

Energie : et si on essayait... l'éolien, le solaire, la biomasse, les économies



# Växjö fait feu de tout bois

Dans cette ville suédoise, décidée à se libérer des énergies fossiles d'ici à 2030, les déchets de la forêt produisent déjà chauffage, climatisation, électricité... Et, bientôt, du biogaz pour les véhicules

Grégoire Allix

Växjö (Suède)  
Envoyé spécial

3/4

Perdue dans la forêt suédoise, la ville de Växjö compte à son patrimoine une jolie cathédrale du XII<sup>e</sup> siècle, au double clocher effilé, et un important musée de la verrerie, joyau de la province de Smaland. C'est pourtant un tout autre monument qu'admirent, chaque semaine, des visiteurs du monde entier : sa centrale à biomasse, qui brûle les déchets de l'industrie forestière pour fournir à cette municipalité de 80 000 habitants chauffage, eau chaude, mais aussi électricité et climatisation. Växjö, autoproclamée « ville la plus verte d'Europe », s'est juré, il y a quinze ans, de se libérer totalement des énergies fossiles d'ici à 2030. L'imposante centrale de Sandvik, d'une puissance de 100 mégawatts (MW), est en train de lui faire gagner ce pari.

« En Suède, les communes affichent des objectifs plus ambitieux que l'Etat et elles ont suffisamment de pouvoir pour changer les choses », affirme le maire de la ville, Bo Frank. Cet élu du Parti conservateur a été l'un des pionniers grâce auxquels la droite suédoise s'est intéressée à l'écologie et l'un des artisans de la conversion à la biomasse du réseau municipal de chauffage collectif.

Derrière le complexe industriel de Sandvik, posé entre lac et forêt, des montagnes de bois haché menu attendent qu'un dédale de tapis roulants les enfourne dans une énorme chaudière. Jusqu'aux années 1980, pourtant, la centrale ne brûlait que du fioul. « Le deuxième choc pétrolier a

convaincu la municipalité de rechercher une énergie locale, source de croissance économique pour la région », explique Sarah Nilsson, directrice de l'environnement pour la ville.

Son pétrole, Växjö l'a à portée de main. Des milliers d'hectares d'épicéas, de pins, de bouleaux, exploités pour le secteur de la construction ou l'industrie du papier par une multitude de propriétaires privés. Traditionnellement, une fois les troncs coupés et élagués, ces forestiers laissaient pourrir sur place les déchets végétaux pour nourrir le sous-bois. La ville s'est donc rapprochée de la puissante association régionale des propriétaires forestiers, Södra, pour inventer avec eux une nouvelle filière économique.

Désormais, les forestiers vendent leurs déchets à la municipalité, puis, après la combustion, récupèrent les cendres, dispersées dans les bois pour garantir l'enrichissement du sol en nutriments. « Nous payons la biomasse 22 euros le mégawatt/heure (MWh), puis nous rémunérons une société qui vient nous débarrasser des cendres et la redistribue aux forestiers », explique le directeur de la centrale, Lars Ehrlen. « Au départ, certains exploitants ne voyaient pas l'intérêt de vendre leurs résidus, mais l'augmentation de la demande depuis trois ans a fait bondir les prix. » Aujourd'hui, la ville n'a plus aucune peine à se chauffer presque exclusivement aux énergies renouvelables.

Dans la forêt enneigée qui borde le lac Helgasjön, encore gelé en cette fin mars, les maisons de bois rouge ne reçoivent pas cette chaleur « verte ». Les habitants de ce décor de carte postale, comme 10 % des résidents de Växjö, ne sont pas connectés aux 350 km du réseau de chauffage collectif. Trop loin, trop dispersés. Mais la municipalité leur prodigue conseils et subven-

tions pour les convaincre d'abandonner leurs chaudières au fioul ou électriques.

Les arguments commencent à porter. Pour la deuxième année d'affilée, un hiver particulièrement rude s'attarde sur la Suède, où les prix du fioul comme ceux de l'électricité ont connu des hausses spectaculaires. Installé dans une belle maison au bord du lac, Magnus Benz a franchi le pas et ne le regrette pas. Pour 8 900 euros, il a équipé son foyer d'une chaudière ultramoderne à granulés de bois. « Cet hiver, mes voisins font la grimace. Moi, j'en ai eu pour 1300 euros de bois en 2010, contre 3000 euros avec un chauffage électrique. »

## La ville a déjà réduit ses émissions de CO<sub>2</sub> de 35 % depuis 1993

Les résultats sont là. La ville a déjà réduit ses émissions de CO<sub>2</sub> de 35 % depuis 1993. Dans le même temps, la croissance économique bondissait de 70 %, dans une ville qui connaît la deuxième plus forte croissance démographique de Suède. Chaque habitant de Växjö rejette aujourd'hui 3 tonnes de CO<sub>2</sub>, par an en moyenne. C'est 2 tonnes de moins que le Suédois moyen, 9 fois moins qu'un Américain. Mais c'est encore trop. Växjö veut faire maigrir ses citoyens de 1 tonne de CO<sub>2</sub> supplémentaire d'ici à 2015.

Comment ? La municipalité doit ouvrir, en 2013, une nouvelle centrale à biomasse de 80 MW de puissance. Un investissement de 100 millions d'euros, un tiers du budget annuel de la commune. « Je ne vois aucun coût là-dedans, seulement un choix stratégique : nous devons de toute façon opter pour une énergie, or celle-là n'est pas la plus chère », assure Bo Frank.



