

Étude du potentiel des engrais de ferme du canton de Fribourg

Rapport d'étude

30.01.2023



Mentions légales

Droit d'auteur

Ökostrom Schweiz
info@oekostromschweiz.ch
www.oekostromschweiz.ch

Geschäftsstelle Winterthur
Technoparkstrasse 2
8406 Winterthur

Geschäftsstelle Bern
Bahnhofstrasse 25
3629 Kiesen
T +41 (0)56 444 24 90
biomasse@oekostromschweiz.ch

Bureau Suisse Romande
Avenue des Jordils 1
CO/Agridea
1001 Lausanne

Montrer le bon exemple – Ökostrom Schweiz est neutre en CO₂ et travaille avec 100% d'électricité verte.

Auteurs

Martin Hiefner, Cecilia Guggisberg et Melanie Gysler
Ökostrom Schweiz, Bureau Suisse Romande – Politik

martin.hiefner@oekostromschweiz.ch – cecilia.guggisberg@oekostromschweiz.ch – melanie.gysler@oekostromschweiz.ch

Date

30.01.2023

Table des matières

1. Introduction	5
2. Situation initiale du canton de Fribourg	5
2.1 Production agricole de biogaz dans le canton de Fribourg	5
2.2 Les incitations à la promotion décisives pour la construction de nouveaux installations.....	6
3. Méthode.....	6
3.1 Base et étapes d'analyse des données.....	6
3.2 Notion de potentiel.....	8
3.2.1 Potentiel théorique.....	8
3.2.2 Potentiel durable	8
4. Potentiel des engrais de ferme du canton de Fribourg.....	9
4.1 Potentiel théorique des communes du canton de Fribourg.....	9
4.1.1 Potentiel de production d'énergie.....	9
4.1.2 Potentiel de protection du climat.....	9
4.2 Potentiel déjà exploité et potentiel utilisable	11
4.2.1 Dans le canton de Fribourg.....	11
4.2.2 En Suisse.....	11
5. Conclusion	12
Bibliographie.....	13

Liste des Figures

Figure 1 : Production d'engrais de ferme par catégories d'animaux.....	7
Figure 2 : Carte du potentiel de production d'énergie des communes du canton de Fribourg à partir des engrais de ferme	10

Liste des Tableaux

Tableau 1 : Résumé des quantités d'énergie produite et de protection du climat par la méthanisation des engrais de ferme du canton de Fribourg	11
--	----

1. Introduction

Environ 120 installations de biogaz agricole existent dans toute la Suisse (chiffre de 2021). Environ cinq pour cent des engrais de ferme produits en Suisse y ont fait l'objet d'une méthanisation et d'une valorisation énergétique et matérielle. Ces installations se caractérisent par un nombre élevé de services écologiques et sociales. Outre la production de gaz renouvelable (biogaz), qui peut être utilisé comme combustible (chaleur), carburant (mobilité) ou pour la production d'électricité, les installations de biogaz agricole apportent une contribution importante à la protection du climat ainsi qu'à la mise à disposition d'énergie en fonction des besoins grâce à leur flexibilité de production temporelle et saisonnière. Elles apportent également une contribution importante à l'économie circulaire et permettent la fermeture des cycles d'éléments nutritifs en produisant un précieux engrais organique, ce qui évite l'emploi d'engrais minéraux.

Le canton de Fribourg est l'un des plus grands cantons agricoles de Suisse et comptait en 2019 un peu plus de 2800 exploitations agricoles. Le canton se caractérise par une agriculture diversifiée et dynamique, les secteurs à forte valeur ajoutée étant notamment la production laitière et fromagère ainsi que l'élevage de volailles (Etat de Fribourg, 2019). Ces activités s'accompagnent d'un grand nombre d'animaux de rente et, par conséquent, de grandes quantités d'engrais de ferme. Le potentiel d'exploitation d'installations de biogaz agricoles et d'utilisation énergétique des engrais de ferme est donc important. Parallèlement, il apparaît clairement que la production de biogaz constitue un levier important pour l'agriculture fribourgeoise afin d'augmenter de manière significative la protection du climat dans ce secteur.

