

Hans Ruppert, Swantje Eigner-Thiel, Walter Girschner, Marianne Karpenstein-Machan, Folker Roland, Volker Ruwisch, Benedikt Sauer, Peter Schmuck*

Un village du nord de l'Allemagne se chauffe et s'éclaire au biogaz agricole

44 Après les écovillages, voici les villages qui produisent leur propre énergie. En Allemagne, grâce au bois et au biogaz, principales sources d'énergie en zone rurale, les habitants de dizaines de villages se lancent dans la poursuite de l'idéal de l'autonomie énergétique. Jühnde, près de la ville universitaire de Göttingen, est leur modèle. En Suède et en Autriche, des villes ont eu la même idée.



Cet article est tiré du rapport Ruppert H, Eigner-Thiel S, Girschner W, Karpenstein-Machan M, Roland F, Ruwisch V, Sauer B, Schmuck P. Wege zum Bioenergiedorf, 2008. Disponible sur www.bioenergiedorf.info

Les plantes entières sont hachées et comprimées pour alimenter en biomasse le digesteur

2005, une brise nouvelle souffle sur Jühnde et ses 780 habitants. Depuis avril, les touristes se succèdent dans ce paisible village du sud de la Basse-Saxe, au nord de l'Allemagne. Au total, 2500 personnes font le détour cette année-là par ce lieu d'habitude à l'écart de l'agitation estivale. Un comité est chargé de les accueillir.

Ce qui attire ces visiteurs n'est pas la beauté du relief doucement vallonné ni le charme bucolique du lieu, à 15 kilomètres au sud-ouest de Göttingen. Non. Ce qui aiguise leur curiosité est le bien plus prosaïque... nouveau digesteur de biogaz qui alimente un réseau de chauffage à distance et fournit en même temps aux villageois leur électricité. Grâce au programme de l'Agence des matières premières renouvelables, Jühnde est le premier « village bioénergétique » d'Allemagne. Et des dizaines d'autres villages suivent sa trace, sur la voie de l'autosuffisance énergétique obtenue à partir de leur énergie végétale.

Chronique d'un succès

L'histoire commence en 2000, lorsque le Ministère fédéral de l'agriculture concocte un projet pilote pour montrer que les villages peuvent s'approvisionner en chaleur et en électricité à partir de leur propre biomasse. Ce projet doit satisfaire trois conditions : il lui faut produire en même temps de l'électricité et de la chaleur à partir de la biomasse ; la quantité d'électricité produite doit être supérieure ou égale à la consommation du village et celle de chaleur satisfaire au moins la moitié de sa demande ; les paysans qui livrent la biomasse et les clients qui achètent la chaleur doivent posséder la majorité des installations de production d'énergie.

Le défi n'est pas tant technologique : il est de comprendre quelles sont les conditions sociales, économiques et écologiques qui permettraient à un village d'exploiter pour son propre bénéfice une partie de sa biomasse. L'équipe de recherche choisie pour relever ce défi, des chercheurs du Centre interdisciplinaire pour le développement durable de l'Université de Göttingen, a toutes les cartes en main pour y parvenir : elle se compose de sociologues, psychologues, économistes, agronomes, géographes et spécialistes des sciences politiques.

Au printemps 2001, cette équipe se met en quête d'un village dans la région de Göttingen. Dix-sept villages manifestent leur intérêt. Leurs habitants se rendent à des séances d'information et visitent des installations de production de biogaz et de chauffage aux copeaux de bois. Bientôt, quatre villages restent en lice pour accueillir l'expérience. En octobre 2001, Jühnde est désignée village pilote.

Ce qui a fait pencher la balance en sa faveur ? La présence de huit agriculteurs capables de fournir les combustibles – lisier et biomasse – pour alimenter l'installation, une population motivée prête à s'investir financièrement et un tissu associatif très réactif qui, dès avril 2001, crée un groupe de soutien au projet.

Concernant la technologie, le choix se porte sur la cogénération d'électricité et de chaleur à partir de biogaz. L'électricité sera injectée dans le réseau, la chaleur chauffera de l'eau qui circulera dans un réseau de chauffage à distance. En hiver, le recours à une chaudière aux copeaux de bois sera nécessaire. Et en cas de panne ou de froid extrême, une chaudière à mazout, qui peut tourner au diesel de colza, complètera le dispositif de production de chaleur.

