

Les industries de la biomasse énergie en Île-de-France



Méthanisation à la ferme à Chaumes-en-Brie (77) - Mauritz Quack

Dans la transition écologique de l'économie, la biomasse énergie joue un rôle clé. Contributrice au développement économique, son fort ancrage dans les territoires lui permet de répondre à différents enjeux, notamment à ceux de la gestion des déchets, de la réduction du taux de dépendance énergétique, ou encore du développement de l'économie circulaire.

La biomasse⁽¹⁾ est dans le monde la principale énergie renouvelable, loin devant le solaire photovoltaïque et l'éolien. Selon notre étude, elle représente en France les deux tiers de la production d'énergie renouvelable (16% du total de l'énergie produite en 2012), contre moins de 2% pour le photovoltaïque et près de 6% pour l'éolien. Son potentiel de développement reste important, avec des

gisements encore mobilisables (bois), sous-exploités (principalement les déchets), ou en développement (cultures énergétiques, voir le « Lexique »). On observe également des possibilités importantes d'optimisation des systèmes existants. La biomasse doit ainsi assurer la moitié de la croissance des énergies renouvelables (ENR) prévue d'ici à 2020, tant au niveau national (56%) qu'en Île-de-France (45%). Elle bénéficie de

nombreux soutiens à son essor, tels que le fonds chaleur ou les différents tarifs d'achat de la production énergétique.

Cette énergie a pour caractéristique d'être intensive en travail et de générer ainsi de nombreux emplois locaux en amont pour la gestion et la mobilisation de la ressource. Contrairement au solaire et à l'éolien, qui captent une ressource inépuisable, elle procède par prélèvement sur un stock fini, qui est lui-même en croissance (au moins en France). Elle est donc renouvelable dès lors que la ponction sur la ressource n'excède pas la capacité de renouvellement de ce stock, ce qui est le cas du bois, par exemple.

Cela implique une attention particulière sur la gestion et la mobilisation de cette ressource.

Les bioénergies ont pour avantage d'être très polyvalentes quant à leurs usages, puisqu'elles permettent aussi bien de produire de la chaleur, de l'électricité, du gaz que des carburants (figure 1).

Autre atout : elles sont localisées et disponibles *a priori* dans l'ensemble des territoires nationaux, notamment en Île-de-France, avec pour spécificité un immense gisement identifié de déchets (ménagers, industriels banals, agricoles, boues d'épuration, etc.), dont la valorisation énergétique peut fortement progresser.

Des enjeux multiples, notamment sur le plan économique

Les enjeux du développement de la biomasse énergie en Île-de-France sont de plusieurs ordres :

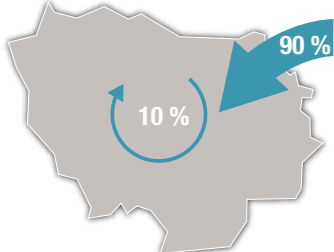
- contribuer à réduire la dépendance énergétique de l'Île-de-France et des territoires aux approvisionnements énergétiques extérieurs, dont elle est presque totalement tributaire (figure 2), améliorant ainsi sa capacité de résilience. La biomasse, en produisant de la chaleur, est éminemment adaptée à un environnement urbain dense ;
- mettre en place une gouvernance régionale pour renforcer

(1) La biomasse est définie dans le code de l'énergie (art. L211-2) comme « la fraction biodégradable des produits, déchets et résidus provenant de l'agriculture, y compris les substances végétales et animales issues de la terre et de la mer, de la sylviculture et des industries connexes, ainsi que la fraction biodégradable des déchets industriels et ménagers ».

la solidarité entre les territoires les mieux dotés en ressources (essentiellement périphériques) et les territoires les plus consommateurs d'énergie (le cœur d'agglomération);