La présente étude doit fournir des bases théoriques sur le potentiel d'engrais de ferme existant dans le canton de Fribourg. Pour ce faire, elle détermine quelles quantités d'engrais de ferme sont potentiellement disponibles pour la méthanisation et dans quelles régions. Une visualisation correspondante au moyen d'une carte SIG peut servir d'aide à la décision et à la planification pour les installations de biogaz futures et existantes.

2. Situation initiale du canton de Fribourg

2.1 Production agricole de biogaz dans le canton de Fribourg

A l'heure actuelle, neuf installations de biogaz agricole sont en service dans le canton de Fribourg. En 2020, environ 200 exploitations agricoles ont livré une partie ou la totalité de leurs engrais de ferme dans les installations fribourgeoises. Cela correspond à environ 7% des exploitations agricoles. Les installations existantes toutes utilisent le biogaz pour la production d'électricité et de chaleur. Ainsi, en 2020, environ 24'300'000 kWh d'électricité ont été injectés dans le réseau fribourgeois via les installations de biogaz agricole existantes, ce qui correspond à près de 15% de la production suisse*. Le canton de Fribourg est le canton qui produit le plus de biogaz agricole. En outre, la plupart des installations utilisent une partie de leur chaleur résiduelle à l'extérieur, en l'injectant dans des réseaux ou en l'utilisant directement sur place à des fins de séchage ou pour chauffer des bâtiments. BioEnergie AG à Guin en est un bon exemple, puisqu'elle utilise sa production de chaleur pour un fabricant local de pellets de bois.

Une installation de biogaz agricole de taille moyenne dans le canton de Fribourg produit un peu plus de 3 millions de kWh d'électricité nette par an. La moyenne suisse est d'environ 1,2 million de kWh par installation et par an. La taille des installations de biogaz dans le canton de Fribourg a donc tendance à être plus élevée. Leurs capacités de production offrent de bonnes conditions pour élargir la production de biogaz, afin d'obtenir de l'électricité et de la chaleur, mais également pour développer l'injection directe de gaz dans le réseau ou la création de station de biogaz carburant.

* En 2020, les installations de biogaz agricole en Suisse ont produit environ 176 GWh d'électricité (Office fédéral de l'énergie OFEN, 2021).

2.2 Les incitations à la promotion décisives pour la construction de nouveaux installations

Afin de couvrir les coûts de production plus élevés que ceux des énergies fossiles, la plupart des installations de biogaz sont soutenues par une rétribution à prix coûtant (RPC). Les installations dans le cadre de la RPC reçoivent une prime d'injection par unité d'électricité nette vendue égale à la différence entre le prix du marché de référence et le taux de rémunération, mais doivent commercialiser directement leur électricité. Ainsi, les installations agricoles qui produisent du biogaz dans des centrales de cogénération peuvent couvrir leurs coûts de production. Dans le cadre de la révision totale de la loi sur l'énergie, cet instrument de promotion a pris fin à la fin 2022. Les contrats des installations existantes continuent jusqu'à la fin de la période contractuelle garantie de 20 ans. Depuis début 2023, les nouvelles installations peuvent demander des contributions aux frais d'investissement et d'exploitation dans le cadre d'un nouveau modèle de promotion. Ce modèle d'encouragement est toutefois conçu comme une solution transitoire et est limité à 2030. Le Parlement travaille à une solution de remplacement plus cohérente. La manière dont celle-ci sera finalement ancrée dans la loi et si cette solution sera efficace restent incertaines à l'heure actuelle.

L'incertitude actuelle quant aux outils de promotion qui seront mis en place à l'avenir freine la création de nouveaux projets. Néanmoins, l'intérêt de l'agriculture fribourgeoise pour la production de biogaz est toujours grand. Les efforts déployés à l'échelle nationale pour promouvoir le gaz renouvelable dans le domaine des transports et du chauffage pourraient renforcer cette tendance à moyen terme.

3. Méthode

3.1 Base et étapes d'analyse des données

Le Service de l'Agriculture du canton de Fribourg effectue chaque année une enquête sur la structure des exploitations agricoles et saisit à cette occasion les informations de base de toutes les exploitations agricoles. Parmi ces données, on trouve notamment le nombre d'animaux - un élément déterminant pour la présente étude. Ce recensement a servi de point de départ pour déterminer le potentiel théorique des engrais de ferme pour une utilisation énergétique dans le canton de Fribourg.

