PRODUITS DE LA METHANISATION ET DU COMPOSTAGE

«Composts et produits de la méthanisation – Propriétés, qualité et applications»

Directive qualité de la branche 2022

DIRECTIVE QUALITÉ

TABLE DES MATIÈRES

1	**Introduction**	Page 3
2	**Définitions et termes dans le domaine des engrais**	Page 4
3	**Quantités de biodéchets en Suisse (2021)**	Page 8
4	**Impact environnemental des engrais organiques**	Page 9
5	**Produits et applications**	Page 13
6	**Produits du compostage et de la méthanisation pour l'agriculture**	Page 14
	Exigences de qualité pour les produits destinés aux grandes cultures et aux cultures fourragères	Page 15
	Description des produits liquides pour les grandes cultures et les cultures fourragères	Page 18
	Description des produits solides pour les grandes cultures et les cultures fourragères	Page 21
7	**Produits pour l'horticulture et les mélanges**	Page 23
	Détermination des exigences de qualité pour les composts destinés à l'horticulture	Page 26
	Description des composts pour l'horticulture de plein champ et le jardinage amateur	Page 28
	Description des composts pour les cultures sous abris et les mélanges	Page 29
8	**Impressum**	Page 32

Introduction

La principale préoccupation des responsables d'installations de compostage et de méthanisation est de veiller à la qualité irréprochable des produits remis à l'agriculture et à l'horticulture. Il est tout aussi important que les clients utilisent correctement les produits des installations de compostage et de méthanisation afin d'obtenir le meilleur effet possible et de ne pas nuire à l'environnement.
La directive qualité donne un aperçu des bases techniques et juridiques en vigueur pour la production et l'utilisation des composts et des produits méthanisés. La directive qualité doit aider à considérer les résidus organiques comme des ressources et à les commercialiser en tant que produits. Les bases légales, les directives, les aides à l'exécution et les prescriptions des labels ont évolué et de nouvelles connaissances scientifiques ont été acquises. La présente directive qualité actualise et remplace le document „Directive suisse 2010". Dans le cadre de la nouvelle législation suisse sur les engrais et suite à l'adaptation à la réglementation européenne, une révision sera nécessaire dans deux ans.

Objectifs de la directive qualité

La directive qualité définit les différents produits du compostage et de la méthanisation, indique les interfaces entre ceux-ci ainsi que leur délimitation les uns par rapport aux autres. Elle fixe les exigences de qualité de tous les composts et produits méthanisés en fonction de leurs domaines d'application. La directive qualité indique les bases pour une utilisation optimale des produits du compostage et de la méthanisation dans l'agriculture et l'horticulture. L'objectif est d'obtenir un effet de fertilisation et d'amendement du sol aussi bon que possible, sans effets négatifs sur les cultures et l'environnement.

A qui s'adresse la directive qualité ?

- aux installations qui compostent ou méthanisent des biodéchets
- aux installations qui remettent du compost ou des produits méthanisés à des exploitations agricoles ou horticoles
- aux exploitations agricoles et horticoles ainsi qu'aux particuliers qui achètent du compost ou des produits méthanisés et les utilisent comme engrais, amendements ou substrats

Du déchet au produit

Photo 1.1 : Peu d'indices visibles sur l'origine des déchets dans le compost mûr ; il ne contient pas non plus d'indésirables

Photo 1.2 : Les collaborateurs de l'installation éliminent le plus possible d'indésirables avant le traitement, quelle tâche fastidieuse !

Définitions et termes dans le domaine des engrais

Les produits fertilisants, dont font partie le compost et les produits méthanisés, sont définis à l'article 5, alinéa 2 de l'Ordonnance sur les engrais. Elle fait la distinction entre les engrais de ferme et les engrais de recyclage. >PDF2.1

Définition du compost et des produits méthanisés

- Compost : matières végétales, animales ou microbiennes décomposées de manière appropriée en conditions aérobies ;
- Digestat solide et liquide : matières végétales, animales ou microbiennes fermentées de manière appropriée en conditions anaérobies ; les digestats sont liquides lorsque la teneur en matière sèche n'est pas supérieure à 20 %.

