

Des installations de biogaz sans effluents odorants

Les installations de biogaz agricoles obtiennent du courant 'propre' à partir de la biomasse. Toutefois, des riverains se plaignent constamment de la puanteur des installations. Un projet de l'Institut des sciences en durabilité agronomique de Tänikon a désormais établi les bases pour éviter ou désamorcer de tels conflits à l'avenir.



Lutte contre les effluents odorants: Le producteur de biogaz Armin Müller dans sa ferme à Ermensee (LU) entre un doseur de matière solide et un stock de substrats. Photo : B. Vogel

Dr. Benedikt Vogel, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN)

Ermensee est une commune à grande tendance rurale de 860 âmes dans le Seetal lucernois. Le passage à niveau n'y est pas encore surveillé. L'odeur d'herbe coupée émane d'une étable au cœur du village. La route est pavée de crottin de cheval. Le domaine se situe à quelques centaines de mètres de la sortie est du village. Armin et Isabelle Müller exploite la ferme et sont occasionnellement

assistés de leurs enfants Lars, Mike et Riana. Avec 44 vaches allaitantes, la famille Müller produit de la viande pour Coop Naturaplan. Depuis dix ans, une installation de biogaz fait office de second pilier de l'exploitation. Le recyclage des déchets de la région lui permet de produire 1 million kWh de courant par an. Cela correspond à environ 30 % des besoins en électricité d'Ermensee.

Dans son fermenteur de 1000 m³, Armin Müller fermente le fumier de cheval et de

2 Des installations de biogaz sans effluents odorants

volaille des fermes, le crottin de cheval des centres d'équitation et à la fin de l'automne, les déchets céréaliers issus du blé et de l'orge ainsi que le lisier et le fumier de ses propres vaches allaitantes et résidus d'ensilage. Comme d'ordinaire, les substrats sont stockés à l'air libre. Le fermenteur se situe sous le stock de substrats. Le substrat se compose actuellement de fumier de cheval et de bovin et d'une bande plus claire de farine impure. Une légère odeur flotte dans l'air. « Lorsque le vent souffle comme il le fait actuellement, les émissions odorantes se dirigent vers le village », affirme le producteur de biogaz Müller, « mais ces odeurs ne sont plus perceptibles cent mètres plus loin. »

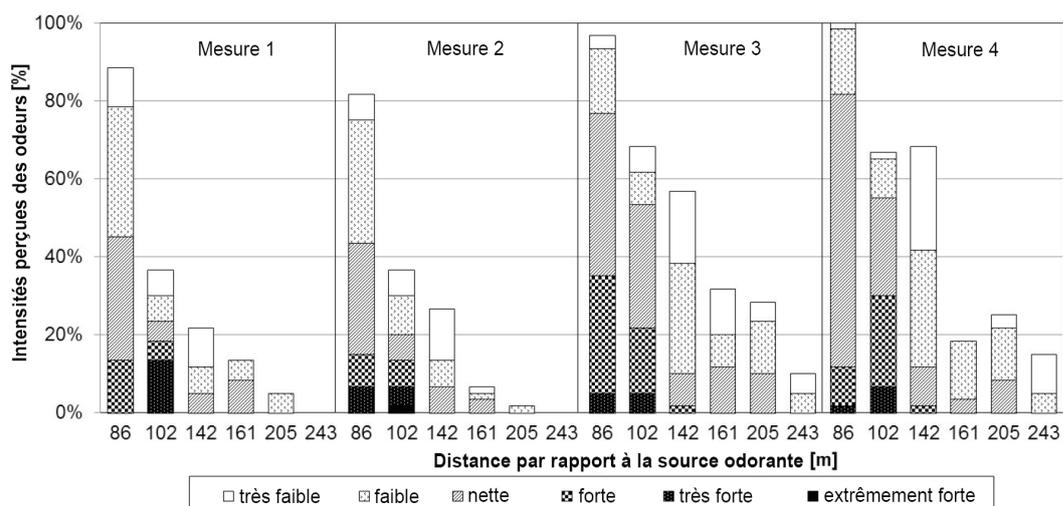
Réduction du développement d'odeurs

De nombreux exploitants d'installations de biogaz se trouvent sans cesse confrontés aux plaintes des voisins concernant ces émissions. Müller n'a encore jamais connu cette situation. Sa ferme se trouve suffisamment loin du village et en règle générale, le vent pousse les odeurs dans la direction opposée. Malgré tout, Armin Müller prend des mesures en vue de réduire les émissions odorantes depuis le début. De sa propre initiative, il a équipé le doseur de matière solide d'un couvercle. Cela