Dans le recensement cantonal, le cheptel a été calculé en unités gros bétail (UGB). Une UGB correspond aux besoins en fourrage et à la production d'engrais de ferme d'une vache de 650 kg et sert de clé de conversion pour comparer différents animaux de rente (OFS, 2015). Le recensement cantonal répertorie toutes les espèces animales présentes dans les exploitations agricoles. Cela inclut, outre les animaux de rente, diverses autres espèces animales (p. ex. émeus, mini-pigs ou canards d'ornement). Le jeu de données a été optimisé de manière que seuls les animaux de rente suivants soient pris en compte dans les étapes de calcul suivantes : Bovins, porcs, équidés, moutons, chèvres et volailles.

Les directives en matière d'aménagement du territoire et les facteurs technologiques et économiques suggèrent une exploitation régionale du potentiel des engrais de ferme. La localisation des quantités d'engrais de ferme disponibles joue donc un rôle important pour la production d'énergie renouvelable

à partir de la biomasse agricole. C'est pourquoi l'analyse du jeu de données vise à calculer, pour chaque commune du canton, le potentiel énergétique de la fermentation des engrais de ferme.

Dans un premier temps, le nombre d'animaux de rente pertinent pour l'étude a été déterminé pour chaque commune. Pour calculer les quantités d'engrais de ferme produites annuellement, on a ensuite utilisé les valeurs indicatives des bases pour les engrais utilisés dans les grandes cultures et les cultures fourragères (PRIF 2017). En ce qui concerne le système d'élevage, les hypothèses suivantes ont été formulées sur la base des valeurs empiriques de Ökostrom Schweiz : trois manières différentes de systèmes de détention ont été prises en compte pour les bovins (uniquement du lisier, uniquement du fumier ou fumier et lisier mélangé), alors que pour les porcs, seul le lisier est considéré, et seul le fumier pour les poules, les chevaux et les ovins et caprins. Enfin, le rendement potentiel en biométhane par commune a pu être calculé sur la base des quantités d'engrais de ferme déterminées à l'aide d'outils de calcul internes à Ökostrom Schweiz.

Tableau 4. Quantités indicatives d'engrais de ferme produits annuellement par différentes espèces d'animaux de rente dans différents systèmes de stabulation.

	Type d'animal/type de production	Production d'engrais de ferme et utilisation de paille par année ¹ selon le système de stabulation ²					
		Lisier seul ³ (m ³)	Purin/fumier ^{3,4}			Fumier seul ⁴	
			Paille utilisée (dt/an)	Purin (m ³)	Fumier (t)	Paille utilisée (dt/an)	Fumier (t)
1	Vache laitière, production 7'500 kg/an ⁵	23	6,8	11	8,9	30	21
1	Vache allaitante, lourde ⁶	19	5,0	9,4	7,6	25	18
1	mi-lourde ⁶	17	5,0	8,7	6,7	25	16
1	légère ⁶	15	5,0	7,0	5,7	25	13
1	Génisse d'élevage, moins de 1 an	4,8	1,5	2,4	2,0	8,0	4,6
1	Génisse d'élevage, 1 à 2 ans	8,0	2,5	4,0	3,2	12	7,6
1	Génisse d'élevage, plus de 2 ans	12	3,5	5,4	4,4	16	10
1	Place de veau à l'engrais					4,2	3,2
1	Veau de vache allaitante, jusqu'à env. 350 kg	4,1	1,3	2,0	1,6	4,2	3,8
1	Veau de vache allaitante, jusqu'à env. 220 kg	1,6	0,6	0,8	0,6	2,4	1,5
1	Place bovin à l'engrais, jusqu'à 160 j	4,5	selon le type de stabulation ⁷			11,0	5,0
1	âge > 160 j	10	selon le type de stabulation ⁷			16	11
1	Cheval (fumier frais)					29	12 ⁸
1	Jument avec poulain, jusqu'à 0,5 an (fumier frais)					36	14 ⁸
1	Poulain, 0,5 à 2,5 ans (fumier frais)					15	10 ⁸
1	Place chèvre					3,7	1,7
1	Place mouton					3,7	1,7
1	Place brebis laitière					3,7	2,3
1	Place porc à l'engrais	1,6	selon le type de stabulation ⁷			2,6	1,2
1	Place truie d'élevage	7,5	selon le type de stabulation ⁷			8,0	4,2
1	Place truie après mise bas	8,2	selon le type de stabulation ⁷			10	3,5
1	Place truie portante	5,5	selon le type de stabulation ⁷			6,0	2,3
1	Place porcelet	0,6	selon le type de stabulation ⁷			1,0	0,3
				Fosse à crottes/ Elevage au sol			
100	Places poules pondeuses	2,7		1,5			
100	Places poulettes	1,0		0,6			
100	Places poulets à l'engrais			0,8			
100	Places dindes à l'engrais			3,0			

