

CONTAINER

Magazine destiné à la clientèle de la maison GETAG Entsorgungs-Technik



Energie et matières premières dans les déchets

Page

3

Le génie polyvalent qu'est la biomasse

Page

8

Production et transformation de biogaz

Page

14

Transformer l'électricité en combustible et en carburant

Page

18

La durabilité – par conviction – depuis 1990

De nombreuses personnes s'engagent en faveur d'une utilisation des ressources conforme aux principes du développement durable. Dans cette optique, la fermeture de circuits d'énergie et de substances joue un rôle clé. La récupération d'une quantité de matières recyclables – mais aussi de vecteurs énergétiques – aussi élevée que possible à partir de déchets et son intégration dans l'économie circulaire en constitue un des aspects les plus importants. Cela réduit le gaspillage de précieuses ressources – et fait de notre terre petit à petit un meilleur endroit où y vivre. Ma vision est de fournir une contribution concrète au développement durable de notre société. Pour moi, la maison GETAG est l'outil permettant de diffuser ce message en Suisse. En collaboration avec nos clients, c'est-à-dire des entreprises et des associations de recyclage et de collecte de déchets ainsi que les centrales d'incinération des déchets, les communes et les villes ainsi que les entreprises générant de grandes quantités de déchets, nous transformons quotidiennement et pas à pas cette vision en réalité – ceci depuis plus de 30 ans.

Vous lisez la 15^{ème} édition du magazine «Container». La présente édition est dédiée au thème de «l'énergie fournie par les déchets». Outre la réduction du volume des déchets et le recyclage optimal des substances recyclables, le potentiel énergétique que recèlent nos déchets constitue le troisième facteur déterminant pour

un usage plus durable de nos ressources. Il s'agit d'ailleurs également de la position de la Confédération: la stratégie énergétique 2050 poursuit non seulement l'objectif d'abandonner le nucléaire mais également celui d'une réduction massive du recours aux énergies fossiles. Dans le cadre de la croissance des énergies renouvelables, le gaz naturel pourrait fournir une contribution considérable parce qu'il est également disponible lorsque le soleil ne brille pas. De plus, le biogaz et l'énergie photovoltaïque forment un véritable «couple de rêve». Pourquoi? Parce que l'énergie solaire permet de fabriquer assez aisément du gaz – soit par le «dé-tour» des plantes et des animaux ou directement par le biais de Power-to-X. Qu'est-ce que Power-to-X? Cette nouvelle notion désigne la transformation de courant renouvelable en combustible et carburant.

Qu'y a-t-il de nouveau chez GETAG? Pour notre anniversaire, nous nous offrons une nouvelle identité d'entreprise. Avec sa devise inchangée «des innovations pour vos déchets», GETAG constitue désormais une marque de référence. Les deux entités juridiques actives sur le marché ne changent pas non plus – la maison-mère GETAG Entsorgungstechnik AG à Fuluibach et GETAG Romandie SA à Yverdon-les-Bains. Depuis le début de l'année, l'identité visuelle teintée de vert de notre filiale domiciliée en Suisse romande adopte la couleur bleue reconnue de GETAG.

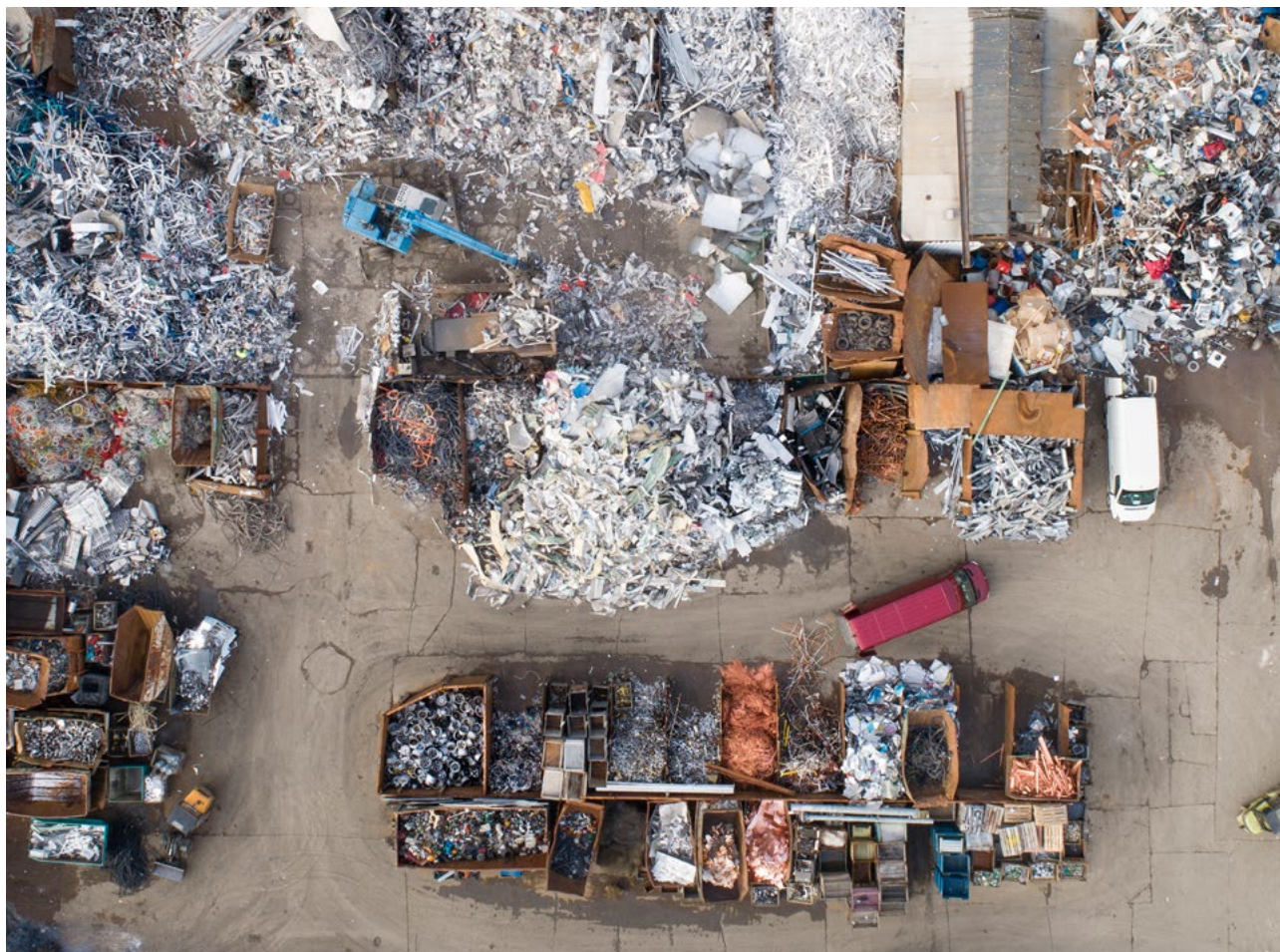


Chez GETAG, l'avenir reste exaltant: nous nous sommes fixés pour objectif, que notre entreprise devienne neutre en émission de CO₂ d'ici 2030. Nous fournissons ainsi une contribution concrète au développement durable.

Malgré la situation exceptionnelle que nous vivons en ce moment, je vous souhaite beaucoup de plaisir à la lecture de la présente édition du magazine clients Container.

Cordiales salutations
Votre Yvan Grepper, entrepreneur

L'énergie et les ressources contenues dans les déchets



La production d'énergie à base de déchets réduit la consommation de ressources naturelles ainsi que l'impact environnemental.

