction de la puissance ou du rendement de l'installation.
- la municipalité de Barcelone, à hauteur de 25 % du coût total de l'installation, dans le cas de bâtiments privés occupés principalement par des logements.

Évaluation

Compte tenu du caractère obligatoire de l'ordonnance et du peu d'exemptions prévues, ses effets furent immédiats dès son entrée en vigueur en 2000. La croissance des infrastructures solaires a été soutenue par la forte activité du secteur de la construction ces dernières années. Les surfaces pour lesquels des demandes de permis de construire ont été déposées depuis 2000 ont atteint 62 819 m² en 2008 (Direction de l'environnement de Barcelone, 2011).

¹⁸ Ces rapports ont permis de montrer qu'il n'y avait pas d'augmentation significative des coûts de construction suite à l'ordonnance, et que l'argument de vente écologique permettait de compenser voire dépasser l'investissement initial.

¹⁹ Ces campagnes ont duré plusieurs années à compter de 2003 où les premières réunions destinées à collecter les opinions et les propositions pour améliorer l'ordonnance ont eu lieu. Une Table pour l'énergie solaire a été créée en janvier 2005, à laquelle sont représentés les administrations, les professionnels et la société civile.

²⁰ Auparavant, les démarches administratives étaient prises en charge par les services techniques de la Direction de l'urbanisme de la ville. La nouveauté et le manque de moyens humains compétents sur les aspects techniques avaient posé des difficultés.

D. L'utilisation de la géothermie profonde pour alimenter un réseau de chaleur à Milan

La gestion du projet

Le projet de *Cavanese*, porté conjointement par la Ville de Milan et l'entreprise énergétique locale, a été mené pour plusieurs raisons : réduction de la pollution de l'air, réduction de la consommation d'énergie, et amélioration de la sécurité énergétique.

L'entreprise énergétique locale est le Groupe A2A, née de la fusion entre les régies indépendantes de Milan et de Brescia en 2007. Les deux villes détiennent toutes deux 27,4 % du capital. En outre, les différentes directions des services municipaux concernés, telles que la Direction du Développement Territorial et celle des Infrastructures et des Travaux Publics, ont été associées au processus de planification, à travers l'existence d'un groupe interne de projet transversal, le *Programmi Integrati di Intervento* (plan d'intervention intégré).

La principale difficulté pour développer le réseau de chaleur a été de construire le maillage de canalisations en minimisant l'impact sur la qualité de vie des habitants, en particulier sur le trafic routier. Pour cela, le groupe A2A et la municipalité ont adopté un pilotage de projet détaillé permettant d'autoriser l'occupation de l'espace public, de gérer les chantiers routiers et de coordonner l'extension des canalisations avec celles d'autres infrastructures de service public : transports, distributions de gaz et d'électricité, distribution d'eau potable, récupération des eaux usées, télécommunications, etc.

Le groupe A2A a mis en place une campagne de sensibilisation destinée à informer les habitants de l'objet des chantiers routiers, de l'état des travaux en cours et des bénéfices apportés par le réseau de chaleur en termes de service, de coûts et d'impacts environnementaux. En cela, le projet a bénéficié de l'expertise d'une université locale qui s'est attelée à étudier l'acceptabilité sociale du réseau - perceptions, attentes, besoins et connaissances des habitants - et l'engagement des différentes parties prenantes. Les résultats ont permis d'orienter les campagnes d'information, ainsi que d'améliorer le service du réseau et les actions de *marketing*.

Le modèle économique et l'aide au financement

Le projet a été financé par le groupe A2A. La région de Lombardie a également apporté un soutien financier. La production d'électricité de la centrale de cogénération au gaz naturel peut par ailleurs bénéficier de certificats verts, autorisés par la législation nationale pour les réseaux de chaleur en service avant la fin 2008.