Figure 1 : Production d'engrais de ferme par catégories d'animaux

Le calcul du potentiel en matière de réduction des gaz à effet de serre via la méthanisation des engrais de ferme s'est avéré plus simple, car il n'a pas été nécessaire de différencier les communes. Ce qui compte, ce n'est pas de savoir où exactement dans le canton la fermentation des engrais de ferme pourrait permettre de réduire les émissions, mais dans quelle mesure elle pourrait le faire. C'est pourquoi le potentiel de réduction des gaz à effet de serre a été déterminé pour l'ensemble du canton, à nouveau sur la base des quantités d'engrais de ferme déterminées et des outils de calcul internes d'Ökostrom Schweiz.

3.2 Notion de potentiel

Les explications et terminologies ci-dessous s'inspirent d'une étude de l'Institut fédéral de recherches sur la forêt, la neige et le paysage (Thees O., 2017). Il s'agit de l'étude qui fait autorité en matière de détermination des potentiels de biomasse en Suisse.

3.2.1 Potentiel théorique

Par engrais de ferme, on entend tous les effluents issus de l'élevage agricole. Selon le système d'étable, ils peuvent être produits sous forme pure (lisier) ou mélangés à la litière (fumier).

Le potentiel théorique comprend toutes les quantités d'engrais de ferme produites, sans tenir compte des restrictions liées à l'utilisation. Les potentiels calculés dans la présente étude en ce qui concerne la production d'énergie à partir d'engrais de ferme et la protection du climat correspondent au potentiel théorique du canton de Fribourg.

3.2.2 Potentiel durable

Le potentiel durable représente les engrais de ferme collectés par les agriculteurs, et qui pourraient être valorisés en méthanisation. Concrètement, il s'agit du potentiel théorique auquel ont été déduits les pertes de fumier dus au pâturage et/ou à l'estivage des animaux. Les pertes d'engrais de ferme dues au pâturage entraînent une réduction globale de 14 % du potentiel théorique à l'échelle de la Suisse (Thees O., 2017). Ce chiffre se réfère aux effectifs d'animaux de rente de toute la Suisse et ne peut pas être transposé un à un au canton de Fribourg.

Une autre limitation du potentiel théorique peut résulter du fait que certaines exploitations comptent que très peu d'UGB et que des contraintes logistiques et techniques trop importantes ne permettraient pas de valoriser ces quantités d'engrais de ferme dans un biogaz. Pour ces petites exploitations, les installations de biogaz collectives représentent une option, à condition que les exploitations impliquées soient proches les unes des autres.

4. Potentiel des engrais de ferme du canton de Fribourg

4.1 Potentiel théorique des communes du canton de Fribourg

4.1.1 Potentiel de production d'énergie

Les résultats de la présente étude sont encourageants : les quantités d'engrais de ferme disponibles dans le canton de Fribourg permettraient de produire environ 491 GWh.

Les engrais de ferme potentiellement utilisable du canton représentent une quantité importante pour produire de l'énergie décentralisée. Pour avoir un ordre de grandeur, l'agriculture suisse consomme aujourd'hui près de 1440 GWh de carburants fossiles et 1280 GWh de combustibles fossiles (OFAG, 2019). Si le potentiel théorique des engrais de ferme était entièrement exploité dans le canton de Fribourg, plus d'un sixième de ces besoins pourrait être couvert.