La Suisse produit chaque année de 80 à 90 millions de tonnes de déchets environ. La plus grande part de ces déchets est constituée de matériaux d'excavation et de démolition ainsi que des déchets de chantier non pollués. En raison du niveau de vie élevé de sa population, la Suisse enregistre l'une des productions de déchets municipaux les plus élevées du monde avec 716kg de déchets par personne. Environ 53% de ces déchets sont recyclés. La clé pour une consommation plus basse de matières premières et

un moindre impact environnemental réside dans le découplage entre la consommation et la production de déchets. La mise en place de circuits fermés et la production d'énergie à base de déchets sont également deux facteurs de grande importance.

Le mode de consommation est une cause centrale de l'impact environnemental

La Suisse se distingue par une consommation élevée de matières premières. L'augmentation de la po-

pulation totale d'une part et le revenu élevé par tête d'habitant ainsi que le niveau de consommation assez élevé qui en découle d'autre part en constituent la raison principale. L'impact environnemental découlant de la mise à disposition des matières premières a lieu essentiellement à l'étranger en raison du volume d'importations très élevé de 75%. Le niveau de consommation va suivre à l'avenir une tendance à la hausse en raison de la croissance économique. Sans découplage de la consommation

et de la production de déchets, les quantités de déchets continueront d'augmenter.

Consommation accrue de matières premières et production accrue de déchets

La quantité globale de matières premières nécessaires en Suisse ou à l'étranger afin de répondre à la demande suisse de biens et de services s'accroît en permanence. La consommation de matières premières par tête d'habitant a augmenté de 6% entre l'an 2000 et 2015 (à presque 17t). Avec cette valeur, l'empreinte matérielle de la Suisse se situe encore nettement au-dessus de la moyenne de celles des pays de l'UE (valeur UE28) de 14t par personne. Avec une part de plus de 40%, le gravier, le sable et d'autres minéraux non-métalliques contribuent le plus à l'empreinte matérielle de la Suisse. Globalement, notre pays produit chaque année entre 80 et 90 millions de tonnes de déchets environ. Il y a lieu d'admettre que la quantité globale va encore s'accroître à l'avenir. L'activité de construction génère la plus grande part des déchets en Suisse (84%). En plus de grandes quantités de matériaux d'excavation et de chantier (57 millions de tonnes, respectivement 65% de l'ensemble des déchets), elle génère chaque année environ 17 millions de tonnes (resp. 19%) de matériaux de démolition.

Les déchets ménagers en croissance continue figurent en deuxième position (7%): en 2017, 6,1 millions de

tonnes de déchets ont été produites – par les ménages, les immeubles administratifs, les petites et moyennes entreprises, les fermes et les jardins ainsi que les poubelles publiques. En parallèle, la quantité de déchets par tête d'habitant s'est également accrue de 659 kg en 2000 à 716 kg en 2016. La Suisse fait ainsi partie des principaux producteurs de déchets en Europe.

Les déchets biogènes constituent la troisième plus importante catégorie de déchets. La quantité annuelle totale de déchets biogènes (c'est-à-dire des déchets de bois, des produits alimentaires, des déchets agricoles, des boues d'épuration sèches) s'élevait en 2017 à environ 5.5 millions de tonnes.

La mise en place de cycles fermés porte déjà ses fruits

Sur le total de 80 à 90 millions de tonnes de déchets, environ 68% des matières premières se trouvent déjà dans le circuit économique. Environ 70% des matériaux de démolition sont recyclés car il s'agit de ressources secondaires de première qualité. En ce qui concerne les déchets d'extraction et d'excavation, la part de recyclage est de 75%. La part des déchets ménagers qui ne peuvent être recyclés est restée stable. Cependant, il a été possible d'améliorer le taux de recyclage: de 45% en l'an 2000 à 53% en 2016. Vis à vis de l'international, la Suisse occupe donc une position de pointe en matière de recyclage. Un potentiel très élevé réside dans les déchets biogènes. Alors que 1,3 million

de tonnes sont transformées en engrais recyclés, 4,2 millions de tonnes continuent chaque année de finir dans les usines d'incinération. Le principe de l'économie de recyclage est l'une des possibilités pour atteindre une consommation de matières premières encore plus basse et un impact environnemental encore plus faible. Cette approche développée par l'architecte William McDonough et le chimiste Michael Braungart est également appelée «Cradle to Cradle». Ces deux personnes ont développé la vision d'un monde dans lequel un produit va de renaissance en renaissance. Un circuit parfait dans lequel l'économie fabrique des produits conçus de telle manière qu'il n'y a pas de déchets à la fin de leur durée de vie mais seulement des ressources utiles. Il faut distinguer deux cycles de ressources: ou bien les produits peuvent se retrouver dans l'environnement et se transformer en matériau fertilisant dans le cadre du «cycle biologique», par exemple sous forme de compost. Ou alors, les produits appartiennent au «cycle technique» s'ils sont constitués de matériaux tels que des matières synthétiques ou du métal et ils peuvent être recyclés en conséquence.

Il y a un aspect important qu'il convient de ne pas oublier: les déchets contiennent une énergie qui est précieuse. Plus il sera possible d'extraire l'énergie contenue dans les déchets, plus la consommation d'énergie primaire sera basse.

Workshop : règles vitales lors de travaux d'entretien

Le 6 juin 2019, GETAG organisait à Fulenbach son premier workshop public. En collaboration avec la SUVA, cet atelier traitait du thème de la sécurité dans le cadre de travaux d'entretien. Monsieur Urs Haberstich, ingénieur de sécurité auprès de la SUVA, a été engagé en tant qu'intervenant externe. A l'aide d'exemples simples et tirés de la pratique quotidienne, il a fait prendre conscience aux participants durant l'atelier, des dangers à ne pas sous-estimer dans le cadre

des travaux d'entretien. Le thème central de la partie tout d'abord théorique, puis dans la partie pratique de l'atelier, portait sur huit règles vitales à respecter dans le cadre de travaux d'entretien. La demande était très forte et l'atelier affichait donc complet. Les participants nous ont fait parvenir de nombreuses réactions uniquement positives – par exemple le feed-back suivant: «Le thème traité était très intéressant et instructif. Nous allons recommander ce cours.»

Nouvelle édition du workshop

En raison du grand intérêt rencontré par le workshop de l'année dernière, GETAG a décidé de l'organiser à nouveau en 2020. Le cours aura lieu en suisse allemand le 10 novembre 2020 à Fulenbach. Vous trouverez d'autres informations relatives aux manifestations sous www.getag.ch. Il est également possible de vous inscrire sur le site web GETAG ou encore par téléphone au numéro 062 209 40 75.



Lors des travaux d'entretien et de maintenance de la technique de traitement et de valorisation de déchets, la sécurité est un thème central

Chaleur et courant électrique à base de déchets



L'incinération de déchets produit de l'énergie thermique. L'énergie thermique peut servir au chauffage ou être transformée en courant électrique.

Aujourd'hui déjà, les usines de valorisation thermique des déchets (UVT) produisent une grande partie du courant à base d'énergies renouvelables en Suisse (hors énergie hydraulique) et il est possible d'accroître encore nettement cette production. Dans une UVT, les déchets sont transformés en électricité à l'aide de turbines. L'électricité produite à base de déchets est considérée à 50 pour cent comme renouvelable étant donné qu'environ la moitié des déchets est constituée de ressources organiques renouvelables. La production de chaleur assurée par l'incinération de déchets dans les UVT est éprouvée dans la pratique tout en étant considérée comme sûre et concurrentielle. En règle générale, la chaleur ainsi produite est injectée dans un réseau

de chauffage urbain et sert à chauffer des immeubles, voire des quartiers entiers.