Dans la recommandation sur les fréquences minimales d'analyse >PDF2.2 pour les composts et les produits méthanisés, les produits sont définis en fonction des matières entrantes :

Tab. 2.1: Définitions du type d'engrais selon l'OEng

Produits	Description	
Lisier méthanisé	Ensemble du substrat après la méthanisation de matériel d'origine agricole ainsi que de 20 % au plus de matériel d'origine non agricole.	Engrais de ferme
Lisier méthanisé séparé	Phase liquide après la séparation du lisier méthanisé.	
Fumier méthanisé	Phase solide après la séparation du lisier méthanisé.	
Engrais de ferme compostés	Ensemble du substrat après le compostage avec 80 % ou plus d'engrais de ferme.	
Digestat	Ensemble du substrat après la méthanisation de plus de 20 % de matériel d'origine non agricole.	Engrais de recyclage
Digestat liquide	Phase liquide après la séparation du digestat avec une teneur en matière sèche inférieure ou égale à 20 %.	
Digestat solide	Phase solide après la séparation du digestat avec une teneur en matière sèche supérieure à 20 %.	
Compost	Ensemble du substrat après le compostage avec moins de 80 % d'engrais de ferme.	

Différence entre compost et produits méthanisés solides

Photo 2.1: Les produits méthanisés solides (ici fumier méthanisé) présentent toujours une structure très fibreuse, car la lignine n'est pas dégradée en conditions anaérobies.

Photo 2.2: Le compost est défini comme un matériau décomposé de manière appropriée en conditions aérobies ; « décomposé » signifie qu'après la biodégradation, on ne doit plus pouvoir reconnaître dans un compost d'autres matériaux de départ (comme des feuilles ou de la paille) excepté du bois ou des coquilles de noix.

Exigences de qualité pour les composts et les produits méthanisés
Les exigences de qualité concernant les métaux lourds et les substances étrangères (indésirables) se trouvent dans l'ORRChim, annexe 2.6. >PDF2.3
La teneur en polluants des engrais organiques, des engrais de recyclage, à l'exception des engrais minéraux de recyclage et des engrais de ferme ne doit pas dépasser les valeurs limites suivantes :

Tab. 2.2 : *Valeurs limites en métaux lourds et exigences en matière de substances étrangères selon l'ORRChim*

Polluant	**Valeur limite en grammes par tonne de matière sèche**	**Les exigences suivantes concernant les substances étrangères inertes sont également applicables:**
Plomb (Pb)	120	a. les substances étrangères (métal, verre, vieux papier, carton, etc.) ne doivent pas excéder 0,4 % du poids de la matière sèche;
Cadmium (Cd)	1	
Cuivre (Cu)*	100	
Nickel (NI)	30	b. la teneur en feuille d'aluminium et en matières synthétiques ne doit pas excéder 0,1 % du poids de la matière sèche;
Mercure (Hg)	1	
Zinc (Zn)**	400	

* à partir d'une teneur supérieure à 50 % de déjections de porcs, par rapport à la matière sèche 150 g/t MS
** à partir d'une teneur supérieure à 50 % de déjections de porcs, par rapport à la matière sèche 600 g/t MS

Les dispositions du *tableau 2.2* ne s'appliquent pas aux engrais de ferme destinés à être utilisés dans l'exploitation de production, ni à ceux provenant d'une exploitation pratiquant l'élevage d'animaux de rente et qui sont remis directement aux utilisateurs finaux.

Utilisation d'engrais dans l'agriculture
(tiré de l'aide à l'exécution Éléments fertilisants et utilisation des engrais dans l'agriculture) >PDF2.4

Obligation de fournir un bulletin de livraison
Les exploitants d'installations qui traitent plus de 100 t de matières compostables ou méthanisables par an et qui remettent du compost et des digestats sont tenus de délivrer un bulletin de livraison sur lequel figurent toutes les indications nécessaires (la quantité, la teneur en matière organique et en matière sèche, la teneur en azote total, la teneur en phosphore, calcium, magnésium et potassium, la conductivité électrique).

Les personnes qui acquièrent plus de 5 t de matière sèche par an doivent être inscrites dans un registre (indication de la date de remise, du nom de l'acquéreur, de la quantité remise et des autres indications du bulletin de livraison). Les quantités inférieures à 5 t peuvent être enregistrées globalement (pas de liste détaillée des repreneurs) sur la base des bulletins de livraison. Le registre des acquéreurs doit être conservé pendant au moins dix ans. Sur demande, il est mis à la disposition des autorités cantonales ou des tiers désignés par l'OFAG. Au lieu de tenir un registre, il est possible de faire une saisie électronique de la remise de composts et de digestats, qui permet de simplifier et d'harmoniser la gestion des flux d'engrais de ferme (HODUFLU).