La Figure 2 ci-dessous, également disponible en Annexe 1, présente la carte du potentiel de production d'énergie à partir des engrais de ferme disponibles pour chaque commune du canton de Fribourg. Les installations de biogaz agricoles existantes y sont également indiquées, ainsi que le potentiel résiduel des communes où les biogaz existants sont présents.

Les communes indiquées en vert foncé sont celles avec le plus de bétail, et par conséquent le plus gros potentiel de production énergétique. Au contraire, plus les communes sont indiquées en vert clair, moins leur potentiel de production énergétique est grand. Un lien entre la taille de la commune et le potentiel énergétique peut être observé ; de manière générale, les plus grandes communes ont le plus grand potentiel, avec une capacité de plus de 10 GWh. Les communes les plus petites sont, pour la plupart, celles qui présentent le plus faible potentiel.

Il est également à noter qu'aucune des communes avec le plus grand potentiel ne compte d'installation de biogaz déjà existante, ce qui appuie encore une fois que le potentiel pour de nouvelles installations de se construire est très grand.

En marron clair sont indiquées les communes pour lesquelles les données n'étaient pas disponibles.

4.1.2 Potentiel de protection du climat

Outre la production d'énergie renouvelable, la valorisation des engrais de ferme en méthanisation génère également des prestations de protection du climat.

En effet, le stockage classique des engrais de ferme engendre des émissions de méthane, qui est un puissant gaz à effet de serre. Ainsi, stocker les engrais de ferme dans un endroit clos, comme dans un digesteur de biogaz, permet d'éviter l'émission de ces gaz dans l'environnement. Pendant le stockage, près de 100% des émissions de méthane sont captées dans le système étanche au gaz et transformées ensuite en énergie. Dans le stockage conventionnel en revanche, ce gaz à effet de serre s'échappe dans l'atmosphère de manière incontrôlée. Chaque mètre cube de biogaz produit permet de réduire des émissions à hauteur d'environ 1.4 kg de CO₂eq par rapport à la gestion conventionnelle des engrais de ferme. Lors de la production de biogaz, les émissions ayant un impact sur le climat peuvent donc être fortement réduites.

Ainsi, les réductions du canton de Fribourg pourraient s'élever à 132'787 tonnes de CO₂eq par an, si le potentiel théorique était entièrement utilisé en méthanisation.