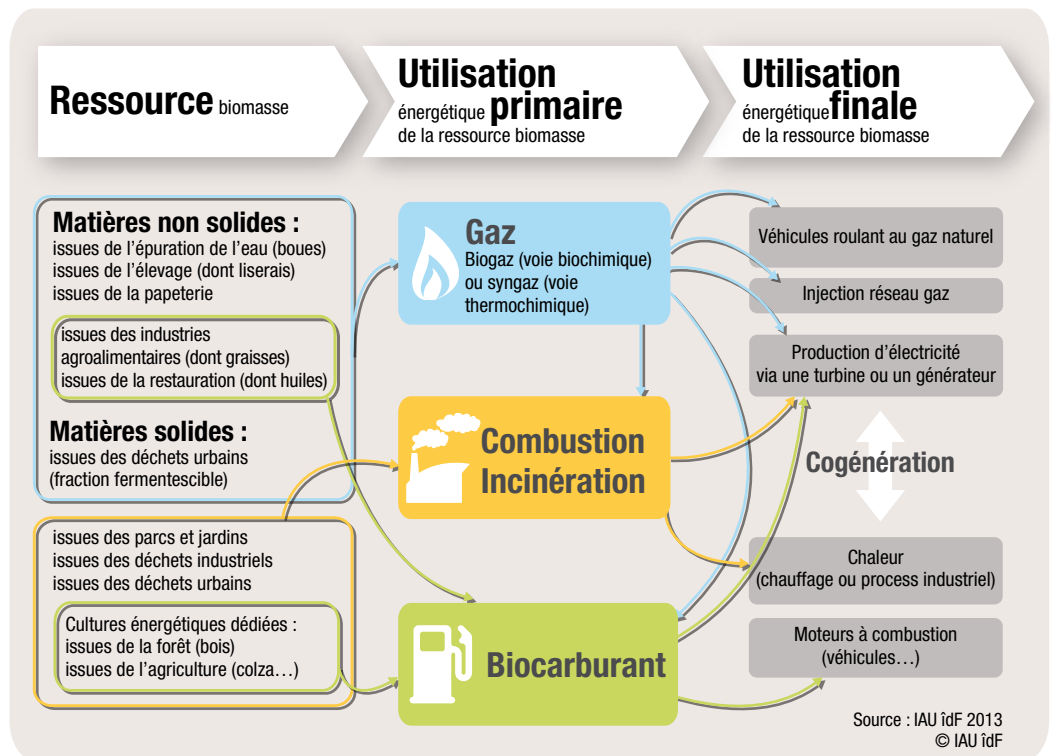
- orienter la politique d'aménagement, en localisant les infrastructures de valorisation énergétique d'envergure métropolitaine et les matières qu'elles mobilisent, les réseaux qu'elles desservent ou devraient desservir, selon les principes d'efficacité énergétique, qui recommandent l'installation d'unités produisant de la chaleur au plus près des zones d'habitat;
- soutenir le développement local des territoires périphériques en favorisant l'emploi de collecte et de mobilisation de la ressource, la pérennisation de l'activité agricole qui bénéficie ainsi de nouveaux débouchés, et en stimulant enfin l'essor ou la renaissance d'activités liées aux matériaux naturels, notamment le bois (bois industriel, bois d'œuvre, voir le « Lexique »), complémentaires du bois énergie;
- apporter une réponse supplémentaire à la question de la gestion/traitement des déchets, en permettant une valorisation accrue de la fraction de déchets non recyclables et non réutilisables;
- faciliter le redéveloppement et le renforcement de filières à composante industrielle, contribuant ainsi à l'objectif de réindustrialisation de la France et, à l'échelle locale, de l'Île-de-France.

Figure 2 - Une forte dépendance énergétique



En Île-de-France, 90 % de l'énergie finale consommée est importée. Les 10 % produits sur le territoire sont principalement d'origine fossile.

Figure 1- La biomasse énergie : polyvalence de la ressource et des usages



Notre étude se focalise sur ce dernier aspect en présentant les acteurs industriels et ceux de la recherche œuvrant dans les bioénergies en Île-de-France, selon une lecture par trois grandes familles structurantes : chaleur biomasse, dont combustion bois et incinération des déchets; production de biogaz; production de biocarburants.

Les acteurs franciliens de la biomasse : des généralistes qui investissent les ENR

Au total, 260 établissements franciliens employant 25 000 salariés sont impliqués sur ces marchés. Les bioénergies sont cependant rarement leur activité principale : il s'agit plutôt d'une activité marginale (de l'ordre de 10%), mais en forte croissance (+24% par an pour les segments bois et biogaz)⁽²⁾.