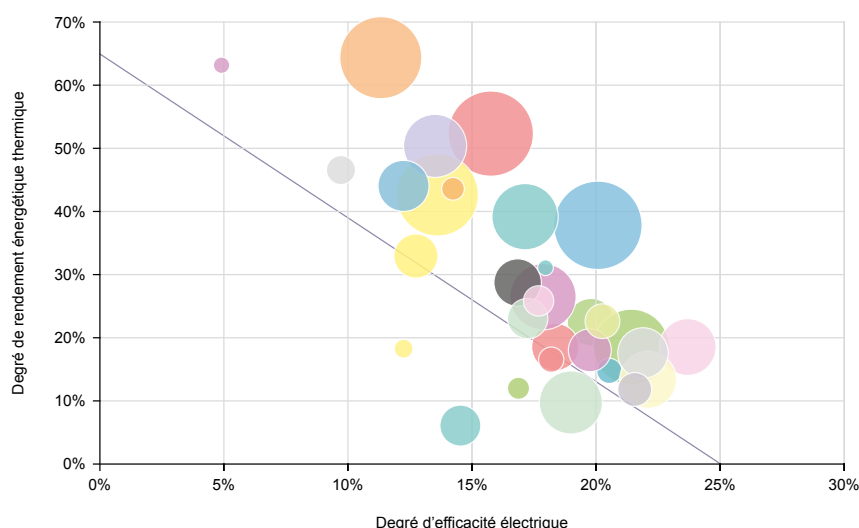
Le premier graphique sur la page suivante présente l'utilisation de l'énergie thermique dans le cadre de processus industriels dans l'ensemble des 30 UVT suisses.

L'axe vertical de ce graphique présente le degré de rendement énergétique thermique. Il s'agit d'un indicateur de l'efficacité avec laquelle une UVT transforme l'énergie liée dans les déchets en chaleur utile. Pour calculer le degré de rendement énergétique thermique, on divise la quantité de chaleur utilisée en dehors de l'usine par l'énergie engagée sous forme de déchets.

L'axe horizontal présente le degré de rendement énergétique électrique. Il s'agit de la mesure de l'efficacité avec laquelle une UVT transforme l'énergie contenue dans les déchets en courant électrique utile. Pour calculer le degré de rendement énergétique électrique, on divise la production de courant utilisée en dehors de l'usine, par l'énergie engagée sous forme de déchets.

La taille des cercles figurant sur le graphique représente les quantités de déchets traitées par les UVT. Les UVT qui produisent beaucoup d'électricité mais peu d'énergie thermique sur la base des déchets traités se trouvent en bas à droite. Les UVT qui produisent beaucoup d'énergie thermique mais moins de courant élec-

Utilisation de l'énergie thermique dans des processus industriels



Source: <https://vbsa.ch/fakten/energie-charts/>

trique se trouvent en haut à gauche. Les UVTD qui se situent au-dessus de la ligne bleue se distinguent par une efficacité énergétique élevée.

Matériaux synthétiques en tant que combustibles de remplacement

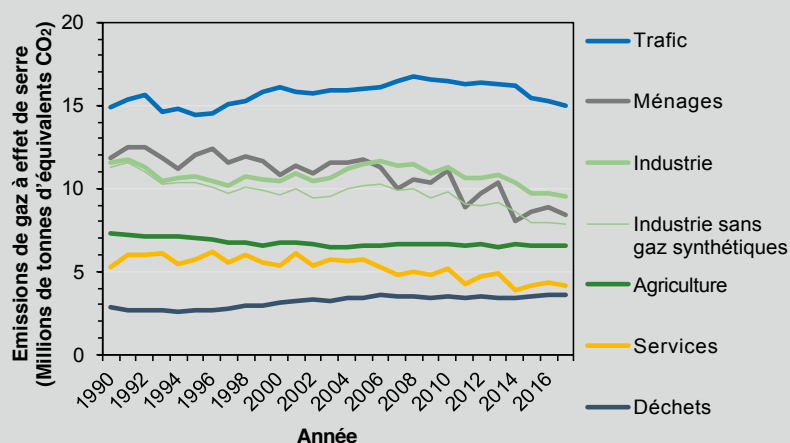
Les cimenteries suisses couvrent la moitié de leur important besoin en énergie à l'aide de déchets combustibles. Cela permet de réduire la consommation de combustibles fossiles et les émissions de CO₂. De plus, elles utilisent des déchets minéraux. L'OFEV détermine avec la branche quels sont les matériaux qu'elle peut utiliser pour la production très énergivore de ciment.

Pour produire le composant principal qu'est le clinker, il faut réchauffer du calcaire ainsi que d'autres matières premières minérales à une température de 1450°C. La production d'une

tonne de clinker nécessite environ 135kg de charbon ou 86kg de pétrole brut. Si l'on remplace les combustibles fossiles par des déchets, les émissions globales de CO₂ se réduisent. Les six cimenteries suisses utilisent entre 40 et 50% de combustibles alternatifs constitués de déchets. Au cours de ces dernières années, ces entreprises ont utilisé chaque année, en plus d'autres combustibles de remplacement, plus de 300'000 tonnes de combustibles alternatifs constitués de déchets, ce qui permet bien évidemment d'économiser des ressources.

Emissions de gaz à effet de serre provenant du traitement des déchets

Les émissions en gaz à effet de serre provenant de l'ensemble du traitement des déchets (y compris les décharges, les cimenteries et les stations d'épuration) représentent environ 7.5% de l'ensemble des émissions de gaz à effet de serre en Suisse. Depuis 10 ans, ces émissions sont relativement stables.



Evolution des émissions de gaz à effet de serre dans le temps selon le protocole de Kyoto, réparti par secteurs. Source: émissions de gaz à effet de serre selon la loi révisée sur le CO₂ et le protocole de Kyoto, 2^{ème} période d'engagement (2013–2020), OFEV, actualisation avril 2018

Office fédéral de l'environnement OFEV

Où en est la biomasse dans l'approvisionnement énergétique de la Suisse ?



De la biomasse par fermentation permet de produire de l'électricité, de la chaleur et du carburant.

La biomasse contient tout à la fois de la chaleur, du courant électrique et du combustible. En Suisse, il s'agit de la deuxième plus importante source d'énergie renouvelable. Cependant, il serait possible d'en tirer encore mieux profit.

En 2015, les énergies renouvelables contribuaient pour 23% à la consommation d'énergie en Suisse. La part de la biomasse à ces énergies renouvelables se monte à environ un sixième. Après l'énergie hydraulique, la biomasse est la deuxième source d'énergie renouvelable. De plus, il

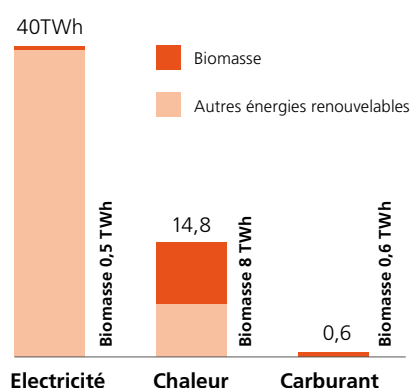
s'agit véritablement d'une énergie renouvelable polyvalente. La biomasse permet ainsi de produire à la fois de l'électricité, de la chaleur et du carburant. Selon les statistiques suisses des énergies renouvelables, il s'agissait en 2015 d'un total de neuf térawattheures (TWh) cela permettrait d'approvisionner environ 94 000 ménages en électricité et plus de 615 000 ménages en chauffage. Presque 120 000 personnes pourraient circuler pendant toute une année avec un véhicule propulsé uniquement avec du biogaz ou du bio-diesel plutôt qu'avec un véhicule conventionnel.