Les chercheuses Dr. Margret Keck (l.) et Dr. Sabine Schrade. Photo : B. Vogel

évitte les fuites odorantes. Il empile les substrats dans le stock afin de réduire les émissions odorantes. Il recouvre par exemple le fumier de volaille fraîchement arrivé de fumier de cheval afin d'endiguer le développement d'odeur dû à la chaleur du soleil. « Je veille également à ce que les substrats ne soient pas livrés en trop grandes quantités mais en moindres charges », dit Müller, « ainsi, je peux traiter les substrats plus rapidement dans le fermenteur, ce qui agit contre le développement des odeurs dans le stock. » Les déchets céréaliers font exception. Leur odeur n'est pas très intense et elle ne présente aucun problème, même en cas de stockage longue durée.



Six personnes test se tiennent à des distances de 86, 102, 142, 161, 205 et 243 m de l'installation de biogaz et enregistrent l'intensité de l'odeur de l'installation de biogaz toutes les dix secondes pendant dix minutes. Sur la base de quatre de ces mesures, le graphique montre que le nombre et l'intensité perçus des odeurs déclinent avec la distance par rapport à l'installation. Keck M., Keller M., Frei M., Schrade S., 2014 : Odour impact by field inspections : Method and results from an agricultural biogas facility. Chemical Engineering Transactions 40, 61-66.

3 Des installations de biogaz sans effluents odorants



Six personnes test à différentes distances de l'installation de biogaz note leur perception de l'odeur toute les dix secondes. Photo : Agroscope

L'installation de biogaz de la famille Müller a fait l'objet d'un projet de l'Agroscope, le centre de compétence de la Confédération. Ce dernier a analysé scientifiquement la propagation des émissions odorantes des installations de biogaz. Afin de déterminer l'intensité de l'odeur autour de l'installation, six personnes test se sont tenues à différentes distances de l'installation de biogaz et ont noté leur perception de l'odeur toutes les dix secondes pendant dix minutes : « imperceptible », « très faible », « faible », « nette », « forte », « très forte », « extrêmement forte ».

Distances minimales

Les chercheurs réalisent des mesures de dix minutes l'après-midi et le soir à Ermensee et sur sept autres installations de biogaz. Les relevés ont été effectués de mai à octobre. Au cours de ces mois, on s'attend aux émissions odorantes les plus élevées en raison de la température et les odeurs sont également mieux perçues car les gens sont plus souvent dehors. La directrice de projet chez Agroscope Dr. Margret Keck résume le résultat principal comme suit : « L'intensité des odeurs décline selon un modèle uniforme lorsqu'on s'éloigne des exploitations concernées. En raison de la diversité des exploitations et des emplacements, il est impossible de nommer un chiffre précis en tant que distance minimale à partir de laquelle l'odeur n'est plus perceptible. La distance de l'installation de biogaz avec la

zone d'habitation voisine se calcule plutôt en tenant compte de nombreux critères tels que la taille du cheptel, les surfaces de stockage et le type de substrat. »

Les résultats obtenus sont alors pris en considération dans la distance minimale recommandée qu'un groupe de travail élabore actuellement sur mandat des Offices fédéraux de l'agriculture et de l'environnement. Les recommandations doivent représenter une base pour les futures décisions dans le cadre des procédures d'autorisation de construire. Selon Keck, le groupe de travail souhaite présenter ses recommandation au cours de l'année 2016.

Détermination des principales sources

La plupart des exploitations agricoles équipées d'installations de biogaz possèdent également des animaux d'élevage. Les surfaces des bâtiments d'élevage et des espaces extérieurs, les réserves de fourrage et d'engrais représentent une grande partie de la surface totale et apportent ainsi une contribution essentielle aux émissions odorantes. « Leur influence s'ajoute à celle des installations de biogaz », constate la chercheuse Dr. Sabine Schrade. L'équipe de Keck et Schrade a fait ce constat alors qu'elle analysait les sources odorantes de huit fermes (sur les 96) suisses équipées d'installations de biogaz. « Parmi les sources les plus odorantes, on compte le fu-

mier solide de volailles, de bovin et de cheval, l'herbe coupée, les résidus de légumes, le jus d'ensilage, les digestats et le biogaz », résumant les chercheuses dans leur publication scientifique. Le lisier n'est pas mentionné ici car les analyses à ce sujet ne sont pas terminées.