Cet essor participe ainsi à la transition écologique de l'économie francilienne. De fait, il permet principalement de consolider et pérenniser des emplois existant dans des secteurs d'activité non verts et plus transversaux, comme ceux de la chimie, la métallurgie, la chaudronnerie, la fabrication de pompes, les systèmes de com-

mande et de contrôle, la fabrication de générateurs, ou encore les activités d'ingénierie et de conception.

On compte cependant quelques spécialistes des ENR, que l'on trouve surtout dans les segments du biogaz et de la biomasse bois. Par ailleurs, près de la moitié des acteurs présents sur ces marchés n'investit qu'un seul segment des bioénergies. L'autre moitié est présente sur les deux voire, pour 10% de ces acteurs, sur les quatre segments de la bioénergie (combustion biomasse solide, biogaz, biocarburants, incinération déchets). Ces derniers sont surtout des industriels aux technologies polyvalentes (pompes, filtration, électronique, contrôle commande) et des bureaux d'études généralistes.

Les sociétés étrangères sont très présentes sur ces marchés. Parmi les acteurs franciliens identifiés, on compte un tiers d'établissements liés à des groupes étrangers, notamment européens, et plus particulièrement allemands. Le segment du biogaz est celui comptant le plus de filiales d'entreprises étrangères (40% du

segment). Une filiale sur dix est allemande : ces sociétés ont en effet acquis une grande expérience dans ce domaine, sur un marché national quasi saturé.

La filière est principalement constituée de fournisseurs de pièces et sous-ensembles (35% des établissements), ainsi que de prestataires concevant et livrant les équipements, sans participer à leur production, qu'ils combinent avec un service clé en main (20% du total). Des intégrateurs industriels opèrent comme ces prestataires de services clé en main, mais assurent eux-mêmes tout ou partie de la production des équipements fournis à leurs clients.

On compte aussi un ensemble d'entreprises accompagnant les projets, représentant près de 20% du total. Il s'agit soit d'acteurs intervenant dans la définition du projet (développeurs, bureaux d'études d'implantation, etc.), soit de bureaux d'études technologiques assurant l'ingénierie industrielle pour le compte d'industriels ensembleurs.


(2) Selon l'Ademe, entre 2009 et 2012, cette progression concerne aussi bien le chiffre d'affaires que l'évolution de l'emploi.