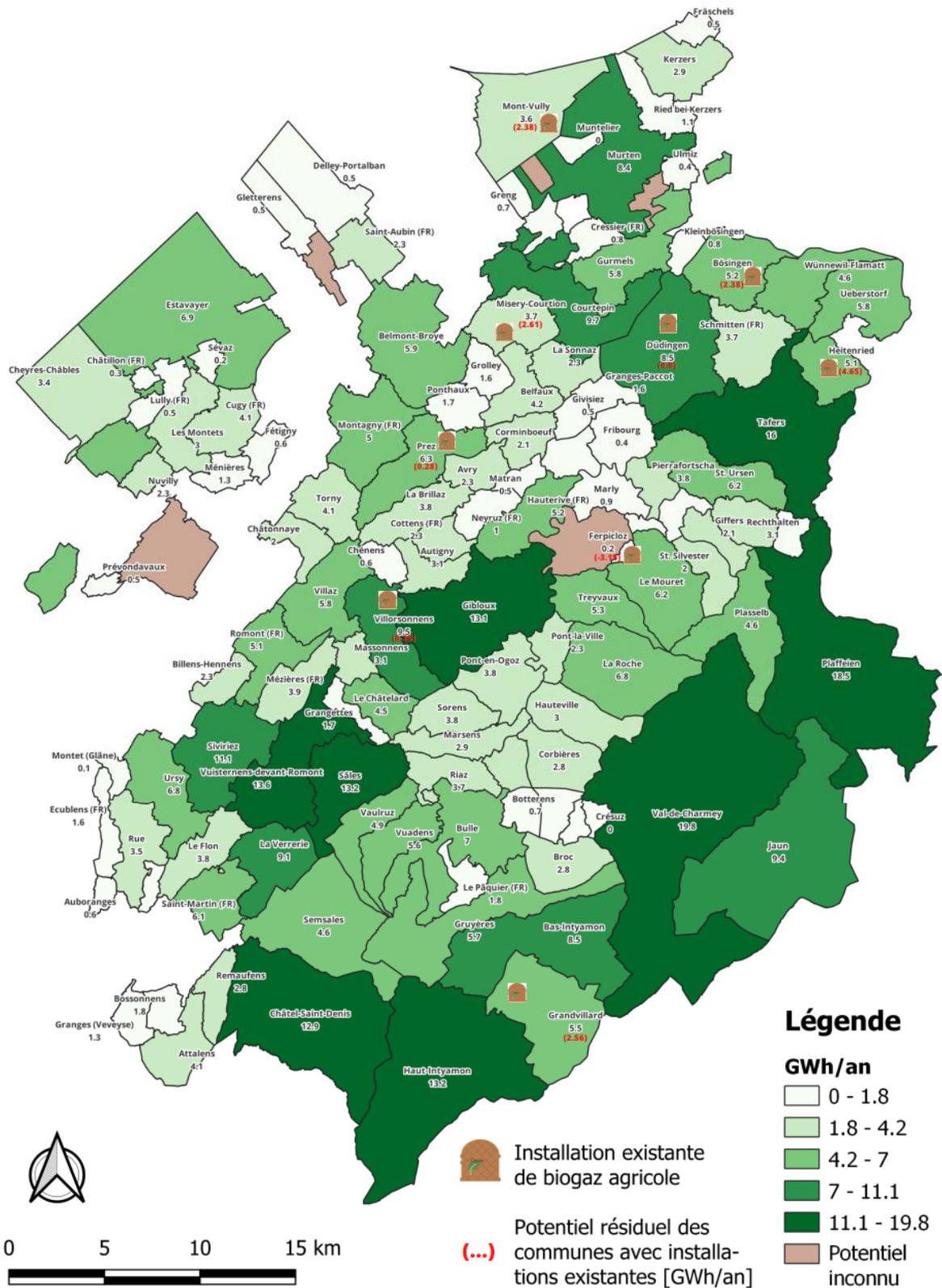


Figure 2 : Carte du potentiel de production d'énergie des communes du canton de Fribourg à partir des engrais de ferme

4.2 Potentiel déjà exploité et potentiel utilisable

4.2.1 Dans le canton de Fribourg

Le potentiel déjà exploité représente la quantité d'engrais de ferme qui est actuellement déjà valorisée en méthanisation. Le potentiel utilisable est donc la quantité encore disponible pour la méthanisation. Il s'agit précisément du potentiel résiduel indiqué en rouge sur la carte (Figure 2).

Le canton de Fribourg comptant actuellement 9 installations de biogaz agricoles, le potentiel utilisable permet de se rendre mieux compte de la capacité du canton à fournir de l'énergie décentralisée par le biais de la méthanisation des engrais de ferme. Ainsi, le potentiel utilisable du canton s'élève à près de 468 GWh, ce qui reste considérablement conséquent. Les 9 installations existantes produisent 4.96% du potentiel théorique du canton. Il reste donc un potentiel utilisable d'environ 95%, ce qui permet d'envisager la construction de nombreuses installations de biogaz agricoles sur le territoire fribourgeois.

4.2.2 En Suisse

Pour avoir une bonne vue d'ensemble, il est intéressant de comparer les potentiels du canton de Fribourg à ceux de la Suisse. En 2020, 119 installations de biogaz agricole étaient en service dans tout le pays. Elles ont permis de valoriser matériellement et énergétiquement environ 5% des quantités d'engrais de ferme (lisier et fumier) produits en Suisse. Il en résulte les performances suivantes en termes de production d'énergie et de protection du climat :

Tableau 1 : Résumé des quantités d'énergie produite et de protection du climat par la méthanisation des engrais de ferme de la Suisse

Production d'énergie 2020 (BFE, 2021)	
Électricité	176 GWh
Chaleur utilisée	50 GWh
Combustible/carburant	10 GWh
Total	236 GWh

Protection du climat 2020 (ÖS, 2021) ¹	
Production d'électricité	27'000 t CO ₂ -eq
Utilisation de la chaleur	9000 t CO ₂ -eq
Réduction des émissions de méthane	46'000 t CO ₂ -eq
Total	82'000 t CO₂-eq

Si seuls environ 5% des engrais de ferme sont valorisés en Suisse, le canton de Fribourg est donc représentatif de la situation à l'échelle du pays, avec ces 4.96% d'engrais de ferme valorisés à l'heure actuelle. La possibilité de construire de nouvelles installations est grande, particulièrement sur le canton de Fribourg, étant donné la forte concentration d'exploitations agricoles laitières et autres élevage d'animaux présents dans ce canton.