Les chercheurs ont prélevé des échantillons sur place dans des sachets en Nalophan afin de déterminer les odeurs les plus intenses. Des personnes test formées ont ensuite déterminé la concentration en substances odorantes des échantillons sur un olfactomètre. Les chercheurs ont ainsi pu identifier les surfaces d'émission particulièrement importantes. Les résidus céréaliers ou le fumier solide de bovin par exemple, ont une concentration en substances odorantes plus faible que les résidus de légumes ou le fumier de volaille. La concentration en substances odorantes du biogaz est particulièrement élevée ; on parle ici d'une concentration plus élevée d'un facteur de 10 à 100 par rapport aux autres substrats. Par conséquent, les fuites de biogaz impliquent une forte émission odorante. A cela s'ajoute que l'odeur du biogaz est particulièrement désagréable pour les gens. Sur la base de leurs mesures, les chercheurs ont formulé des recommandations visant à réduire efficacement les émissions odorantes (cf. zone texte).

Éviter les conflits lors de la planification

Les émissions odorantes peuvent être réduites mais pas complètement éliminées. Un conflit entre le gain d'énergie issu du biogaz et l'exigence en termes de confort d'habitation est toujours possible dans certains cas. Toutefois, Margret Keck ne voit aucun argument fondamental contre le biogaz. La chercheuse est convaincue que « les émissions odorantes n'imposent pas de restrictions pour la poursuite de l'utilisation du biogaz mais que tous les sites ne sont pas adaptés pour une telle installation. Lors de la planification de nouvelles installations, le problème de l'odeur doit être contrôlé avec soin afin d'éviter les conflits avec le voisinage. »

Heureusement, Armin Müller à Ermensee n'a pas encore vécu de tels conflits jusqu'à présent. Lorsqu'après la première année d'exploitation après une panne (accident biologique dans le fermenteur), du gaz de fermentation s'est échappé et a envahi le village d'une odeur nauséabonde pendant quelques jours, l'exploitant a activement informé la population et a ainsi permis le rétablissement de la confiance dans sa production d'énergie. Cela ne veut toutefois pas dire qu'il ne fait plus l'objet de soupçons aujourd'hui. Lorsqu'une odeur désagréable flotte dans l'air d'Ermensee, il arrive encore d'entendre rapidement : « Ça vient sûrement de chez Müller ! » Mais en règle générale, ce n'est pas le cas. La plupart du temps, cette odeur se propage lorsqu'un agriculteur répand du fumier de volaille dans ses champs. Il arrive également que l'odeur provienne des algues du ruisseau.

- » Vous trouverez le rapport final du projet sur: <http://www.bfe.admin.ch/dokumentation/energieforschung/index.html?lang=de&project=103306#suchergebnisse>
- » Les Dr. Margret Keck et Sabine Schrade, directrices de projet chez Agroscope, Institut des sciences en durabilité (margret.keck[at]agroscope.admin.ch), communiquent des informations supplémentaires à ce sujet.
- » Interlocuteur du côté de l'OFEN : Dr. Sandra Hermle (sandra.hermle[at]bfe.admin.ch), directrice du programme de recherche de l'OFEN sur la biomasse et le bois
- » Vous trouverez d'autres articles spécialisés concernant les projets de recherche, pilotes, de démonstration et phares dans le domaine biomasse et bois sur le lien: www.bfe.admin.ch/CT/biomasse

Recommandations pour la réduction des odeurs

Sur la base des résultats de leur recherche, les scientifiques de l'Agroscope ont élaboré des recommandations concernant la réduction des odeurs au niveau des installations de biogaz agricoles. Les principales découvertes :

- Pour la réduction des odeurs, il s'agit avant tout de s'occuper des sources planes d'émissions odorantes (comme, par exemple, le fumier solide de volailles/vaches/cheval, gazon tondu, jus d'ensilage).
- Les surfaces qui dégagent des odeurs doivent être aussi petites que possible.
- La protection des substrats et des résidus de fermentation contre le soleil, la pluie est le vent doit être une priorité.
- Les surfaces contenant du jus d'ensilage doivent être évitées (par exemple, par une toiture) et lorsque cette situation est inévitable, le jus d'ensilage doit être évacué rapidement grâce à une surface en pente.
- Concernant les substrats très odorants, il est recommandé de les mélanger avec des substrats moins odorants ou de les couvrir.
- Les déplacements de matériaux doivent être réduits au nécessaire.
- Afin d'empêcher les fuites de biogaz, le volume de stockage doit être suffisant ; d'autre part, le processus doit être optimisé (par ex. avec le type et la quantité des substrats, la gestion des rendements et du mélange). Les pertes de biogaz par la membrane ou les fuites doivent être évitées par des contrôles réguliers, une bonne maintenance et d'éventuelles réparations.