L'énergie bois joue un rôle important

La plus grande partie de l'énergie gagnée à base de biomasse est produite avec du bois, à savoir 85 pour cent: du bois de forêt naturel, des restes de bois issus de l'usinage de bois, du vieux bois ou du bois résultant de l'entretien du paysage. Sur la base de ces copeaux, pellets ou bûches de bois, presque 600 000 installations de petite taille (chauffage d'immeubles et d'espaces résidentiels) et de grande taille (centrales de chauffage à distance) produisent en Suisse de la chaleur destinée au chauffage. De

PRODUCTION D'ÉNERGIES RENOUVELABLES EN SUISSE PAR ANNÉE

(Situation 2015)



EnergieSuisse, Office fédéral de l'environnement OFEV

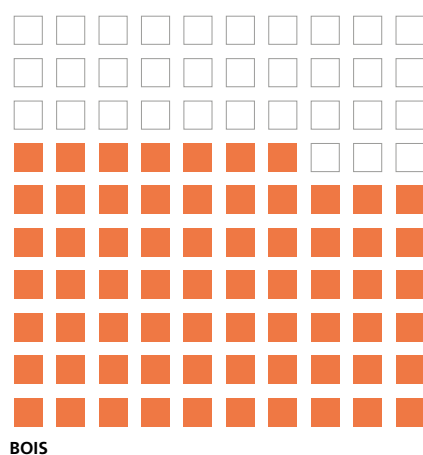
plus, il existe environ 20 centrales de chauffage à distance à bois qui produisent non seulement de la chaleur mais également de l'électricité.

Environ 10 pour cent de l'énergie produite à base de biomasse provient de biomasse par fermentation. 430 installations de biogaz ont produit en 2015 des parts presque égales d'électricité, de chaleur et de carburants sur la base de déchets organiques. De plus en plus souvent, le biogaz n'est pas directement transformé en électricité ou en chaleur mais en biométhane. Comme ce dernier a la même qualité que le gaz naturel, il peut être injecté dans le réseau de gaz naturel. Dans le passé, il était utilisé presque exclusivement comme carburant pour véhicules à gaz naturel – aujourd'hui, on l'utilise aussi de plus en plus souvent pour le chauffage.

Fort potentiel dans le fumier de ferme, les ordures ménagères et le bois de forêt

La production nationale d'énergie à base de biomasse a augmenté au cours de ces dernières années: en 2015 par exemple, on a multiplié par 1,5 la production d'électricité environ 20 pour cent de plus de chaleur ont été produits qu'en 2008. La quantité d'énergie produite sur la base de biomasse par fermentation pourrait environ être quintuplée par rapport à aujourd'hui. Le plus gros potentiel écologique réside dans l'utilisation du fumier de ferme. Il est également nécessaire d'agir au niveau des déchets organiques provenant des zones résidentielles, des arts et métiers et de l'industrie. S'il est vrai que l'on collecte aujourd'hui une quantité remarquable de déchets biologiques de manière séparée, le sac à ordures suisse moyen continue de contenir un bon tiers de biomasse utilisable en fermentation. Le bois de forêt joue également un rôle important pour mieux tirer profit du potentiel de biomasse: nos forêts produisent chaque année environ 10 millions de mètres cube de bois. Le potentiel écologiquement utile se situe à environ 7,5 millions de mètres cube. Aujourd'hui, nous n'utilisons chaque année qu'à peine 5 millions de mètres cube de bois en tirant profit de tout l'assortiment disponible (bois de forêt, déchets de bois, vieux bois). Le potentiel n'est donc pour l'instant utilisé qu'à deux tiers.

POTENTIELS POUR LA PRODUCTION D'ÉNERGIE À BASE DE BIOMASSE



■ Potentiel déjà utilisé
□ Potentiel supplémentaire, non encore utilisé

Autre biomasse (déchets organiques de l'agriculture, de l'entretien du paysage, des zones résidentielles, des arts et métiers et de l'industrie)

EnergieSuisse, Office fédéral de l'environnement OFEV

Le petit « Axtor deux en un »



De nombreux broyeurs ne conviennent pas vraiment aux installations suisses de traitement de biomasse – ce n'est pas le cas de « l'Axtor » de Komptech.

Le broyeur universel «Axtor 4510» constitue le nouveau modèle d'entrée de la gamme «Axtor» de Komptech. Doté d'un moteur de 462 chevaux, il devrait intéresser les centrales suisses opérant dans le secteur du compostage et du traitement de la biomasse.

Depuis plus de six ans, le constructeur autrichien Komptech propose la gamme «Axtor», conçue pour le broyage de déchets verts et le déchiquetage de bois. Compte tenu de leur taille et de leur puissance, ces broyeurs universels ne correspondaient guère aux besoins des centrales de biomasse suisses, souvent de dimensions plus modestes que les celles des pays

environnants. Komptech vient de combler cette lacune en lançant son «Axtor 4510», une machine d'entrée de gamme qui cible les installations de petite et moyenne taille et les entreprises de travaux à façon. «Tant que notre gamme restait limitée aux grosses machines, le marché suisse nous était fermé», a expliqué Yvan Grepper, gérant de la GETAG Entsorgungs-Technik AG à Fuluibach (SO), ajoutant que l'avènement du «petit» Axtor compact de 19 tonnes, doté d'un moteur de 462 chevaux, devrait changer la donne. C'est ainsi que GETAG, importateur des produits Komptech depuis plus de deux décennies, a organisé vers la mi-octobre de l'année dernière une tournée de présentation à travers la Suisse.

Broyage et déchiquetage

L'«Axtor 4510» peut, comme son grand frère «Axtor 6210», hacher des déchets verts en mode broyage ou produire des plaquettes forestières en mode déchiquetage. Selon l'utilisation, le rotor sera équipé de 32 outils oscillants ou de 32 outils fixes. Le passage d'un mode à l'autre est simple grâce à la bonne accessibilité des composants. Komptech annonce que le changement nécessite six heures de travail à deux, une opération qui consiste à échanger les outils oscillants contre des supports fixes, qui seront ensuite garnis au choix de couteaux de précision ou de couteaux broyeurs plus robustes. Deux bonnes heures suffiront en revanche pour remplacer

le jeu de couteaux de broyage par des couteaux de déchiquetage. Le rotor a un diamètre de 1100 mm et une largeur de 1510 mm. Il tourne à 460 tr/min en mode déchiquetage et à 912 tr/min en mode broyage, le changement de régime se faisant en montant la poulie appropriée.

Capacité de traitement jusqu'à 150 m³/h pour les déchets verts ligneux

Une vaste gamme de cribles permet de définir la granularité et la qualité des plaquettes ou du broyat. Le crible, tout comme le fond mouvant et les supports d'outils fixes, sont montés avec des boulons auto cassants. Komptech annonce un débit de broyage jusqu'à 240 m³ par heure. Le débit réel dépend bien sûr du matériau : bois de récupération, grumes, branchages provenant

de la forêt, écorces ou déchets végétaux. Pour composter des déchets verts ligneux, un débit de l'ordre de 150 m³ par heure est tout à fait réalisable. La puissance nécessaire est fournie par un moteur 6 cylindres Cat, conforme à la norme anti-pollution la plus récente (stage 5), d'une puissance de 340 kW, soit 462 chevaux.

Également disponible sur chenilles

La table de chargement mesure plus de 4 mètres de long et près de 1,5 mètres de large. Elle est située à 2,2 mètres du sol et offre une ouverture d'alimentation maximale de 850 mm dans le sens de la hauteur. La trémie peut être ouverte à l'avant pour introduire des longs grumes. La bande de déversement atteint une hauteur de 4,5 mètres, ce qui permet de

charger le produit directement dans une remorque de camion. Grâce à son dispositif de déplacement intégré, l'«Axtor 4510» à essieu tandem peut être manoeuvré même en l'absence d'un véhicule tracteur. Il se commande sur le «terminal» intégré ou par une télécommande conviviale. Il est ainsi facile d'appréhender la situation globale de la machine. Les organes de la machine sont d'une parfaite accessibilité pour les travaux de maintenance, ce qu'illustrent l'enceinte du rotor repliable par un dispositif hydraulique et la plate-forme de service spacieuse permettant de travailler sur le rotor et près du crible. L'ouverture de l'enceinte du rotor, du crible et du tambour d'alimentation peut être commandée par un dispositif électro-hydraulique, sans démarrer le moteur. L'«Axtor 4510» est aussi disponible sur chenilles.