Équipements produisant de l'énergie

Données nov

Type d'équipement

19 usines d'incinération des ordures ménagères

 avec valorisation énergétique

42 chaufferies

 privées


 publiques, desservant des installations publiques

15 unités de méthanisation

 à la ferme

 industrielles

 station d'épuration des eaux usées

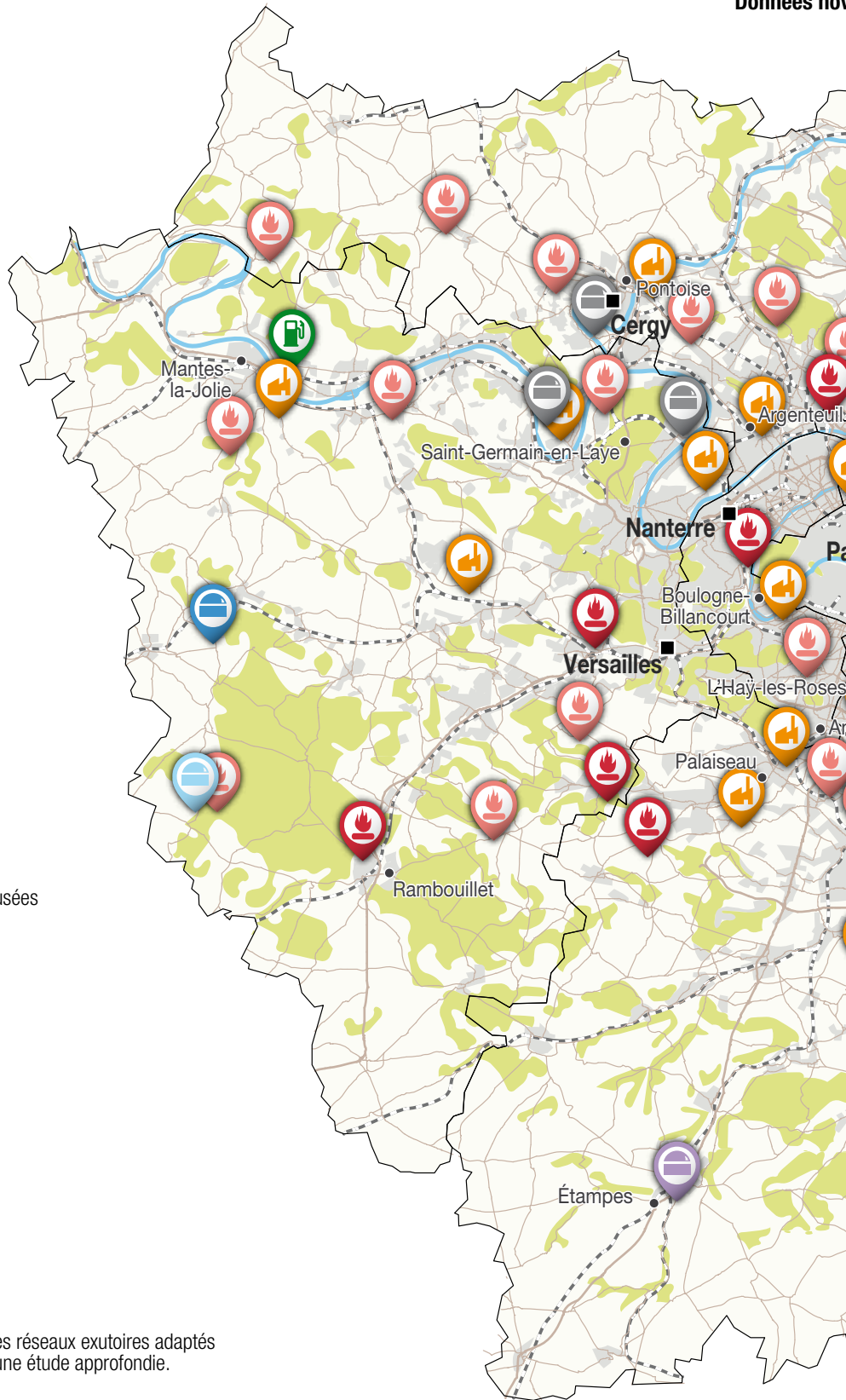
 tri mécanobiologique

 territoriales

2 unités de production de biocarburant




 biodiesel

 bio-GNV



NB : une mise en relation de ces équipements avec les réseaux exutoires adaptés (réseaux de chaleur et réseaux de gaz) nécessiterait une étude approfondie. De ce fait, ces réseaux ne figurent pas sur la carte.