¹ Klimaschutzleistung der 108 Anlagenbetreiber / Aktivmitglieder von Ökostrom Schweiz.

5. Conclusion

Cette étude visait à mettre en évidence le potentiel théorique, déjà utilisé et utilisable des engrais de ferme pour la méthanisation dans le canton de Fribourg.

Fribourg fait partie des cantons avec le plus d'élevage en Suisse, ce qui engendre de grandes quantités d'engrais de ferme disponibles pour la production d'énergie renouvelable. Actuellement, le canton de Fribourg est un des cantons comptant le plus de biogaz agricoles, avec 9 installations déjà existantes. Ces installations font partie, pour la plupart d'entre elles, des plus grandes installations en Suisse.

Les 9 biogaz agricoles présents sur le territoire fribourgeois exploitent à eux 4.96 % du potentiel existant ; le canton de Fribourg présente un potentiel de valorisation des engrais de ferme en méthanisation de 491 GWh en tout, et 24.4 GWh sont déjà produits. Il reste donc un potentiel utilisable de près de 468 GWh sur le canton de Fribourg.

Le canton de Fribourg est très représentatif de la Suisse, étant donné que seuls environ 5% des engrais de ferme produits en Suisse sont utilisés.

En considérant la situation actuelle vis-à-vis de l'énergie, il semble intéressant de considérer la construction d'installations de biogaz agricoles sur le canton de Fribourg, d'autant plus que le potentiel d'utilisation des engrais de ferme disponibles y est très grand.

Pendant, la réalisation de projets de biogaz agricoles rencontre régulièrement des difficultés ; outre la législation sur l'énergie et la politique climatique, l'aménagement du territoire et la politique agricole sont des domaines qui ont un effet de levier important sur les conditions d'implantation d'une installation de biogaz en zone rurale. Les obstacles liés à l'aménagement du territoire ne doivent pas être augmentés, mais réduits. Des projets de biogaz prometteurs échouent régulièrement en raison des conditions élevées imposées par les cantons ou parce que des oppositions retardent la durée des procédures d'autorisation. La loi donne aux cantons la compétence première d'évaluer les projets de construction selon leurs propres directives. Néanmoins, la politique peut veiller à ce que, dans le cadre de la loi sur l'aménagement du territoire, la conformité à la zone des installations de biogaz soit concrétisée et étendue aux infrastructures servant au transport et à la revente de l'énergie.

Bibliographie

Dinkel F. & Kägi T. (2022). *Stoffflüsse landwirtschaftliche Biogasproduktion und Ökobilanz*.

Bundesamt für Energie BFE (2021). *Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien 2020*.

Bundesamt für Landwirtschaft BLW (2019). *Agrarbericht 2019, Energiebedarf der Landwirtschaft*.

Bundesamt für Statistik BFS (2015). *Schweizer Landwirtschaft, Taschenstatistik 2015*.

Etat de Fribourg (2019). *Vierjähriger Landwirtschaftsbericht*.

Ökostrom Schweiz, Fachverband landwirtschaftliches Biogas (2021). *Tätigkeitsbericht 2021*.

Thees O., Burg V., Erni M., Bowman G. & Lemm R. (2017). *Biomassepotenziale der Schweiz für die energetische Nutzung, Ergebnisse des Schweizerischen Energiekompetenzzentrums SCCER Biosweet*. WSL.

Richner F., Flisch R., Mayer J., Schlegel P., Zähler M., Menzi H., 2017. *4/ Propriétés et utilisation des engrais : Principes de fertilisation des cultures agricoles en Suisse (PRIF)*. Recherche Agronomique Suisse, 8, (6), 2017, Publication spéciale, 1-24

Potentiel de biogaz du canton de Fribourg