Module complémentaire 8, Instructions concernant la prise en compte des produits méthanisés >PDF2.5

Exigences en matière d'hygiène pour les composts
Les questions d'hygiène ont été au cœur des débats autour du développement de la gestion des déchets. Pour que les produits issus du traitement des déchets puissent être commercialisés, il est impératif qu'ils ne véhiculent pas d'agents pathogènes et présentent une sécurité maximale du point de vue de l'hygiène.

En conséquence, seuls les produits ne présentant aucun risque pour l'hygiène peuvent être mis sur le marché. L'utilisation à l'interne de l'entreprise qui les produit constitue une exception : en pareil cas, l'utilisateur assume lui-même le risque en matière d'hygiène.
Il faut donc veiller à ne pas disséminer d'agents pathogènes, en sélectionnant correctement les intrants et en traitant de manière appropriée le compost ou le digestat. De plus, il faut organiser ses processus de travail de manière à exclure toute recontamination. Par exemple, il est nécessaire de garantir que des produits finis hygiénisés ne soient pas mis en contact avec des intrants non traités.

Tab. 2.3 : Exigences en matière d'hygiène pour le compostage

Exigences pour le compostage	Remarques
Temps de fermentation d'au minimum 3 semaines à plus de 55°C en milieu aérobie. (Suivi des températures comportant au moins 3 valeurs mesurées)	Valable pour l'ensemble des matériaux, y compris ceux situés sur les bords, particulièrement pour le compostage en bords de champ et les petits andains. A partir du début de ces 3 semaines, il est interdit de recharger les andains avec de nouveaux matériaux frais.
Ou au minimum 1 semaine à plus de 65°C en milieu aérobie. (Suivi des températures comportant au moins 3 valeurs mesurées)	S'applique surtout aux systèmes fermés dépourvus d'effets thermiques de bord significatifs. A partir du début de cette durée minimale, il est interdit de recharger les andains avec de nouveaux matériaux frais.
Ou tout autre procédé apte à garantir l'innocuité hygiénique. (Suivi des températures comportant au moins 3 valeurs mesurées)	Par exemple : pasteurisation, traitement à la vapeur, etc.

Pour plus d'informations sur le traitement des sous-produits animaux : Aide-mémoire de 2018 >PDF2.6

Application concrète des exigences
En préambule, il convient de préciser que les restes d'aliments provenant des ménages, remis lors des collectes communales de biodéchets, ne sont pas soumis aux règles d'hygiène figurant dans l'Ordonnance concernant les sous-produits animaux (OSPA). Ils doivent cependant respecter les règles générales d'hygiène prescrites pour les engrais : la fabrication ou l'utilisation de compost et de digestat (liquide ou solide) doit empêcher la dissémination d'organismes indésirables, tels que les agents pathogènes ou les semences de néophytes.

L'objectif en matière d'hygiène pour les composts et les produits méthanisés est que la teneur en graines de mauvaises herbes et en agents pathogènes soit inoffensive pour les hommes, les animaux et les plantes.

Exigences en matière hygiène pour les produits méthanisés provenant du traitement des biodéchets

Tab. 2.4 : Exigences en matière d'hygiène pour la méthanisation

Exigences pour la méthanisation	Remarques
Au minimum 24 h de rétention hydraulique à 53°C ou plus dans un milieu anaérobie thermophile Un protocole de suivi des températures doit être tenu afin d'attester de l'évolution des températures au fil du temps.	Il faut démontrer l'absence de courants de court-circuit. Les agents pathogènes sont inactivés après un bref séjour en milieu anaérobie, et ce en raison de l'intense activité hydrolytique, de la répartition homogène des températures et de la teneur élevée en ammonium (Metzler 1993).
Si le processus de méthanisation ne correspond pas aux exigences énoncées ci-dessus pour un procédé thermophile, il faut hygiéniser les matières par un procédé adéquat : on traitera soit les matériaux problématiques avant la fermentation, soit le produit entier (avec ses parties liquides et solides) après la fermentation.	Par exemple : en soumettant les restes d'aliments à une température de 70°C pendant 1 h (cf. annexe 4 OSPA).
Ou tout autre procédé apte à garantir l'innocuité hygiénique.	Par exemple pasteurisation, traitement à la vapeur, etc.