Occupation du sol


-  espace bâti
-  espace à dominante agricole
-  espace boisé

 voie navigable

 ligne fret

 nationale, départementale

 préfecture

 sous-préfecture

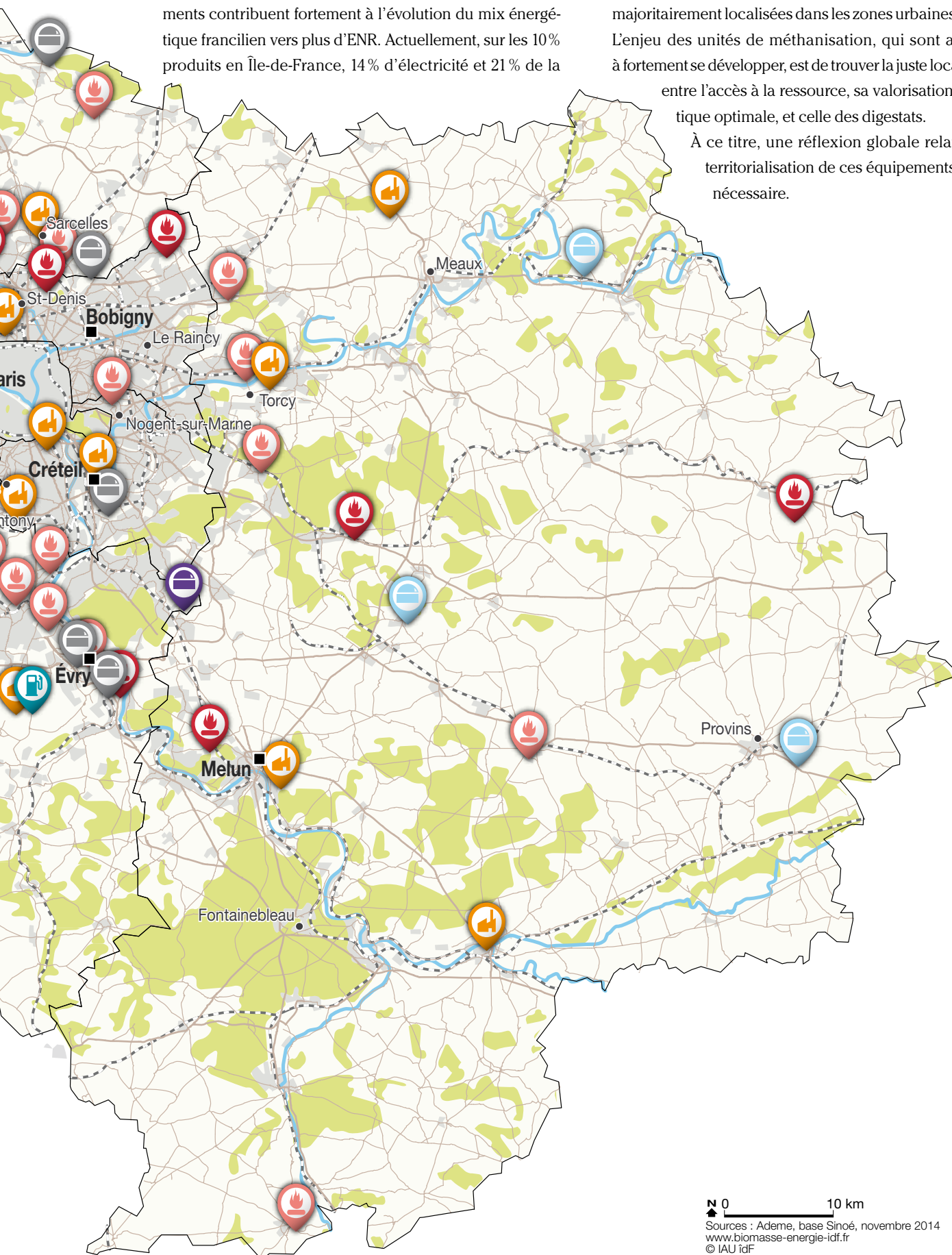
Énergie à partir d'une ressource biomasse

novembre 2014

En 2014, l'Île-de-France compte 78 équipements produisant de l'énergie à partir d'une ressource biomasse. Ces équipements contribuent fortement à l'évolution du mix énergétique francilien vers plus d'ENR. Actuellement, sur les 10 % produits en Île-de-France, 14 % d'électricité et 21 % de

chaleur et du froid sont renouvelables. Les usines d'incinération d'ordures ménagères et les chaufferies bois sont très majoritairement localisées dans les zones urbaines denses. L'enjeu des unités de méthanisation, qui sont appelées à fortement se développer, est de trouver la juste localisation entre l'accès à la ressource, sa valorisation énergétique optimale, et celle des digestats.

À ce titre, une réflexion globale relative à la territorialisation de ces équipements semble nécessaire.



N 0 10 km

Sources : Ademe, base Sinoé, novembre 2014
www.biomasse-energie-idf.fr
© IAU idF

Il faut enfin ajouter des fournisseurs-transformateurs de la ressource biomasse, ainsi que des acteurs industriels effectuant de la recherche sur les bioénergies, sans pour autant participer à la fourniture d'équipements (par exemple, les constructeurs automobiles participant à la mise au point des biocarburants). Les établissements franciliens de la bioénergie sont essentiellement de type tertiaire. Ils occupent majoritairement des fonctions de commandement et d'administration (30% sont des

sièges) ou de bureau d'études (20% des établissements). Une minorité des établissements sont des centres de logistique, SAV ou bureaux commerciaux. Finalement, seuls 23 sites produisent effectivement des équipements, avec une surreprésentation des fabricants de pompes, qui sont présents sur tous les segments des bioénergies.