Impressum Magazine **CONTAINER**

Date de parution : mai 2020. Tirage : 5000 exemplaires, parution annuelle

Editeur : GETAG Entsorgungs-Technik AG, Industrie Allmend 35, CH-4629 Fuluibach

Responsable du contenu : Yvan Grepper, directeur

Idée, concept et rédaction : Martin Aue, Grafik : artos media, lectorat : Christina Sorg

Sources des textes : Office fédéral de l'environnement OFEV (article « L'énergie et les ressources contenues dans les déchets » et article « Biomasse dans l'approvisionnement énergétique suisse »), Association suisse des exploitants d'installations de traitement des déchets ASED (article « Chaleur et courant électrique à base de déchets »), magazine Technique Agricole c/o Schweizerischer Verband für Landtechnik (article « Le petit Axtor deux en un »), Pöttinger Entsorgungstechnik GmbH (article « Biogaz de fumier »), Dr. Benedikt Vogel, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (article « Valorisation de biogaz à échelle réduite »), Association de l'industrie suisse du gaz VSG (article « Le gaz devient renouvelable » et article « L'hydrogène – le support énergétique de l'avenir ? »), Dr. Tom Kober c/o Institut Paul Scherrer (article « Transformation de courant renouvelable en combustibles et carburant »)

Crédits photographiques : GETAG Entsorgungs-Technik AG, istockphoto.com, VfA-Verein für Abfallentsorgung (image de l'article « Chaleur et courant électrique à base de déchets »), BV Kompostieranlage Oensingen AG (image de l'article « Le gaz devient renouvelable »), Pöttinger Entsorgungstechnik GmbH (image de l'article « biogaz de fumier »), Apex AG (image de l'article « Valorisation de biogaz à échelle réduite »), Agrola (image de l'article « Transformation d'électricité renouvelable en combustibles et carburant »).

Sources des graphiques : mentionnées

Copyrights mentionnés : toute reproduction, même sous forme d'extraits, seulement avec une autorisation écrite.

Le gaz devient renouvelable

Avec l'accroissement massif de la production de biogaz et d'autres gaz renouvelables, les objectifs d'un approvisionnement en énergie plus sûr et plus favorable à l'environnement devraient pouvoir être atteints plus rapidement.

Le biogaz est l'histoire d'un succès de l'industrie du gaz suisse. Dans ce domaine, la Suisse a effectivement joué un rôle de pionnier. En 1997, du biogaz produit à base de divers déchets était, pour la première fois au monde, injecté dans le réseau de

gaz à Samstagern (ZH). La branche encourage l'extension continue de la production de biogaz en Suisse avec un programme de soutien. Ceci a permis de multiplier par six la production au cours de ces dernières années. Elle finance par ailleurs des projets de recherche visant à améliorer encore la rentabilité.

L'industrie du gaz se fixe pour objectif d'accroître substantiellement la part du gaz renouvelable dans le réseau, c'est-à-dire à 30% à moyen terme. Cela permet d'améliorer encore le bilan CO₂ des diverses applications

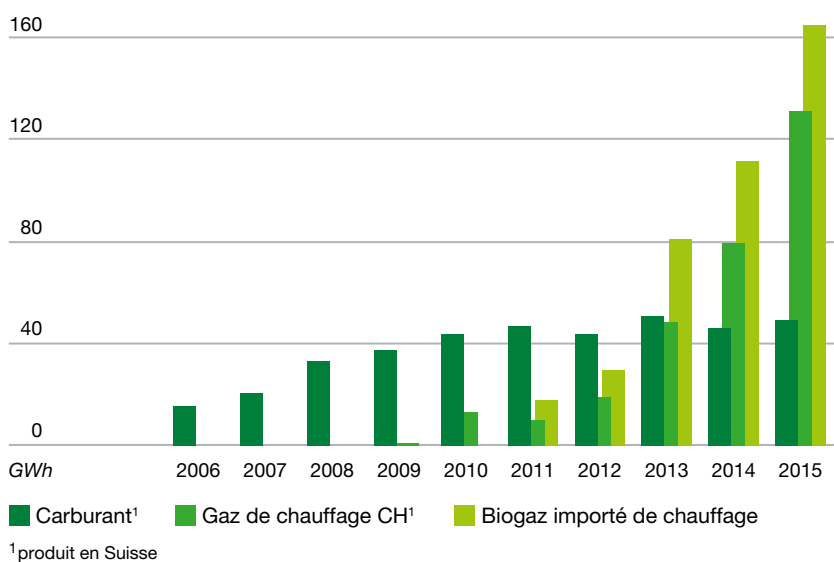
possibles du gaz naturel. Le potentiel de biomasse à base de déchets pour la production de gaz renouvelables en Suisse est toutefois limité. L'étude «Bioenergy in Switzerland» évalue le potentiel annuel de la biomasse à environ 23 TWh. Cela correspond environ aux trois quarts des ventes actuelles de gaz naturel en Suisse. Aujourd'hui, la part du biogaz suisse dans le réseau est inférieure à un pour cent. Cela s'explique entre autres par de mauvaises incitations qui ont été adoptées par la politique et qui favorisent la transformation en électricité.



Ces dernières années, la production de biogaz a été multipliée par six.

Du point de vue de l'optimisation de l'efficacité énergétique, cette situation est insatisfaisante parce que le rendement électrique lors de la production d'électricité à base de gaz brut, situé entre 30 et 40 pour cent, est nettement plus bas que lors de l'injection dans le réseau de gaz et pour diverses applications (chaleur, circulation etc.). Pour accroître la part, la branche doit consentir des efforts supplémentaires et il faut trouver des sources supplémentaires de gaz renouvelable. Les importations de biogaz, d'une part, servent à cela; d'autre part, le concept Power-to-Gas est également au premier plan. Pour l'approvisionnement futur en énergie, le concept Power-to-Gas est non seulement une perspective convaincante pour la réduction des émissions de CO₂ mais également central pour la prise en compte de capacités supplémentaires de nouvelles énergies renouvelables dites stochastiques. Dans le contexte de la convergence des réseaux, il est possible de transformer et de stocker les surplus d'énergie, ce qui contribue à la stabilité du réseau, respectivement à de moindres besoins d'extension

Consommation de biogaz



Source: association de l'industrie suisse du gaz VSG

des réseaux d'approvisionnement. L'industrie du gaz est prête à rendre l'approvisionnement en gaz de plus en plus renouvelable. Elle considère que le potentiel suffit à assurer un approvisionnement entièrement renouvelable. Pour cela, elle a néanmoins besoin du soutien de la politique dont elle ne profite pas actuellement: ainsi, le biogaz n'est pas reconnu comme énergie

renouvelable dans les prescriptions énergétiques pour les immeubles, les importations de biogaz par le biais du réseau de gaz sont soumises à la taxe sur le CO₂ et la concurrence au niveau des solutions de stockage est biaisée. De plus, des démantèlements de réseaux vont à l'encontre des possibilités de rendre l'approvisionnement en énergie thermique plus écologique.

Newsletter et médias sociaux

Désirez-vous recevoir d'intéressantes informations ainsi que de l'inspiration sur les thèmes de la technique d'élimination et de traitement des déchets? En lisant la newsletter par courriel de GETAG, vous apprendrez encore plus régulièrement ce qui se passe sur le marché. Inscription sous www.getag.ch.