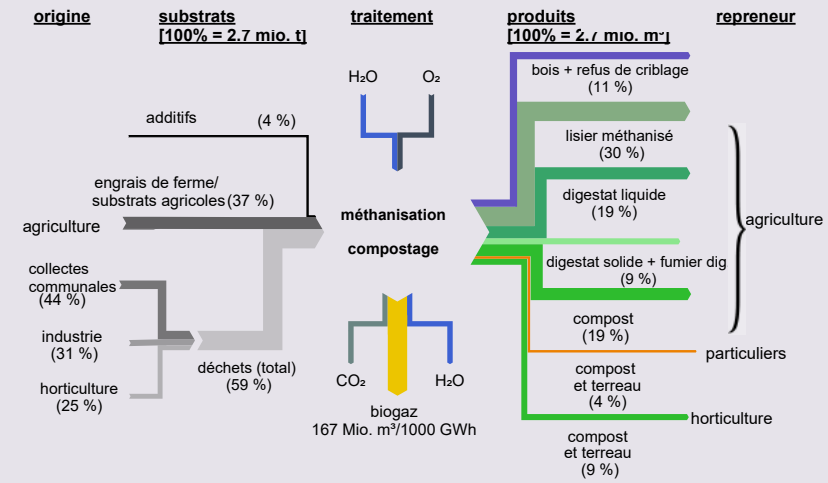
Photo 2.3 : Les engrais tels que le lisier méthanisé ou le digestat liquide doivent être régulièrement analysés quant à leurs teneurs en éléments fertilisants afin d'être correctement pris en compte dans le bilan de fumure.

	Références
PDF2.1	Ordonnance sur les engrais (OEng ; 916.171), Art. 5 : Définitions
PDF2.2	Fréquences d'analyse pour les composts et les produits issus de la méthanisation
PDF2.3	Ordonnance sur la réduction des risques liés aux produits chimiques (ORRChim ; 814.81), Annexe 2.6, Engrais
PDF2.4	Eléments fertilisants et utilisation des engrais dans l'agriculture ; module de l'aide à l'exécution pour la protection de l'environnement dans l'agriculture
PDF2.5	Instructions concernant la prise en compte des produits issus de la méthanisation dans le Suisse-Bilanz (Module complémentaire 8 du Suisse-Bilanz)
PDF2.6	Aide-mémoire sur les conditions de droit vétérinaire applicables à la fermentation et au compostage des sous-produits animaux

Quantités de biodéchets en Suisse (2021)

Les bases de l'estimation des quantités figurant ci-dessous proviennent d'une enquête pour l'OFEV de 2021 à partir de données de 2017 >PDF3.1 ainsi que du rapport annuel de l'Inspectorat de 2021. PDF3.2.

Fig. 3.1 : Quantités de substrats et de produits qui en sont issus



Principaux messages concernant les quantités :

- En Suisse, le compostage et la méthanisation permettent de traiter environ 1,6 million de tonnes de biodéchets (hors engrais de ferme), 1 million de tonnes d'engrais de ferme et environ 0,1 million d'additifs.
- Lors du traitement, une tonne de matière entrante donne environ un mètre cube de produit.
- Sur les 2,7 millions de tonnes de matières entrantes, plus de 2 millions de m³ de produits sont valorisés dans l'agriculture.
- Environ 0,35 million de m³ de composts et de terreaux sont utilisés dans l'horticulture et pour le jardinage amateur.
- Environ 0,3 million de m³ de bois et de refus de criblage sont principalement valorisés sous forme d'énergie.
- Le processus de méthanisation permet de produire environ 167 millions de m³, soit 1000 GWh de biogaz.

Tab. 3.1 : Extrapolation de la répartition des quantités traitées (total de 2,7 millions de tonnes) par procédé

Type	Nombre d'installation en %	Quantités traitées en %	Part en % des communes	Part en % de l'horticulture	Part en % de l'industrie	Part en % de l'agriculture
Compostage en bord de champ	**28.7**	**4.0**	71.1	24.3	2.1	2.5
Places de compostage	**35.5**	**25.3**	49.6	38.6	4.3	7.5
Codigestion	**21.3**	**40.3**	3.9	1.7	16.6	77.8
Méthanisation	**8.7**	**29.2**	48.0	11.3	35.0	5.6
Place de collecte	**5.8**	**1.2**	59.6	40.4	0.0	0.0

Extrapolation 2021

Références

PDF3.1 Kompostier- und Vergärungsanlagen; Erhebung in der Schweiz und Lichtenstein zum Jahr 2017, Umweko GmbH im Auftrag BAFU

PDF3.2 Jahresbericht zu den Inspektionen 2021, Ergebnisse von 259 Anlagen in 20 Kantonen, Inspektorat der Kompostier- und Vergärbranche

Impact environnemental des engrais organiques

Les engrais organiques, correctement produits et utilisés dans les règles de l'art, augmentent non seulement le rendement et la qualité des produits agricoles, mais ont également d'autres effets positifs avérés sur l'environnement.