Ci-contre, la centrale à biomasse de Sandvik. Au dessus, les tapis qui transportent les déchets de bois jusqu'à la chaudière. En bas, les bassins de décantation de l'usine de traitement des eaux usées de Sundet.

NIKLAS GUSTAVSSON/KONTIANT POUR « LE MONDE »



L'investissement est d'autant plus rentable que les générateurs de Sandvik produisent, en plus de la chaleur, près de 200 gigawatt/heure (GWh) d'électricité par an, de quoi couvrir près de 50 % de la demande de Växjö. Un courant revendu à bon prix aux fournisseurs d'électricité, que la loi contraint à racheter cette énergie. Avec la nouvelle chaudière, la centrale pourrait alimenter jusqu'à 70 % de la consommation locale. De quoi faire rêver certains écologistes à un nouvel horizon : se débarrasser non seulement du pétrole et du charbon, mais aussi du nucléaire. « En améliorant l'efficacité énergétique et les économies d'énergie, en développant le solaire et l'éolien en complément de l'hydraulique et de la biomasse, on pourrait parfaitement se passer du nucléaire », assure Sarah Nilsson.

En Suède comme en France, le débat, relancé par la catastrophe de Fukushima, est sensible. La moitié de l'électricité du pays provient de ses 10 réacteurs nucléaires. Et l'atome est une cible bien moins consensuelle que l'énergie fossile. « Une majorité de Suédois reste favorable au nucléaire, nous devons faire fonctionner nos centrales le plus longtemps possible pour rester compétitifs », estime ainsi le maire de Växjö.

D'autant plus que la cogénération a malgré tout une limite : l'été, pas de chauffage, donc pas d'électricité. C'est là qu'intervient l'idée géniale : se rafraîchir avec un bon feu de bois. Grâce à la climatisation par absorption, la chaleur permet de fabriquer du froid. Comme dans un climatiseur classique, un fluide réfrigérant circule entre un évaporateur et un condenseur, mais le compresseur est ici alimenté par une réaction thermochimique et non par l'électricité. Après quelques années de test, Växjö va généraliser, cet été, son système de climatisation centrale. Au lieu d'envoyer de l'eau chaude dans le réseau municipal, c'est de l'eau froide que l'usine de Sandvik fera circuler dans les tuyaux.

« C'est une solution triplement gagnante : on va produire du froid à moindre coût, qui nous permettra à la fois de générer 30 GWh d'électricité "verte" et de réduire la demande en électricité classique, au moment du pic de consommation causé par la climatisation », se félicite Sarah Nilsson. Dans un premier temps, seuls seront desservis les grands bâtiments – hôpitaux, bureaux, centres commerciaux.

Tout ça ne suffira pas à effacer du paysage les énergies fossiles. « Le point crucial, maintenant, ce sont les transports, le seul secteur où nos émissions de CO<sub>2</sub> continuent d'augmenter, même si tous les véhicules municipaux roulent au biogaz, à l'éthanol ou à l'électricité », regrette le maire. La ville a beau promouvoir le vélo, pas facile d'abandonner sa voiture dans une commune qui s'étire autour de 200 lacs. La solution ? La biomasse, bien sûr ! Rendez-vous dans un autre des hauts lieux les plus visités de Växjö : son usine de traitement des



eaux usées de Sundet, au bord de la réserve naturelle de Bokhultet – lac et forêt de rigueur.

Derrière les bassins de filtrage, deux gros digesteurs cylindriques reçoivent les matières organiques issues des eaux usées pour produire 1,2 million de m<sup>3</sup> de biogaz chaque année. « L'essentiel sert à alimenter nos propres besoins en chauffage et en électricité, mais on fournit aussi de quoi faire rouler une cinquantaine de voitures à Växjö », indique le responsable du site, Anneli Andersson. Pas de quoi satisfaire la demande : il y a souvent une file d'attente à l'unique pompe où l'on sert ce carburant.

Cela va changer. Moyennant 11 millions d'euros d'investissement, les capacités de méthanisation de Sundet vont être doublées à partir de 2012 grâce à la construction d'un nouveau digesteur et à la collecte de 6 000 tonnes de déchets organiques dans tout Växjö. Assez pour faire rouler au biogaz l'ensemble des bus de la ville, qui compte étoffer son réseau de transports en commun, plus quelque 500 véhicules individuels – la Suède est l'un des rares pays à l'autoriser.

Cette stratégie d'exploitation de la biomasse a permis la création de 500 emplois, le développement de sociétés spécialisées, la création de programmes de recherche à l'université, se félicite la municipalité. Elle vaut à la petite ville un défilé de visiteurs étrangers, pour la plupart chinois, mais aussi russes, français ou américains, fascinés par la réussite de cette politique intégrée. « Nous avons créé, au début de l'année, un partenariat entre secteur public, industriels et université pour tirer profit de ces centaines de visites techniques en vendant notre expertise à l'étranger », annonce le maire de Växjö.

Parmi les programmes de recherche que la municipalité espère bientôt valoriser, celui visant à produire du carburant pour poids lourds par la méthanisation des résidus de bois est observé avec attention par l'usine Volvo toute proche. Faire rouler au bois les camions qui, jour après jour, transportent les troncs destinés à la construction et les résidus forestiers pour la combustion, la boucle serait bouclée. ■

Prochain et dernier article : les économies