Visitez-nous également sur les médias sociaux:



Biogaz de fumier : Produire sa propre électricité et son propre carburant



Les installations à biogaz permettent de transformer des résidus organiques en compost de toute première qualité et ceci de manière totalement neutre du point de vue climatique

Rendre à la nature ce qu'elle nous a donné – lorsqu'il s'agit de recyclage de déchets, une économie circulaire responsable ne mise pas seulement sur la quantité mais également sur la qualité. Dans ce sens, il conviendrait que l'on gère tous les flux de résidus biogènes de manière durablement judicieuse.

Les installations de biogaz réunissent les possibilités de la production d'énergie climatiquement neutre à base de résidus organiques et la réintégration de compost de toute première qualité dans le sol. La combinaison naturelle de production de biogaz et de compostage est rentable et préserve l'atmosphère d'environ 267kg de CO₂ par tonne de déchets organiques. Le système de fermentation du fabricant

autrichien Pöttinger – distribué sur le marché suisse par la maison GETAG – est un bioréacteur flexible et évolutif constitué d'un container technique avec unité de commande intégrée et de 3 à 15 boxes de fermentation au maximum pour la transformation de résidus organiques en biogaz et en compost brut. Leur volume de travail est de 45m³ par box-container. Grâce à sa structure modulaire, il est possible d'adapter l'installation à toutes les exigences individuelles pour des capacités annuelles de 1000 à 6000 tonnes.

Pas à pas en direction d'une transformation durable de résidus biogènes

La production de biogaz dans le fermenteur se base sur une fermentation

discontinue à sec des résidus biogènes (déchets bio et communaux et résidus organiques de l'industrie alimentaire et de l'agriculture) en l'absence d'oxygène. Il en résulte une production de méthane neutre au niveau du CO₂. Ce méthane peut, à son tour, être transformé en courant écologique et en chaleur ou en biogaz d'une qualité correspondant au gaz naturel, respectivement en carburant pour véhicules utilitaires. Cela permet d'économiser les supports énergétiques fossiles.

Le procédé accélère également le compostage. Au lieu de traverser la phase thermophile, les déchets organiques sont placés dans les boxes de fermentation. Par la suite, du biogaz est produit au cours d'une procédure à trois phases :

- La première phase est aérobie. Pour cela, le matériau de compostage est aéré dans le fermenteur.
- Durant la deuxième phase, l'aération est interrompue, ce qui lance le processus anaérobie. En cas de besoin, un percolat est vaporisé en soutien sur le matériau et le box fermenteur est tempéré. La production de biogaz commence et dure environ 3 semaines.
- Lorsque la fermentation du matériau est terminée, le box fermenteur est à nouveau aéré durant la troisième phase et le processus anaérobie se termine.

Le matériau résiduel est ensuite transformé en compost qui s'utilise ensuite comme humus.

Valoriser et recycler des résidus au lieu de les éliminer

Ce concept modulaire innovateur offre de nouvelles possibilités pour la valorisation de résidus organiques. Contrairement à l'élimination et à l'incinération pures, cette méthode permet de boucler des cycles de ressources d'un point de vue tant économique qu'écologique.

L'input

Dans notre quotidien, on trouve partout des résidus organiques qui peuvent servir de substrats et conviennent à une valorisation dans le fermenteur:

- herbe coupée et déchets de parcs et jardins communaux et privés

- déchets biologiques communaux des ménages
- fumier produit par l'élevage agricole
- résidus végétaux de l'agriculture
- résidus organiques de l'industrie et du négoce alimentaires Substances résultantes

L'output

Avec le bioréacteur, la valorisation énergétique des résidus organiques peut prendre plusieurs directions:

- du biogaz pour la production de chaleur et de froid: comme le biogaz est en moyenne composé à plus de 50% de méthane, il peut se brûler dans une chaudière à gaz pour la production de chaleur. La chaleur ainsi produite peut être transformée optionnellement en froid, par exemple en été, par le biais d'un refroidisseur à absorption et utilisée pour la climatisation d'immeubles. Elle peut également servir au séchage de bûches ou de copeaux de bois ou encore de céréales ou de paille.
- du biogaz pour la production d'énergie électrique et de chaleur: avec une centrale thermique, il est possible de réaliser une production d'électricité et de chaleur avec une efficacité énergétique élevée.
- du biogaz en tant que carburant: le biogaz peut s'utiliser de deux manières différentes en tant que carburant pour véhicules:

- de manière directe: pour des véhicules fonctionnant au biogaz
- de manière indirecte: grâce au courant écologique produit avec le biogaz avec n'importe quel véhicule électrique

- le biogaz en tant que substitut de gaz naturel: le biogaz produit est composé à environ 50% de méthane, le composant principal du gaz naturel. C'est la raison pour laquelle il est possible de l'injecter dans le réseau de gaz naturel après un processus de nettoyage et de compression à la pression nominale nécessaire.

- Restes de fermentation en tant qu'engrais de compostage: les résidus de fermentation conviennent parfaitement à la transformation en compost de toute première qualité. Ce dernier est idéal pour constituer des sols fertiles indispensables à la production de produits alimentaires riches en énergie et en substances nutritives.

Idéal pour les exploitations agricoles et les fermes équestres

La production de biogaz est également possible à petite échelle. Il est possible d'exploiter des installations de biogaz modernes avec 300 tonnes de déchets biologiques. Cela correspond au fumier produit par environ 30 unités de gros bétail – par exemples des vaches ou des chevaux.

Valorisation de biogaz à échelle réduite



L'injection de biométhane dans le réseau de gaz naturel est à la fois possible et économique.

Aujourd'hui, le biogaz produit sur la base de la fermentation de déchets organiques est souvent utilisé dans des centrales thermiques pour la production d'électricité et de chaleur. Depuis peu, le biogaz est de plus en plus transformé en méthane renouvelable qu'il est possible d'injecter dans le réseau de gaz naturel ou qui sert directement au ravitaillement de véhicules fonctionnant au gaz. Ueli Oester, ingénieur en génie mécanique, et son entreprise Apex AG (Däniken/SO) produisent des petites installations qui permettent la production de biogaz et l'injection, respectivement l'utilisation direct du biogaz à petite échelle. L'installation compacte la plus récente injecte depuis fin 2018 du biométhane dans le réseau neuchâtelois de gaz naturel. A Frutigen (BE), une nouvelle station-service à biométhane a été mise en service en automne 2019. Environ 14% de l'énergie consommée en 2017 en Suisse provient du gaz. La plus grande partie du gaz consommé était constituée de gaz naturel et donc de nature fossile. A cette part est venu

s'ajouter le biogaz (y compris le gaz produit par les stations d'épuration) produit à partir de ressources biogènes telles que les boues d'épuration et d'autres déchets de l'industrie, des ménages et de l'agriculture, y compris le purin et le fumier. La part du biogaz à la consommation totale suisse de gaz est encore modeste avec 1,5% mais s'accroît continuellement depuis des années. Cependant, l'utilisation du biogaz indigène s'est déplacée au cours de ces dix dernières années. De plus en plus de biogaz a été transformé en biométhane pour être injecté dans le réseau de gaz naturel ou pour être utilisé directement (par exemple pour le ravitaillement de véhicules roulant au gaz).