Évaluation

Entre 2006 et 2009, 98 000 équivalent-habitants ont été raccordés au réseau de chaleur urbain, portant le nombre total de participants au système à 225 000. Le réseau a été prolongé de 45 km, atteignant au total 86 km. La capacité de production totale d'énergie installée est de 455 mégawatts thermiques. Les bénéfices environnementaux incluent la réduction annuelle des émissions de CO₂ de 30 500 tonnes (basée sur les émissions moyennes générées par des chaudières de substitution).

E. Production de biogaz par méthanisation à Västerås en Suède

La gestion du projet

Le projet de méthanisation de Västerås a émergé d'une synergie entre les intérêts locaux de trois parties prenantes :

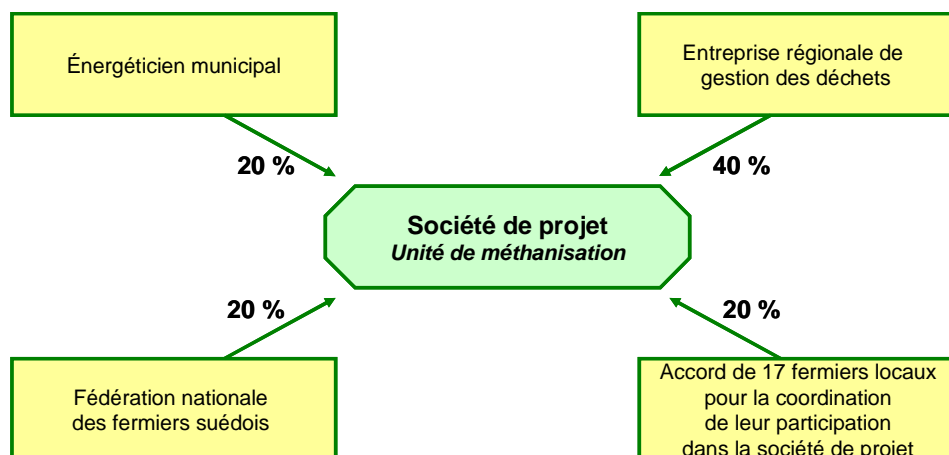
- des fermiers, cherchant à valoriser leurs résidus agricoles issus de l'enherbement et récupérer le digestat²¹ de la méthanisation pour la production de matières fertilisantes et la fabrication d'engrais normés ;

²¹ Résidus issus de la méthanisation des déchets organiques.

- l'entreprise régionale de gestion des déchets, recherchant des systèmes alternatifs de traitement des ordures ménagères pour réduire les émissions de méthane et les valoriser ;
- l'énergéticien municipal, souhaitant expérimenter la technologie de la méthanisation et récupérer le biogaz produit pour le réseau de chaleur urbain.

Une société dédiée a été créée pour superviser le projet. Elle est détenue par un consortium des trois acteurs locaux décrits ci-dessus et de la fédération nationale des fermiers suédois (voir Figure 5).

Figure 5 – Répartition du capital de la société-projet entre les membres du consortium



Note : La société de projet est une société en commandite par actions ou SCA. Elle est contractée par un ou plusieurs associé(s) responsable(s) et solidaire(s), que l'on nomme commandité(s), au côté d'un ou plusieurs associé(s) commanditaire(s) qui n'engagent qu'une mise déterminée.

Source : CDC Climat Recherche, d'après l'Université de Glamorgan (Pays de Galles).

La réflexion entre les parties prenantes a débuté en 1995. Elle portait initialement sur une installation de méthanisation capable de produire du biogaz pour le chauffage urbain et reposant sur la codigestion de résidus agricoles et de matières organiques d'origine résidentielles. Le contexte local a par la suite fait évoluer ce projet : la localisation première de l'unité a été abandonnée suite à son incompatibilité avec un nouveau projet de réseau de chaleur local. Cette perte de débouché a conduit les parties prenantes à rechercher de nouveaux marchés pour le biogaz produit. Il a été décidé de convertir le biogaz du procédé en carburant pour les véhicules.