Notre étude a évalué les effectifs réellement impliqués dans les bioénergies en Île-de-France à 3 000 emplois (estimation

haute), hors exploitation, avec un potentiel de croissance d'ici à 2020 de l'ordre de 1 000 emplois supplémentaires (estimation haute), incluant essentiellement des emplois d'exploitation. Les segments du bois énergie et du biogaz seraient à l'origine de ces gains d'emplois. Si ces effectifs paraissent relativement peu élevés au regard d'autres filières, ils ont l'avantage d'être fortement ancrés localement, notamment en lien avec la mobilisation de la ressource, sa préparation et sa valorisation énergétique.

L'Île-de-France : peu visible malgré ses nombreux atouts

Si l'on regarde la France des pôles de compétitivité et des clusters liés aux bioénergies (carte ci-contre), la région-capitale est peu visible sur cette thématique, et ce malgré la présence d'acteurs de rang mondial et d'un pôle de recherche publique conséquent qui la classe deuxième derrière la région Rhône-Alpes.

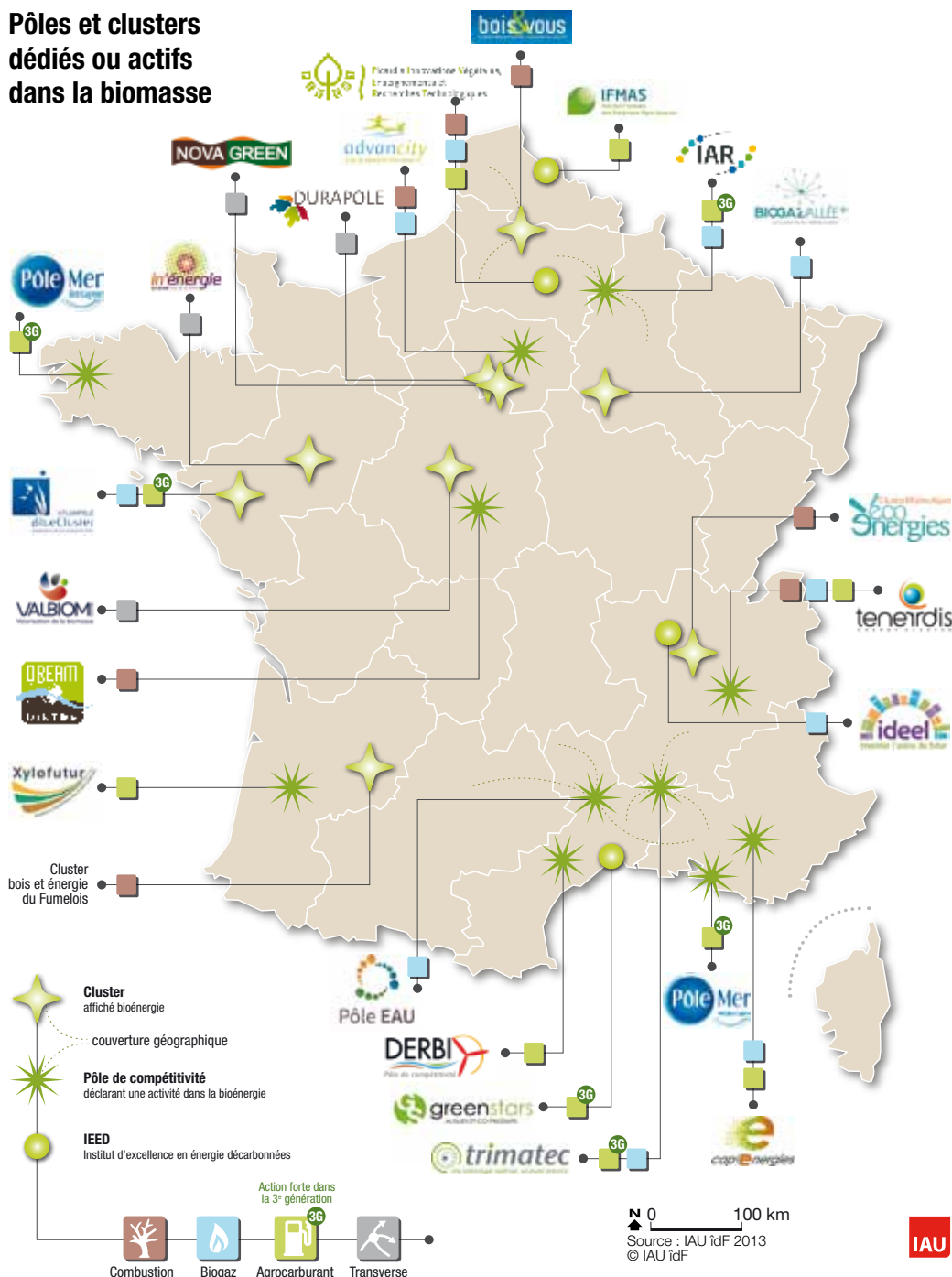
Les points forts de l'Île-de-France dans ce domaine résident dans les biotechnologies, la méthanisation (voir le « Lexique »), les technologies de l'incinération, les procédés thermochimiques utilisés dans la production de biocarburants, avec une forte spécificité dans leur validation et leur homologation pour l'automobile et surtout l'aéronautique (biojetfuels), avec une présence de l'ensemble des acteurs de la recherche.