L'injection de biométhane dans le réseau est une tendance importante

Madame Sandra Hermle, responsable du «programme de recherche bio-énergie» auprès de l'Office fédéral de l'énergie, explique ainsi les raisons de cette tendance enregistrée au cours

de ces dernières années: «L'injection renforcée de biométhane s'explique d'un côté par la disparition de la rétribution à prix coûtant (RPC) qui fait perdre tout son attrait à la transformation de biogaz en courant électrique. A cela vient s'ajouter l'objectif postulé par l'industrie suisse du gaz de disposer d'ici 2030 d'une part de 30 pour cent en gaz renouvelables sur le marché thermique.» Alors que le gaz naturel est composé presque exclusivement du support énergétique méthane (CH₄), la part de méthane du biogaz est d'environ 60%. En raison de l'importante part de CO₂, le biogaz provenant de stations d'épuration ou d'installations de production de biogaz ne peut pas, sans autre, être injecté dans le réseau ou être chargé dans les réservoirs des véhicules fonctionnant au gaz. Il doit tout d'abord être «transformé» en biométhane d'une pureté plus élevée. Dans le cours de ce processus, le CO₂ contenu dans le biogaz est séparé du biogaz par un procédé de nettoyage, de telle manière qu'il ne reste pratiquement plus que du méthane pur (teneur en méthane >96%). En Suisse, la production de biométhane convenant à l'injection dans le réseau ou à l'usage pour des véhicules fonctionnant au gaz se fait jusqu'à présent essentiellement dans plus de 24 stations d'épuration et 9 installations de méthanisation. Des installations de traitement correspondantes permettent de produire un méthane qui est identique au gaz naturel d'un point de vue chimique tout en étant d'origine biogène et non pas fossile, ce qui permet de le désigner en tant que «méthane renouvelable», respectivement «biométhane».

L'hydrogène – le support énergétique de l'avenir ?

Le processus menant à un système d'approvisionnement énergétique décarbonisé en Europe a déjà commencé. Cela modifiera fondamentalement la manière dont l'énergie sera produite, distribuée, stockée et consommée. Le rapport «Hydrogen Roadmap Europe» publié en 2019 fait apparaître clairement que le support énergétique qu'est l'hydrogène joue un rôle clé dans le cadre de la mutation énergétique et de la décarbonisation de l'approvisionnement énergétique européen. Avec le fort accroissement de la production d'électricité sur la base de sources renouvelables telles que l'éolien et le photovoltaïque, les besoins en capacités de stockage (saisonniers) des surplus de courant vont également s'accroître fortement. La transformation

des surplus de courant en hydrogène permet ainsi également l'intégration à grande échelle des énergies renouvelables :

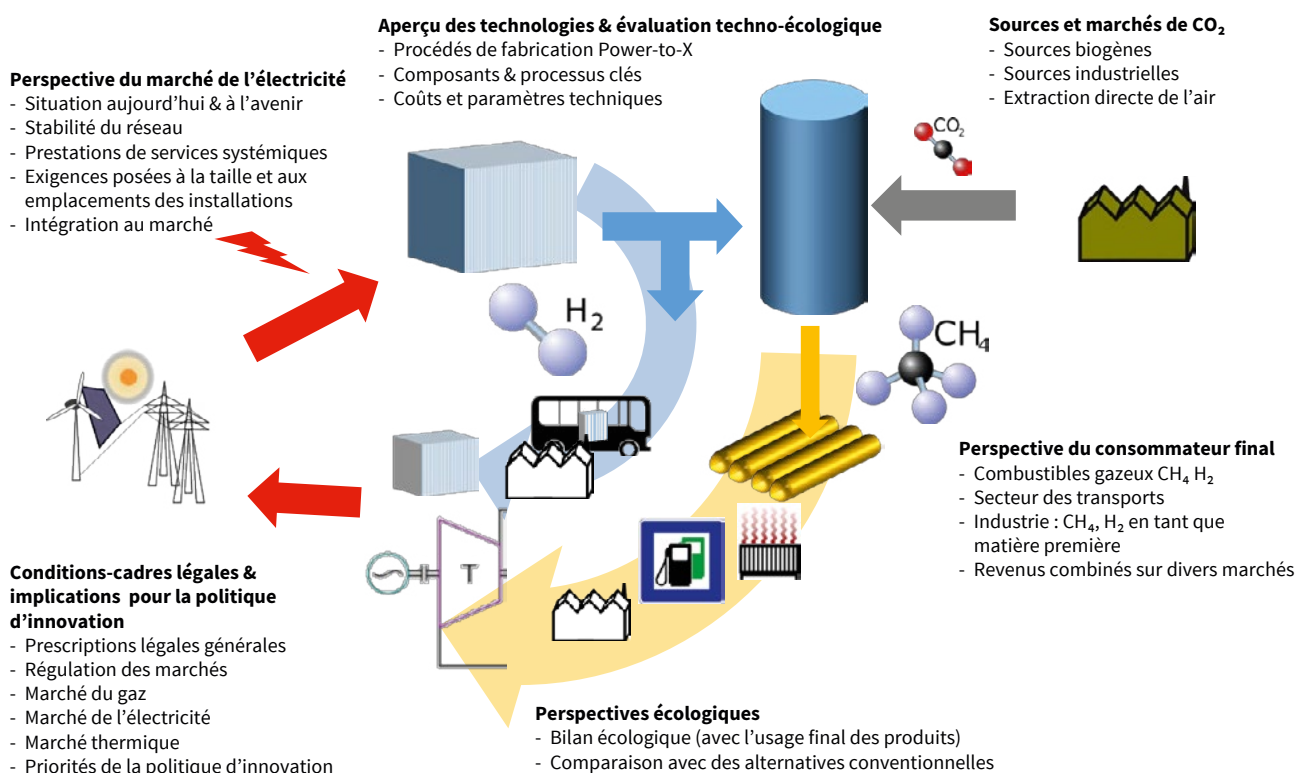
- aux secteurs de la mobilité (avant tout les poids lourds)
- de l'industrie (énergie de processus et chimie),
- dans les immeubles (production de chaleur et de courant à l'aide des piles à combustible).

Le rapport «Hydrogen Roadmap Europe» prévoit pour l'Europe et jusqu'en 2050 un potentiel annuel de plus de 2200 TWh d'hydrogène. Cela correspond environ à un quart des besoins globaux actuels en énergie de l'UE. A partir de 2050, l'hydrogène per-

mettra ainsi la réduction des émissions annuelles de CO₂ de plus de 500 millions de tonnes. En plus des émissions de CO₂, l'hydrogène permet également de réduire d'environ 0,5 million de tonnes par année les émissions de NOx locales de la circulation routière qu'il convient aussi de ne pas sous-estimer.

La demande globale d'hydrogène s'accroît

Au niveau mondial également, dans le cadre des efforts de décarbonisation du mix énergétique, les prévisions s'attendent à une forte augmentation de la demande d'hydrogène produit par électrolyse. Ainsi, la demande globale d'hydrogène passerait d'aujourd'hui env. 88 TWh par an à plus de 6000 TWh par année en 2050.



Transformation d'électricité renouvelable en combustibles et carburant



À l'ère photovoltaïque, la transformation de courant électrique en combustibles et en carburant deviendra de plus en plus courante.

Le système énergétique suisse est confronté à une transformation substantielle et aux défis qui en découlent: alors que les centrales nucléaires seront progressivement fermées, la production d'électricité à partir de photovoltaïque et d'éolien est censée combler (partiellement) l'écart qui en résulte. En parallèle, le système énergétique devrait réduire ses émissions de dioxyde de carbone (CO_2) afin de respecter les objectifs climatiques fixés dans l'accord de Paris, qui visent à limiter l'augmentation de la température mondiale bien en dessous de 2°C par rapport au niveau préindustriel. Pour la Suisse, cela implique en particulier de remplacer les combustibles fossiles dans le secteur de la mobilité ainsi que pour fournir de la chaleur.

Un système électrique largement basé sur des énergies renouvelables intermittentes a besoin d'options de flexibilité temporelle pour balancer la production et la demande en électricité. L'une de ces options de flexibilité est le «Power-to-X» (P2X): ce terme décrit la conversion électrochimique de l'électricité en vecteurs d'énergie gazeux ou liquides ou en tant que matières premières industrielles.