Deux difficultés ont émergé :

- l'appréhension des résidents locaux concernant la nuisance des odeurs de l'installation ;
- l'inquiétude de consommateurs et d'ONG concernant l'utilisation du digestat comme matières fertilisantes pour les terres cultivées, liée au risque de contamination d'agents infectieux par l'accumulation de métal lourd.

Pour répondre à la première difficulté, le méthaniseur a été implanté à proximité d'une décharge existante entourée de terres forestières. Un système innovant de contrôle des rejets atmosphériques y a été installé. L'air est ainsi capté et traité par la combinaison d'une tour de lavage et d'un biofiltre, afin d'éviter toute nuisance olfactive dans les environs du site.

Sur le deuxième aspect, un dispositif de contrôle de la qualité du digestat a été instauré, en accord avec les règles de certification du compost et des digestats de l'Agence de protection de l'environnement suédoise et de l'Association suédoise de gestion des déchets. Les niveaux d'inspection sont triples :

- en amont, par un contrôle des matières organiques collectées ;
- en aval, par un contrôle du digestat livré aux fermiers ;
- au niveau du processus de production du biogaz, par une analyse du substrat.

Même si la participation formelle du public à la planification du projet s'est limitée aux auditions obligatoires, la compagnie régionale de gestion des déchets a en pratique dialogué en continue avec les résidents locaux sur la gestion de la décharge et l'introduction du tri sélectif des ordures ménagères.

Le modèle économique et l'aide au financement

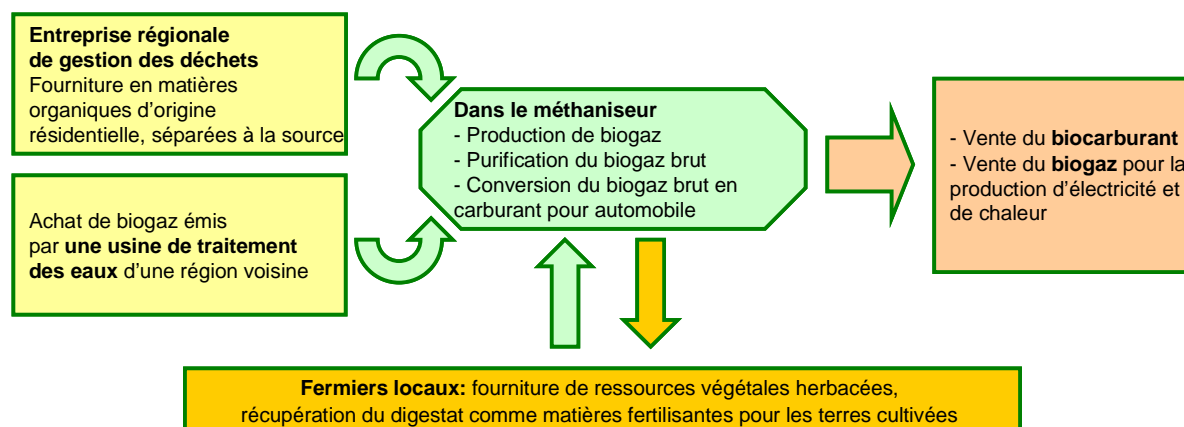
Au moment de la construction de l'installation en 2003, le coût de l'investissement total a été estimé à 16,9 millions d'euros dont 73 % pour l'unité de méthanisation, 15 % pour l'unité de conversion du biogaz en biocarburant, et 12 % pour les infrastructures nécessaires à la station de ravitaillement en biocarburant des automobilistes et du réseau d'autobus de la ville.

L'investissement a été financé par une subvention de l'Union européenne au titre de son 5^{ème} programme-cadre de recherche²² (14 %), une subvention du gouvernement suédois (40 %) et le reste sous forme de prêts bancaires négociés par le conglomérat d'investisseurs.