Ils favorisent la formation d'humus et une structure de sol saine avec une biologie du sol diversifiée.

- Les engrais organiques, en particulier les composts de haute qualité, améliorent à long terme la qualité des sols lorsqu'ils sont utilisés correctement. >PDF4.1
- Les engrais organiques apportent du carbone dans le sol, qui peut contribuer à la formation d'humus. Celle-ci est plus élevée pour les produits méthanisés solides et les composts que pour les produits méthanisés liquides. >PDF4.2
- L'apport d'engrais organiques favorise le métabolisme des micro-organismes et des macro-organismes dans le sol. Le sol devient plus actif, sa fertilité augmente et les germes pathogènes sont inhibés. >PDF4.1

Tab. 4.1: *Capacité de reproduction d'humus des engrais organiques*

Capacité de reproduction d'humus [Humus-C / t MF]		
Produits méthanisés liquides	Produits méthanisés solides	Compost
6–12 kg C/t MF	40–50 kg C/t MF	40–70 kg C/t MF

La méthanisation améliore le bilan énergétique et le bilan des gaz à effet de serre de la valorisation des biodéchets.

- Les installations de méthanisation produisent du biogaz neutre en CO_2. Leur bilan GES est nettement amélioré en cas d'application de bonnes pratiques. >PDF4.3
- Des conditions de stockage étanche aux gaz des produits issus de la méthanisation d'engrais de ferme libérèrent nettement moins de méthane (très nocif pour le climat) que les engrais de ferme non méthanisés. >PDF4.4
- Bien utilisés, les produits méthanisés et les composts peuvent remplacer les engrais minéraux. Cela permet d'économiser de l'énergie et des matières premières, et donc de réduire les émissions de CO_2. >PDF4.5
- La production d'engrais minéraux consomme de l'énergie. Il en va de même pour la production et l'utilisation d'engrais organiques. L'utilisation de produits méthanisés et de compost permet toutefois de réduire les besoins nets en énergie par rapport aux engrais minéraux. >PDF4.5

Réduction des émissions nocives pour le climat dans l'atmosphère.

- Les installations de méthanisation constituent, dans le cadre d'une bonne pratique professionnelle, des systèmes fermés qui, par rapport aux systèmes ouverts, libèrent dans l'environnement nettement moins d'émissions nocives pour le climat lors de la valorisation des engrais de ferme et des déchets organiques. >PDF4.6
- Les produits méthanisés contiennent de plus faibles concentrations de composants odorants et émettent donc moins d'odeurs que de nombreux engrais de ferme. >PDF4.7

- Les produits méthanisés liquides sont homogènes et présentent de bonnes propriétés de fluidité et d'infiltration. Lorsqu'ils sont épandus à l'aide de techniques à faibles émissions, ils pénètrent rapidement dans le sol et libèrent peu d'ammoniac. >PDF4.8
- Contrairement aux engrais de ferme solides, le compost produit dans les règles de l'art ne dégage pas d'odeurs d'ammoniac ni d'acides volatils. Il génère moins d'émissions d'azote lors de son utilisation, car une partie de l'ammoniac est liée sous forme de nitrate.

Le compost est précieux comme substitut à la tourbe.

- L'extraction de la tourbe libère des gaz à effet de serre et détruit des écosystèmes sensibles. Le compost, en particulier le compost d'écorces, présente un potentiel de gaz à effet de serre 2 à 10 fois inférieur à celui de la tourbe et sa production nécessite 10 fois moins d'énergie. >PDF4.9
- Dans les mottes pressées, l'ajout de 20 % de compost et d'additifs à base de maïs ou de fibres de bois permet de réduire fortement la part de tourbe. Les jeunes plantes peuvent être produites sans perte dans des substrats à teneur réduite en tourbe. >PDF4.10
- Les composts présentent de très bonnes propriétés phytosanitaires et conviennent très bien pour remplacer la tourbe, sauf dans la terre de bruyère. >PDF4.11

Tab. 4.2 : *Chiffres clés de l'impact environnemental de la tourbe et de ses substituts*

Chiffres clés de l'impact environnemental de la tourbe et de ses substituts

Tourbe noire / blanche	Compost d'écorces	Compost de déchets verts
Potentiel de gaz à effet de serre [kg CO_2-eq/m^3]		
250-350	30–35	60–180
Dépenses énergétiques [kWh/m^3]		
1030	80–90	25–130

Les bonnes pratiques d'utilisation des produits réduisent les impacts négatifs sur l'environnement.