Le processus de conversion commence par l'électrolyse de l'eau. L'hydrogène généré par l'électrolyse peut soit être utilisé directement comme carburant, soit, en combinaison avec du CO_2 provenant de différentes sources, être transformé en carburants de synthèse tels que le méthane ou les hydrocarbures liquides. L'hydrogène et les combustibles synthétiques peuvent

remplacer directement les combustibles fossiles pour le chauffage, la mobilité ou la production d'électricité, réduisant ainsi les émissions de CO_2 . Cependant, il faut prendre en compte l'ensemble de la chaîne de conversion P2X pour évaluer la quantité de CO_2 effectivement réduite. Le niveau de réduction des émissions de CO_2 pouvant être atteint dépend principalement des émissions de CO_2 associées à l'électricité utilisée pour l'électrolyse. Les options P2X les plus prometteuses dans le contexte suisse sont l'utilisation de l'hydrogène dans les véhicules à pile à combustible et la production de méthane synthétique remplaçant le gaz naturel comme carburant pour le chauffage et le transport. Dans le secteur de la mobilité, les carburants synthétiques peuvent jouer

un rôle majeur, en particulier pour les transports longue distance et pour les poids lourds dans les cas desquels l'électrification directe à l'aide de technologies de batterie présente des limites importantes. L'hydrogène et le gaz naturel synthétique (Synthetic Natural Gas – SNG) peuvent également être reconvertis en électricité.

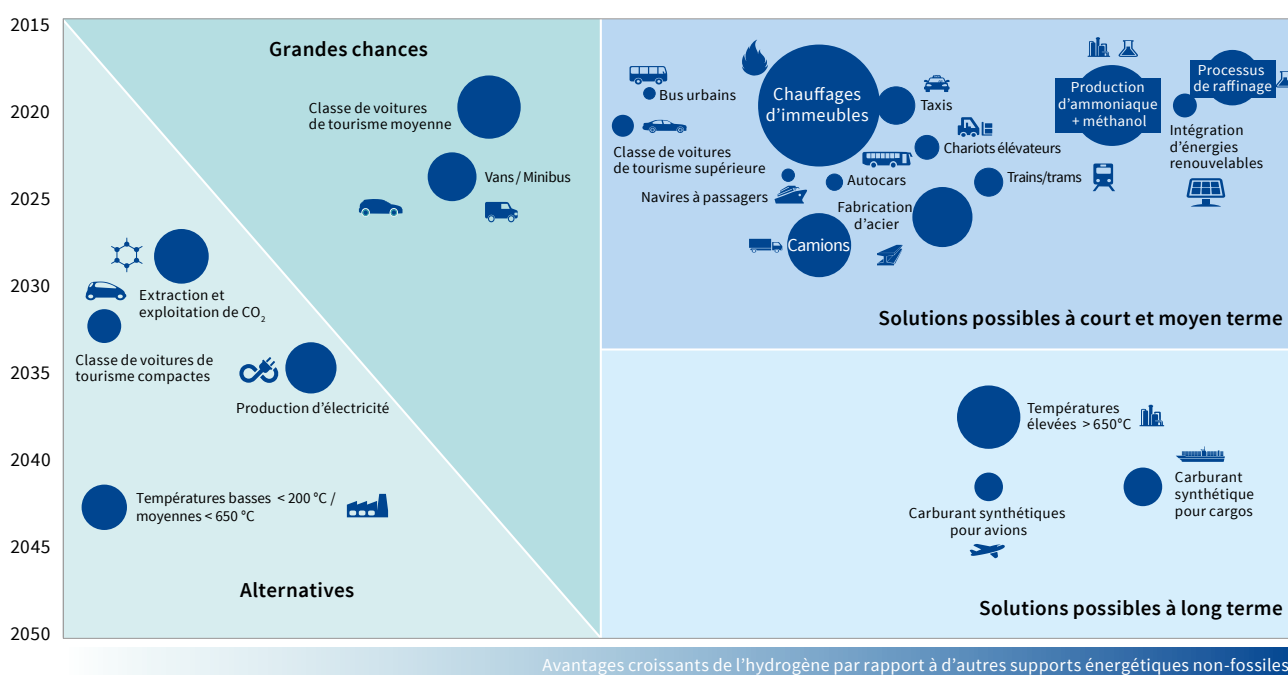
L'hydrogène, le méthane et les hydrocarbures liquides peuvent, contrairement à l'électricité, être facilement stockés sur de longues périodes, en complément à d'autres options de stockage d'énergie à court terme pour une intégration avancée du photovoltaïque et de l'énergie éolienne. À condition que ces options de stockage à long terme soient disponibles pour les produits P2X, l'option de correspondance

saisonnière de la production d'électricité et de la demande d'énergie représente un avantage important du P2X; il peut également fournir des services de stabilisation du réseau électrique. En tant que tel, la valeur des technologies P2X réside dans la combinaison de leurs multiples avantages liés à une flexibilité temporelle accrue offerte au système électrique, à la production de carburants potentiellement propres pour les utilisateurs finaux d'énergie et à la réduction des émissions de CO₂ grâce à son utilisation pour la production de combustibles synthétiques remplaçant les combustibles fossiles. Cependant, chacune des étapes de conversion impliquées dans la technologie P2X s'accompagne de pertes d'énergie. Étant donné que les pertes

d'énergie sont associées à des coûts et que certains des processus impliqués dans le P2X sont encore en phase de développement, les coûts des produits P2X sont actuellement élevés. Un facteur clé de la compétitivité du P2X concerne l'approvisionnement en électricité aux coûts les plus bas possibles.

En tant que technologie permettant l'interconnexion de différents secteurs d'approvisionnement et de consommation d'énergie (technologie de couplage sectoriel), il est important pour une intégration commerciale réussie de la technologie P2X de pouvoir générer des revenus sur différents marchés.

Application de l'hydrogène en Europe 2015 – 2020



Source: Hydrogen Roadmap Europe

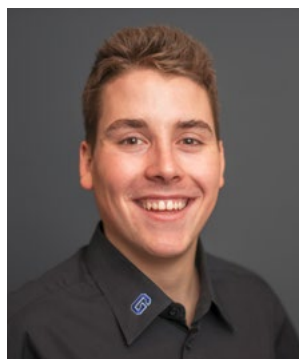
Nouveaux collaborateurs

L'équipe GETAG a été renforcée par de nouveaux collaborateurs supplémentaires afin que nous puissions encore mieux répondre aux besoins de nos clients et du marché. Voici ces nouveaux visages :



Marcel Ackermann

Agriculteur de formation, il bénéficie d'une longue expérience en tant que collaborateur de service technique et, en tant que conseiller à la clientèle, fait profiter ses clients de son flair technique.



Benjamin Fürst

Un autre membre de notre équipe de collaborateurs du service technique. Mécanicien sur machines agricoles, il fait profiter le service clientèle GETAG de ses connaissances spécialisées.



Maurizio Mannarelli

Actif sur le front de la clientèle pour GETAG-Romandie, ce polyglotte conseille également notre clientèle en Suisse italophone.



Amela Stucki

Une autre dame énergique et dynamique vient renforcer l'équipe à l'œuvre dans notre département des finances.

Dates importantes 2020/2021

10 novembre 2020

Workshop: «Règles vitales lors de travaux d'entretien» à Fülenbach

29 janvier 2021

Congrès du recyclage à la maison des congrès de Bienne

Du 8 au 11 juin 2021

Suisse Public Bern, BERNEXPO Bern



GETAG

des innovations pour vos déchets

GETAG Entsorgungs-Technik AG
Industrie Allmend 35, CH-4629 Fülenbach
Telefon +41 62 209 40 70
team@getag.ch, www.getag.ch