Les revenus d'exploitation de l'installation incluent (voir Figure 6) :

- les redevances acquittées par les ménages pour le traitement des déchets organiques (en anglais *tipping fee*), de 54 euros par tonne ;
- les revenus provenant de la vente du digestat aux agriculteurs comme matière fertilisante pour leurs terres. Ils l'achètent à un prix établi selon le prix des fertilisants qu'il remplace²³;
- les revenus provenant du carburant produit : les autobus municipaux paient un prix équivalent à celui du marché du diesel et les citoyens paient le biocarburant 20 % moins cher que le carburant classique.

Figure 6 – Panorama simplifié du cycle du projet de Västerås



Notes : les matières organiques proviennent de 144 000 ménages de la région et de trois municipalités.

Source : CDC Climat Recherche, d'après l'Université de Glamorgan (Pays de Galles).

Évaluation

L'unité de méthanisation a débuté ses opérations en 2005. Elle est dotée d'une capacité annuelle de 23 000 tonnes de matières résiduelles et produit un volume de biogaz équivalent à 15 000 mégawattheures.

La production de biocarburant constitue aujourd'hui le principal débouché de l'installation, avec environ 75 % du biogaz dédiés à la conversion. Cette production doit permettre d'alimenter quarante autobus de la ville, dix camions de collecte et cinq-cents voitures.

²² Le programme révèle les grandes priorités de l'Union européenne pour des actions communautaires de recherche, de développement technologique et de démonstration pour la période 1998-2002.

²³ À l'inverse, la vente en amont des intrants agricoles à l'installation de méthanisation (les résidus de l'enherbement) constitue une source importante de revenus pour les agriculteurs.

RÉFÉRENCES

- ADEME. Production et distribution locales d'énergie : les leviers d'action possibles. Centre de ressources pour les plans climat-énergie territoriaux. <http://www.pcet-ademe.fr/domaines-actions/energie/les-leviers-dactions-possibles>
- ADEME/Énergie-Cités (2005). *Somerset-Sud (Royaume-Uni) – Planification pour la petite hydraulique*. http://www.energy-cities.eu/db/south_somerset_570_fr.pdf
- Ashden Awards - Réseau de collectivités britanniques. <http://www.ashdenawards.org/>
- Belot C., Juilhard J.M. (2006). *Énergies renouvelables et développement local: l'intelligence territoriale en action*. Rapport d'information n°436 du Sénat sur les énergies locales. <http://www.senat.fr/rap/r05-436/r05-436.html>
- CERTU (2010). Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) (Articles 68, 69 et 70). Fiche Décryptage Grenelle n°1.
- Coen Van Elburg J., Jansen R., Schuurmans E. (2011). *Benefit sharing mechanisms for renewable energy sources (RESHARE)*. Étude menée pour la DG Énergie de la Commission Européenne. RebelGroup. http://www.reshare.nu/athena/site/file_database/Reshare_outlinenewFINAL.pdf
- Commission européenne (2011). *Énergies renouvelables : progrès accomplis pour atteindre l'objectif de 2020*. Communication au Parlement européen et au Conseil - COM(2011) 31 final. <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2011:0031:FIN:FR:PDF>
- Ecofys, Fraunhofer ISI, TU Vienna EEG, Ernst & Young (2011). *Financing renewable energy in the European energy market*. Étude menée pour la DG Énergie de la Commission européenne. http://ec.europa.eu/energy/renewables/studies/doc/renewables/2011_financing_renewable.pdf
- EurObserv'ER (2010). *État des énergies renouvelables en Europe, 10^e bilan*. <http://www.eurobserv-er.org/pdf/barobilan10.pdf>
- Godinot S. (2011). *Les plans climat énergie territoriaux : voies d'appropriation du facteur 4 par les collectivités et les acteurs locaux ?* Développement durables et territoires. <http://developpementdurable.revues.org/8874>
- Husaunndee A. et al. (2007). *Comparaison internationale bâtiment et énergie. B6 – Espagne – la politique énergétique de Barcelone – L'ordonnance solaire*. ADEME, PUCA, CSTB. <http://www.prebat.net/benchmark/document/B6-espagne-2008.pdf>
- ICLEI (2010). *Milan, Italy – Improving the district heating system with renewable energy and energy efficiency*.
- Jobert A., Laborgne P., Mimler S. (2007). *Local acceptance of wind energy: factors of success identified in French and German case studies*. Energy Policy, Elsevier.
- Monson K.D. et al. (2007). *Anaerobic digestion of source segregated biowastes – Case study of the Västerås biogas plant*. University of Glamorgan. http://www.walesadcentre.org.uk/Controls/Document/Docs/Vasteras_comp_F.pdf
- Menanteau P. (2007). *Policy measures to support solar water heating: information, incentives and regulations*. ADEME, WEC, LEPII, CNRS. http://www.worldenergy.org/documents/solar_synthesis.pdf
- Pancher B., Tourtelier P. (2011). *Compte rendu n°58 de la Commission du développement durable et de l'aménagement du territoire de l'Assemblée nationale, relatif à la mise en application de la loi Grenelle II*. <http://www.assemblee-nationale.fr/13/pdf/cr-dvp/10-11/c1011058.pdf>
- Raven R., et al. (2008). *The contribution of local experiments and negotiation processes to field-level learning in emerging (niche) technologies: meta-analysis of 27 new energy projects in Europe*. Bulletin of Science, Technology & Society. SAGE publications. <http://bst.sagepub.com/content/28/6/464.full.pdf+html>
- Spadoni L. (2011). *Canavese district heating system, City of Milan, Italy*. A2A Calore & Servizi. http://www.districtenergyaward.org/download/awards2011/Expansion_Italy_Milano_2011.pdf