- La propagation d'organismes nuisibles est interrompue. Les graines de mauvaises herbes, les parties végétatives des néophytes envahissantes et de nombreux agents pathogènes des maladies végétales sont fortement réduits dans les installations de méthanisation et de compostage. >PDF4.7
- Les installations de méthanisation et de compostage thermophiles inactivent les champignons nuisibles et de nombreux germes pathogènes pour l'animal et l'homme ; elles produisent des produits inoffensifs du point de vue de l'hygiène.
- Dans les produits méthanisés liquides, l'azote est présent en grande partie sous forme d'ammonium. L'épandage selon l'état de la technique (tuyaux souples (pendillards), sabot d'épandage et l'injection en fente ouverte ou fermée) réduit considérablement les émissions d'ammoniac. >PDF4.8
- Si la quantité et la période d'application sont correctes, l'utilisation de produits méthanisés et de composts sur des sols bien aérés et absorbants empêche la formation et l'émission de protoxyde d'azote, qui a un fort impact sur le climat.
- Si les produits méthanisés liquides sont épandus dans les règles de l'art, au bon moment et au bon endroit, le lessivage des nitrates dans les eaux souterraines est réduit par rapport aux engrais de ferme

non méthanisés, car l'azote se présente sous une forme rapidement disponible et n'est pas transformé en nitrates dans le sol. >PDF4.7

Les indésirables nuisent à la qualité des engrais et doivent être minimisés.

- Chaque année en Suisse, environ 50 tonnes de matières plastiques sont introduites dans les sols agricoles par le biais d'engrais organiques. Les effets sur les organismes du sol ne sont pas encore définitivement élucidés. Les matières plastiques détériorent toutefois la réputation des engrais organiques et doivent être minimisées. >PDF4.12
- Les principales voies d'introduction de matières plastiques dans les engrais organiques sont les emballages en plastique qui ne sont pas triés correctement lors de la collecte des biodéchets ménagers (erreurs de tri) ainsi que les emballages en plastique des marchandises rejetées par le commerce de détail. >PDF4.12
- Un peu plus de 40 % des échantillons de digestats solides et près de 12 % de ceux de composts agricoles dépassent les valeurs limites suisses pour la teneur en matières plastiques des engrais organiques. >PDF4.13
- Les citoyennes et citoyens peuvent être efficacement informés des effets négatifs des plastiques lors de visites d'installations, également avec les écoles ainsi que par des campagnes d'information. >PDF4.14
- Il y a un droit et un devoir des installations de méthanisation et de compostage de refuser des lots et de faire porter la responsabilité aux pollueurs. >PDF4.13
- Chaque installation de méthanisation et de compostage a en outre le devoir de séparer les indésirables des substrats organiques et des produits et d'éviter les étapes du processus qui broient les indésirables et empêchent leur élimination. >PDF4.13

Les nouveaux produits requièrent une grande attention.

- De nouveaux produits et mélanges d'engrais organiques sont attendus sur le marché dans les années à venir. La séparation des éléments nutritifs que sont l'azote, le phosphore et le potassium du carbone organique et de l'eau permet une utilisation plus ciblée de ces éléments nutritifs dans le temps et dans l'espace et une meilleure adaptation aux besoins des cultures agricoles.
- Les concentrés d'éléments nutritifs permettent souvent de réduire les frais de transport et le volume de stockage par rapport aux produits méthanisés non traités et au compost.
- Pour les concentrés d'éléments nutritifs, une garantie stricte de la qualité est nécessaire.
- Les biochars permettent d'enrichir le sol en carbone sans apport de nutriments. L'utilisation de biochars et leur mélange à des engrais organiques doivent se faire avec retenue et être coordonnés avec les services cantonaux chargés de la protection des sols. >PDF4.15
- Pour une protection active des sols et une productivité élevée, il est nécessaire de garantir strictement la qualité des nouveaux produits issus du biochar. Seule la biomasse à l'état naturel est autorisée comme matériau d'entrée. La mise en circulation d'engrais organiques contenant des mélanges de biochar est soumise à l'autorisation de l'OFAG.
- Seuls les biochars pauvres en substances polluantes, produits et certifiés conformément aux directives européennes, peuvent être mis sur le marché et introduits dans les sols. >PDF4.16

Photo 4.1 : Des processus d'exploitation clairement définis et de l'ordre aident à garantir la qualité des produits.