Ce savoir-faire particulier dans le traitement et les différentes techniques de valorisation des déchets avec de grands acteurs mondiaux, adossé à un gisement considérable (5,9 millions de tonnes pour les seuls déchets ménagers en 2012⁽³⁾), et très concentré géographiquement, constitue un atout et une voie de différenciation possible pour consolider une filière régionale dans les bioénergies.

La bioénergie : un intérêt d'ordre sociétal et énergétique

Outre sa contribution à la réduction des émissions de gaz à effet de serre, le principal intérêt d'une généralisation des bioénergies en Île-de-France réside dans les solutions offertes pour un traitement et une valorisation optimisés des déchets, avec un potentiel important, tout en contribuant à la baisse du taux de dépendance énergétique. La morphologie urbaine régionale, relativement compacte, est aussi particulièrement propice à la valorisation

Pôles et clusters dédiés ou actifs dans la biomasse



(3) Dont 4,3 millions de tonnes d'ordures ménagères quotidiennes et 1,6 million de tonnes occasionnel (déchets verts, électroniques, encombrants, etc. Source: Ordif 2014.)

de la chaleur produite à partir de la biomasse, *via* un système de réseaux de chaleur parmi les plus denses d'Europe.

La gestion de la ressource bioénergétique et son utilisation optimale obligeront les territoires ruraux et périurbains à s'engager dans des projets communs, tout en réinterrogeant et renforçant leur interaction avec la zone dense.

De fortes perspectives pour la méthanisation et le bois énergie

La stratégie de développement de la méthanisation en Île-de-France, votée par le conseil régional en février 2014, a permis d'identifier un important gisement de matières et déchets fermentescibles, susceptible d'assurer la production de biogaz par un ensemble d'unités de méthanisation, notamment à la ferme.

Ce gisement, s'il était totalement exploité⁽⁴⁾, pourrait répondre à l'équivalent des besoins de consommation de 225 000 logements franciliens (4,3% du parc francilien). Les principales sources de ce gisement sont liées aux activités agricoles (67% du total); aux activités industrielles et commerciales (11% du total); aux rejets des habitants (22% du total): fraction fermentescible des déchets ménagers qui représente 30% des 4 millions de tonnes annuelles, et une partie des rejets de stations d'épuration qui ne valorisent pas encore leurs boues par méthanisation. Le biogaz est ainsi emblématique du principe d'économie circulaire, où le déchet des uns est la ressource des autres.

Par ailleurs, la forte densité de trafic routier, sur des distances relativement courtes, alliée à une impérieuse nécessité de réduire la pollution urbaine, incite à étendre l'utilisation de biogaz carburant (bio-GNV, qui a l'avantage de n'émettre quasiment aucun polluant) aux flottes « captives », telles que les taxis, véhicules d'enlèvement des déchets, auto-