LA SÉRIE 'ÉTUDES CLIMAT' DE CDC CLIMAT RECHERCHE

- N°29 **La compensation volontaire des collectivités : une solution pour financer des projets locaux**
A. KEBE, A. LESEUR, V. BELLASSEN - Juillet 2011
- N°28 **Design de systèmes d'échange de quotas d'émissions multisectoriels : une comparaison des expériences européennes et américaines**
C. GOUBET & A. DELBOSC - Mai 2011
- N°27 **L'élaboration d'une politique nationale d'adaptation au changement climatique : retour sur cinq cas européens**
G. DUMOLLARD & A. LESEUR - Février 2011
- N°26 **L'inclusion des émissions forestières et agricoles dans le nouveau marché carbone néo-zélandais**
O. SARTOR, M. DEHEZA, M. BELTON - Novembre 2010
- N°25 **Emissions de gaz à effet de serre aux Etats-Unis : vers une réglementation par l'agence fédérale pour la protection de l'environnement**
C. GOUBET - Novembre 2010
- N°24 **Cancún : l'an un de l'après Copenhague**
H. CASELLA, A. DELBOSC & C. DE PERTHUIS - Octobre 2010
- N°23 **Les fonds carbone en 2010 : investissements dans les crédits Kyoto et réductions d'émissions**
E. ALBEROLA & N. STEPHAN - Mai 2010
- N°22 **Infrastructures face aux changements climatiques : la réponse des investisseurs de long terme**
A. HOLM - Mai 2010
- N°21 **Les enjeux de l'adaptation au changement climatique**
M. MANSANET-BATALLER - Avril 2010
- N°20 **Valorisation carbone de la filière forêt-bois en France**
M. DEHEZA & V. BELLASSEN - Avril 2010
- N°19 **La politique climatique australienne**
O. SARTOR - Février 2010
- N°18 **Infrastructures de transport en France : vulnérabilité au changement climatique et possibilités d'adaptation**
I. T. COCHRAN - Septembre 2009
- N°17 **Financer l'adaptation aux Changements Climatiques**
A. DROUET - Avril 2009
- N°16 **Développement des énergies renouvelables : quelle contribution du marché carbone ?**
C. BORDIER - Décembre 2008
- N°15 **Du changement dans l'air : les bases du futur marché américain du carbone**
C. HIGHT & G. SILVA-CHAVEZ - Octobre 2008

Toutes les publications de CDC Climat Recherche sont disponibles sur :

<http://www.cdcclimat.com>