Références

PDF4.1 Agroscope_2020. Herzog C. u.a. Kompost zur Förderung der Bodenqualität. Compost Magazine 2/20, kompost forum schweiz

PDF4.2 UBA_2010. Kern, M. u.a. Aufwand und Nutzen einer optimierten Bioabfallverwertung hinsichtlich Energieeffizienz, Klima- und Ressourcenschutz. UBA Umweltbundesamt, Berlin.

PDF4.3, UBA_2011. Lampert, C. u.a. Klimarelevanz und Energieeffizienz der Verwertung biogener Abfälle. UBA Umweltbundesamt, Berlin.

PDF4.4 BMU_2012. Fricke, K. u.a. Steigerung der Energieeffizienz in der Verwertung biogener Reststoffe. TU Braunschweig.

PDF4.5 EdDE_2012. Bidlingmaier, W. u.a. Energieeffizient und CO2-eq-Bilanz von biologischen Verfahren zur Verwertung von Bioabfällen. EdDE Entsorgergemeinschaft der Deutschen Entsorgungswirtschaft, Köln. Einsehbar unter https://entsorgergemeinschaft.de/

PDF4.6 EBA_2020. Methane Mitigation Strategies. EBA European Biogas Association

PDF4.7 ÖS-CH_2020. Oekostrom Schweiz. Vergärungsprodukte aus landwirtschaftlichen Biogasanlagen. Oekostrom Schweiz, Winterthur.

PDF4.8 OFEV_2012. Éléments fertilisants et utilisation des engrais dans l'agriculture

PDF4.9 ZHAW_2019. Stucki, M. u.a. Torf und Torfersatzprodukte im Vergleich. ZHAW Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wädenswil.

PDF4.10 ZHAW_2020. Kunz, G. u.a. Torfreduzierte Bio-Anzuchtsubstrate für den produzierenden Gemüse- und Beerenanbau. ZHAW Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wädenswil.

PDF4.11 ZHAW_2015. Eymann, L. u.a. Torf und Torfersatzprodukte im Vergleich. ZHAW Zürcher Hochschule für angewandte Wissenschaften, Wädenswil.

PDF4.12 Agroscope_2019. Kalberer A. et al. Flux plastiques dans l'agriculture suisse et risques potentiels pour les sols. Recherche Agronomique Suisse 10 (11–12).

PDF4.13 Inspektorat_2017. Schleiss K. Bericht zur Analyse von Fremdstoffen in Kompost und festem Gärgut der Kompostier- und Vergärungsanlagen in der Schweiz gemäss ChemRRV.

PDF4.14 BGK_2017. Kehres B. Problem Fremdstoffe / Kunststoffe in Bioabfall und Kompost. 11. Biomasseforum 2017, BGK Bundesgütegemeinschaft Kompost.

PDF4.15 EBC_2020. Zertifizierung des C-Senken Potentials von Pflanzenkohle, Ithaka Institute, Arbaz, Switzerland. http://european-biochar.org. Version 2.1D vom 25. Januar 2021

PDF4.16 EBC_2012. European Biochar Certificate – Richtlinien für die Zertifizierung von Pflanzenkohle, Ithaka Institute, Arbaz, Switzerland. http://www.european-biochar.org. Version 9.5G vom 1. August 2021, DOI: 10.13140/RG.2.1.4658.7043

Produits et applications

Le chapitre ci-dessous a surtout pour but de montrer quels produits conviennent à quelles applications. Ce n'est qu'en utilisant les bons produits, de qualité adaptée pour l'application prévue, qu'il est possible d'obtenir la satisfaction du client.

Quels produits sont adaptés pour quelles applications ?