* Hans Ruppert dirige le Centre interdisciplinaire pour le développement durable de l'Université de Göttingen, en Allemagne. Ses sept coauteurs sont tous chercheurs dans ce centre.



Jürgen Huppers, restaurateur de Jühnde, dans un champ de seigle, peu exigeant en eau et en température

En mai 2002, 47 habitants fondent la coopérative qui exploitera le réseau de chauffage à distance. Elle passe des contrats avec les clients de la chaleur et avec les fournisseurs de biomasse. En 2003, le village reçoit ses premiers visiteurs... japonais, bientôt suivis de groupes de toute l'Allemagne et du monde entier.

La première pierre des installations est posée en novembre 2004. En décembre 2005, l'eau chauffée au biogaz et au bois coule pour la première fois dans le réseau de chauffage à

distance. Il compte aujourd'hui 142 clients, ce qui correspond aux trois quarts des ménages du village.

Participation optimale

Le fait le plus remarquable dans la conduite de ce projet est la participation, dès le début, des villageois. Ils répondent d'emblée présents aux assemblées communales et séances d'information. Des groupes de travail se constituent pour mener à bien les huit chantiers du projet : cultures énergétiques, installation de biogaz, bois, chaudière, réseau de chauffage à distance, raccordement des maisons, communication et coopérative d'exploitation. Ils se réunissent plusieurs fois par mois et leurs responsables assurent la coordination.

Le dispositif comprend en outre un groupe de planification centrale qui reçoit, lors d'une assemblée communale, l'autorisation de prendre des décisions importantes fondées sur les conclusions des groupes de travail. Ces décisions concernent la taille de l'installation de cogénération, le tracé du réseau de chauffage à distance, etc. Les séances de travail du groupe de planification sont publiques et ses décisions sont affichées sur le panneau du village. Une telle démarche garantit une information et une participation intenses de la population tout au long du projet.

Le succès de cette participation et de cette coordination tient en partie à la taille idéale de Jühnde. En dessous de 500 habitants, le coût des installations par habitant est trop élevé. Au-dessus de 1000, la proximité entre habitants

n'est pas assez grande pour que le bouche-à-oreille et les contacts personnels permettent une prise en charge efficace par les habitants.

Calculs de rentabilité

Aujourd'hui, le groupe de planification a fini ses travaux et la coopérative a pris le relais. Elle est représentative des intérêts en jeu puisque tous les clients du réseau de chauffage et les paysans qui fournissent la matière première en sont membres. Et ces deux groupes sont bien représentés dans son comité de direction. Au total, elle compte 195 membres. En moyenne, chaque coopérant y a investi 2500 euros.

Le coût d'investissement du projet s'élève à 5,4 millions d'euros : digesteur et générateur électrique (2,9 millions), chaudières (0,9 million), réseau de chauffage à distance et raccordement des ménages (1,6 million). Trois sources ont financé ces investissements : les fonds propres des coopérateurs (0,5 million), une subvention de l'Agence pour les matières premières (1,3 million), d'autres subventions (0,2 million) et des emprunts (3,4 millions).

Les revenus de la vente d'électricité et de chaleur doivent couvrir tous les coûts de l'installation et garantir les investissements nécessaires pour la maintenir à niveau. Les subventions ont été calculées pour que la coopérative puisse supporter à long terme les frais financiers qui résultent des emprunts.

La participation des paysans fournisseurs et des clients au sein de la coopérative est gage



Jühnde, premier village totalement alimenté en chauffage par deux sources : le biogaz et le bois

La participation des villageois est remarquable

Heuristique de la peur à Kristianstad

Kristianstad craint le dérèglement climatique. Cette ville du sud de la Suède de 75 000 habitants est entourée de zones humides et située sous le niveau de la mer. Pour ne pas être les spectateurs passifs de la montée du niveau de la mer et des inondations, ses élus ont décidé en 1999 de se passer de toute énergie fossile.