Lexique

- **Bioraffinerie**: une bioraffinerie utilise la biomasse pour la transformer en carburants (biocarburants), produits chimiques (chimie verte), cosmétiques, et alimentaire;
- **Cultures énergétiques**: il s'agit de cultures dédiées à une valorisation énergétique. Ces cultures sont soit annuelles (le miscanthus, par exemple), soit prennent la forme de cultures intermédiaires à croissance rapide entre deux récoltes. On les appelle alors Cive (cultures intermédiaires à vocation énergétique);
- Le **gisement de bois** disponible est ventilé selon trois grandes catégories d'utilisation potentielle, définies par des caractéristiques dimensionnelles (diamètre) et physiques (qualité du bois):
 - le **bois d'œuvre (construction)**: parties les plus grosses et nobles de l'arbre, principalement le tronc et les branches principales,
 - le **menu bois**: branches d'un diamètre inférieur à 7 cm, valorisables en énergie (plaquettes et granulés),
 - le **bois industrie et énergie**: parties de diamètre supérieur à 7 cm non éligibles au bois d'œuvre et pouvant servir à l'industrie (ameublement, papier, par exemple) et à l'énergie (bûches);
- **Méthanisation**: processus naturel de dégradation biologique de la matière organique dans un milieu sans oxygène due à l'action de multiples micro-organismes (bactéries). Elle produit un gaz, appelé « biogaz » (...). Cette réaction produit également un résidu, appelé digestat, qu'il est ensuite possible de valoriser en tant que fertilisant pour l'agriculture (ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie).

bus, etc. Déjà certaines flottes ont basculé vers le biogaz carburant, comme celle des bateaux-mouches. La RATP se dotera en 2018 de bus circulant au bio-GNV. On évalue le bois comme une autre ressource importante en Île-de-France. Le schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) d'Île-de-France a estimé une capacité annuelle supplémentaire de 636 000 tonnes, dont la moitié est formée de bois de rebut, ce qui correspondrait à un quasi-doublement de la consommation annuelle actuelle de bois. Le bois porte cependant en germe un risque important de tension sur sa mobilisation (conflit d'usage).

Les bioénergies constituent ainsi un enjeu croissant pour l'aménagement de la région, que ce soit pour la question centrale de la ressource: sa pérennisation, sa mobilisation et la gestion des conflits d'usages (bois notamment), que pour celle de la formation et la localisation optimales

d'une armature de grands équipements (grandes chaufferies, unités de méthanisation territoriales, bioraffineries, voir le « Lexique »), produisant de l'énergie à partir de biomasse principalement régionale, et desservant la région. Elles offrent également à des acteurs économiques la perspective de s'ouvrir à de nouveaux marchés, que ce soit les agriculteurs pour mieux valoriser leurs ressources, ou les industriels qui, tout en participant à la transition écologique de l'économie, pérennisent voire développent certains de leurs sites de production.

Thierry Petit ■

(4) Le gisement physique identifié par le cabinet Solagro, dans le cadre du schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) d'Île-de-France, n'est mobilisable qu'à hauteur de 20% d'ici à 2020 et 49% d'ici à 2050, essentiellement pour des raisons économiques (coût de collecte) et agronomiques (nécessité d'un retour au sol minimum). Cela correspond à l'équivalent de 45 000 logements d'ici à 2020 et 112 500 logements d'ici à 2050.

Pour en savoir plus

- GUEYMARD Sandrine, LOPEZ Christina, *Économie circulaire, écologie industrielle. Éléments de réflexion à l'échelle de l'Île-de-France*, IAU îdF, décembre 2013.
- PETT Thierry, *Les industries des ENR en Île-de-France. 3. Les bioénergies*, IAU îdF, mai 2014.



- PETT Thierry, *Les industries des ENR en Île-de-France: quel potentiel de développement? 2. L'industrie éolienne*, IAU îdF, mai 2011.



- PETT Thierry, *Les industries des ENR en Île-de-France: quel potentiel de développement? 1. L'industrie photovoltaïque*, IAU îdF, juin 2010.



- Schéma régional du climat, de l'air et de l'énergie (SRCAE) d'Île-de-France: www.srcae-idf.fr



Directrice de la publication :
Valérie Mancret-Taylor

Auteur : Thierry Petit
Sous la direction de Vincent Gollain

Rédactrice en chef : Isabelle Barazza
Maquette : Vay Ollivier
Cartographie, infographie : Pascale Guery, Jean-Eudes Tilloy
Sous la direction de Frédéric Theulé

Diffusion par abonnement
80 € par an (= 40 numéros) - 3 € le numéro
Service diffusion-vente
Tél. : 01 77 49 79 38
15, rue Falguière 75015 Paris

ISSN 1967 - 2144
ISSN ressource en ligne 2267-4071

www.iau-idf.fr