Le biogaz est au cœur de la stratégie d'indépendance énergétique de

Kristianstad. Dans une très grande installation – qui génère 40 GWh/an, l'équivalent de la consommation d'électricité de 8000 ménages – fermentent le fumier et le lisier des fermes de la région, les déchets verts de la ville et les déchets de l'industrie alimentaire. Ces derniers sont très abondants puisque Kristianstad héberge le plus grand centre agro-alimentaire de Suède. L'installation transforme aussi en biogaz les effluents de la station d'épuration.

Quelque 2500 voitures et les 24 bus de la ville roulent grâce à un quart du gaz ainsi produit. Cela correspond à 4,4 millions de litres de diesel économisés dans les transports. Le reste du biogaz alimente la station de cogénération d'électricité et chaleur de la ville. Les agriculteurs qui livrent le lisier et le fumier repartent avec du compost sorti du digesteur.

Déjà, dans les années 1980, la ville avait commencé à promouvoir le

chauffage au bois. C'est ainsi que plusieurs réseaux de chauffage à distance au bois desservent un tiers des ménages et que plus de quarante bâtiments publics sont équipés de leurs propres chaudières à pellets. Résultat de toutes ces opérations : les transports publics dépendent pour 0 % du pétrole, les bâtiments publics à 7 %. Le degré de dépendance de la ville entière est passé de 57 % d'énergie issue des agents fossiles en 1990 à 50 % en 2005.

LRD



d'un prix juste pour l'énergie. Le prix du chauffage a été calculé pour qu'il puisse rémunérer les paysans et que la charge pour les ménages ne soit pas plus lourde qu'avec le fioul.

Les coûts de chauffage pour les clients du réseau se composent d'une taxe de raccordement unique de 1000 euros, d'une taxe de fonctionnement de 500 euros payable annuellement et de la consommation effective facturée au prix de 0,049 euro/kWh. Pour un ménage moyen, les frais de chauffage reviennent à 2600 euros par an, soit la somme qu'il dépenserait avec un fioul à 0,6 euro/litre. Or, le prix du litre de fioul de chauffage se situait en mars 2008 à 0,75 euro/litre. La première enquête de satisfaction, réalisée après une année de fonctionnement, montre que les clients plébiscitent ce service : 89 % se déclarent très satisfaits, 11 % satisfaits.

*Ne pas être
des spectateurs
passifs*

Les paysans qui fournissent la coopérative renonçant à leur production de blé d'hiver, le prix d'achat de toute la biomasse qu'ils produisent a été fixé en phase avec le cours du blé. La coopérative a signé des contrats d'approvisionnement avec sept paysans pour une durée de cinq ans.

Le contexte actuel de prix agricoles élevés rend difficile la tâche de convaincre les paysans de s'engager sur plusieurs années. Les sept paysans qui approvisionnent la centrale de biogaz de Jühnde ont engagé de 5 à 20 % de leur récolte, soit des quantités marginales par rapport au gros de leur production. Et dans tous les cas, les contrats prévoient de caler les prix sur les prix du marché. Dans ces conditions, les paysans ne risquent pas un gros manque à gagner. De plus, pour les ménages, le prix de la chaleur est resté stable malgré le renchérissement de la biomasse.

Agriculture moins intensive

A la différence des installations de biogaz agricole qui fonctionnent en Suisse et en France, les installations allemandes n'utilisent pas que des déchets de la ferme. Pour approvisionner le digesteur, les paysans cultivent des plantes énergétiques, pour la plupart alimentaires.

Le bois permet aussi de cogénérer de la chaleur et de l'électricité (Madlener et Bachhhiesl, 2005). Pourquoi, dès lors, choisir le biogaz, qui exige, à Jühnde, de cultiver exprès des plantes pour faire tourner l'installation ? Tout d'abord parce que cette technique est la mieux adaptée à la petite taille de cette installation. Ensuite parce que c'est la meilleure manière de valoriser le fumier et le lisier disponibles sur place. Et puis, comme il n'y a pas assez de déchets verts pour atteindre les ambitieux objectifs de la politique énergétique allemande, la loi sur les énergies renouvelables favorise la culture de ces plantes.

Plante à biogaz par excellence, le maïs est imbattable pour le rendement en biogaz à l'hectare. Mais sa culture intensive annulerait à l'évidence en partie les avantages écologiques du village bioénergétique et, pour cette raison, les villageois ne l'auraient pas acceptée. D'autant qu'à Jühnde, un quart des surfaces agricoles, 320 hectares, sont dédiées aux cultures destinées au digesteur. Et le village se situe dans le périmètre d'une zone de protection des eaux.

C'est pourquoi, à Jühnde, les cultures destinées au digesteur changent chaque année dans un cycle de rotation de quatre ans. Outre le maïs, les paysans cultivent des céréales d'hiver : triticale, seigle et blé. Très avantageuses, ces

plantes poussent sur des sols difficiles et sont peu exigeantes en eau et en température. Les herbages annuels sont aussi intéressants, car ils permettent de maintenir des surfaces en prairies alors que l'offre excédentaire de lait devrait imposer une réduction du cheptel.

Autre avantage majeur de l'option biogaz : toute la biomasse produite est bonne à mettre dans le digesteur. Du fruit à la paille, toute la plante y est envoyée, les mauvaises herbes avec. Les bactéries qui attaquent la matière organique dans le digesteur apprécient cette variété grâce à laquelle elles produisent davantage de biogaz. Cette propriété ouvre la porte à une agriculture plus biodiverse. Cultiver des mélanges de variétés augmente en outre la résis-

tance des cultures aux maladies, aux ravageurs et aux événements climatiques.

La récolte des céréales d'hiver intervient quatre à six semaines avant leur maturité, lorsque les grains sont encore gorgés d'eau. Ce stade est idéal pour produire du biogaz, car l'humidité favorise là encore l'activité des bactéries qui transforment le substrat organique. Et puisque la majorité des maladies et des insectes deviennent problématiques surtout dans les dernières semaines de la maturation, la moisson précoce réduit énormément l'intérêt d'appliquer des produits chimiques.

Enfin, le compost qui sort du digesteur évite le recours à des engrais de synthèse, ce

Astérix en Autriche

« Güssing, seule ville en Europe 100 % autonome en énergie. » La petite ville autrichienne de 23 000 habitants n'est pas peu fière du chemin accompli depuis quinze ans. A la frontière avec la Hongrie, le Burgenland, où se trouve Güssing, est à la fin des années 1980 la région la plus pauvre d'Autriche. Un demi-siècle à l'ombre du rideau de fer a asphyxié son économie. Deux tiers de ses habitants travaillent à Vienne ou à Graz.

Pour trouver une sortie de crise, les autorités scrutent l'horizon. Leur regard se porte sur le vert foncé des forêts qui cernent la ville,

occupant 40 % du territoire communal. Pourquoi ne pas devenir autosuffisant en énergie, songent-elles ? « Cette idée a été comme la potion magique pour Astérix, elle nous a rendus plus forts », récite le site internet de Güssing.

En 1990, le conseil communal fixe son objectif : sortir des énergies fossiles ! Premier pas, économiser l'énergie. Des mesures d'efficacité énergétique appliquées dans tous les bâtiments du centre-ville divisent la consommation par deux. Deuxième pas, exploiter le bois. La ville développe ainsi un modèle de « polygénération » : une trentaine

d'installations exploitent l'énergie du soleil et de la biomasse.

Chaleur et électricité proviennent du bois, des déchets de la forêt, de la sciure et du biogaz issus de déchets agricoles, d'herbages, de maïs et de trèfle. Les voitures roulent au diesel produit à partir d'huiles alimentaires usées et de colza. Mais le bijou de la couronne est une installation de gazéification du bois, unique en Europe, qui transforme la cellulose et la lignine en gaz qui cogénère chaleur et électricité. La recherche se poursuit pour transformer ce gaz en carburant liquide, technique

sur la voie des carburants végétaux de deuxième génération.

En 2008, les habitants de Güssing jouissent d'un excellent niveau de vie. Une cinquantaine d'entreprises liées aux énergies renouvelables, au séchage du bois ou à la fabrication de parquet ont créé 1000 emplois sur la commune ou à proximité. Le Centre européen des énergies renouvelables, organisme de recherche et de démonstration, renforce la réputation de Güssing en tant que Mecque de l'énergie végétale. Et des plans pour étendre ce modèle à la région sont en marche.

LRD





Au premier plan, de la biomasse agricole, au fond, le brûleur d'appoint au bois

qui économise l'énergie et les ressources nécessaires pour les fabriquer. Et ferme le cycle des éléments. En prime, le compost étant pratiquement inodore, exit l'odeur pestilentielle de lisier qui envahit le village lorsque les paysans l'épandent sur les champs.

Au bilan, tout cela concourt à rendre ce système cultural peu intensif : l'application d'intrants est réduite, l'érosion des sols et les émissions de gaz à effet de serre minimisées. A titre indicatif, et même si le problème de la production alimentaire reste évidemment entier, à Mauenheim, premier village bioéner-

gétique du Bade-Wurtemberg, l'utilisation d'engrais de synthèse, de pesticides et d'herbicides a reculé de 70 %.

Bonne ambiance

Un nouveau climat règne à Jühnde. Les habitants sont fiers d'avoir accompli ensemble quelque chose d'extraordinaire. Leur enthousiasme attire nouveaux habitants... et visiteurs. En 2006, 7200 touristes ont vu les installations bioénergétiques, interrogé les responsables, pris des notes. Le village s'organise pour les orienter du mieux possible via

deux associations. Une quinzaine d'habitants de 18 à 66 ans a reçu une formation de guide. Une visite a lieu chaque dimanche matin.

Dans le sud de la Basse-Saxe, de nombreux villages souhaitent suivre l'exemple de Jühnde. Plus de trente communes rurales ont exprimé leur intérêt dans le seul district de Göttingen. D'autres sont en train de s'y mettre. Une demi-douzaine fonctionne d'ores et déjà. ■

BIBLIOGRAPHIE

MADLENER R, BACHHEISL M. *Vienne, capitale de l'Autriche, mise sur le bois pour produire électricité et chaleur*, LaRevueDurable n° 17, septembre-octobre 2005, pp. 19-22.

POUR ALLER PLUS LOIN

Deux sites informent sur Jühnde. L'un provient des chercheurs, avec des documents en anglais: www.bioenergie-dorf.info

L'autre est réalisé par ses habitants :

www.bioenergie-dorf.de

www.gussing.at

www.eee-info.net

www.kristianstad.se

Graz a la frite

Les 150 bus de l'entreprise de transports publics de la ville de Graz roulent au diesel. Au diesel ? Oui, mais recyclé à partir de l'huile de friture des ménages et de 230 restaurants de la capitale de la Styrie.

L'idée éclôt bien avant la mode des agrocarburants. En 1999, l'Office de l'environnement de la ville veut réduire la quantité d'huile qui finit dans les eaux usées. Chaque litre d'huile déversé dans l'égout coûte 0,44 euro en traitement à la station d'épuration. Cela motive la ville à lancer la campagne « From the pan into the tank » pour inciter les res-

taurants à profiter d'un service de ramassage gratuit.

Toutes les deux semaines, l'association Öko-Service rend visite aux restaurants participants pour les débarrasser de ces déchets enquinants. Chaque année, les cinquante employés d'Öko-Service, pour la plupart des handicapés, collectent 200 000 litres d'huiles usées. Les ménages peuvent apporter leurs huiles à des points d'apport précis. Le tout est retraité dans une usine qui produit du diesel aux portes de la ville. Un kilogramme d'huile de friture fournit 0,85 litre de diesel.

Le projet est un succès. Et la ville en a profité pour équiper les bus de filtres à particules fines. Du coup, la pollution de l'air en ville a baissé. Les émissions de gaz à effet de serre ont suivi le même chemin à la baisse et les frais d'assainissement ont reculé de 72 000 euros par an. La ville a déjà en vue un prochain objectif : convertir 60 % de sa flotte de taxis à l'huile de friture. Ce projet pose toutefois un problème : les moteurs des voitures sont moins adaptés à ce type de carburant que les bus. Et alors ? Il suffit d'innover un peu !

LRD