Groupes de produits	**Produits méthanisés**		**Composts et terreaux**		
Catégories	Lisier méthanisé et digestat liquide	Fumier méthanisé et digestat solide	Agriculture	Horticulture de plein champs	Horticulture sous abri
Fertilisation	+	+	+	+	+
Grandes cultures / cultures fourragères	+	+	+	+	+
Amendement	-	(+)	+	+	+
Cultures spéciales	(+)	(+)	(+)	+	+
Horticulture	-	-	-	+	+
Jardinage amateur	-	-	-	(+)	+
Terreaux	-	-	-	(+)	+
Cultures sous abri	-	-	-	(+)	+

+ recommandé sans restriction (+) recommandé sous réserve de restrictions - non recommandé

Conseils de lecture : les produits méthanisés liquides sont recommandés comme engrais et dans les grandes cultures et les cultures fourragères ; ils ne sont que partiellement recommandés pour les cultures spéciales, mais ne conviennent pas comme amendements, en horticulture, pour le jardinage amateur, dans les terreaux et pour les cultures sous abri. Les composts adaptés aux cultures sous abri pourraient être recommandés dans tous les domaines, mais la disponibilité et les prix de ces produits spéciaux limiteront massivement leur utilisation.

Caractéristiques de qualité des composts et des biochars

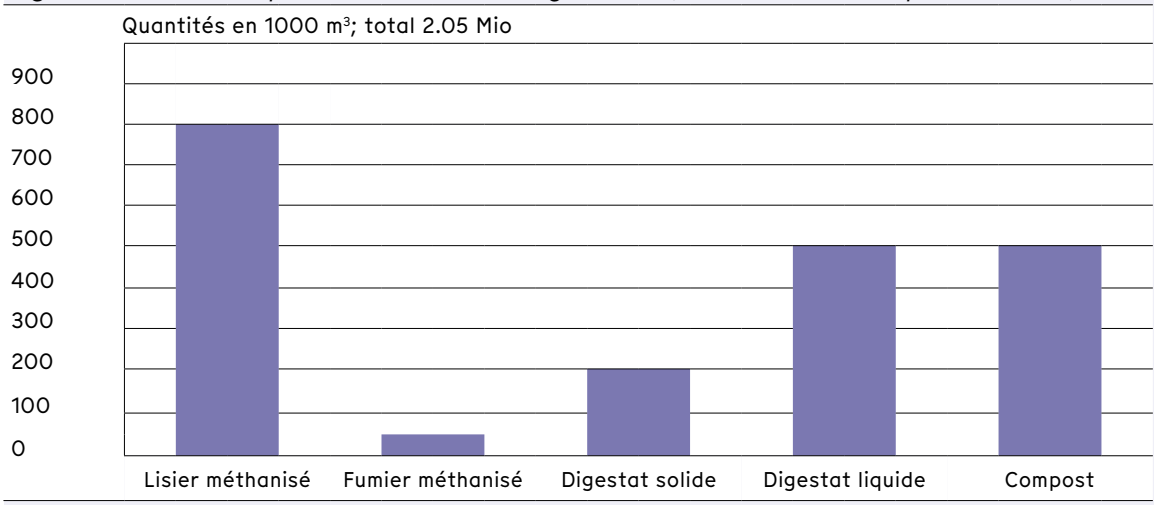
Photo 5.1: Coloration des extraits de compost : les jeunes composts donnent des extraits plus foncés, les extraits clairs sont un bon indicateur de maturité pour les composts mûrs.

Photo 5.2 : Les biochars doivent présenter une granulométrie régulière et de faibles teneurs en polluants ; ces deux aspects sont contrôlés dans le cadre du label « EBC ». Seuls les biochars labellisés sont autorisés par l'OFAG.

Produits du compostage et de la méthanisation pour l'agriculture

De quels produits s'agit-il ?	Il s'agit d'1,3 million de m^3 de produits méthanisés liquides, de 0,5 million de m^3 de composts et de 0,25 million de m^3 de produits méthanisés solides (fumiers méthanisés et digestat solide).
Utilisations	Des engrais pour favoriser la fertilité du sol ! Les produits du compostage et de la méthanisation restituent au sol des substances organiques riches en nutriments et bouclent le cycle naturel. Outre les nutriments principaux, ils apportent également des oligo-éléments importants pour l'équilibre du sol, des plantes et des animaux d'élevage. La substance organique sert à nourrir les organismes du sol. L'activité biologique du sol est ainsi stimulée.
Effet fertilisant des produits liquides	Apport important d'azote immédiatement et facilement disponible, qui peut être directement absorbé par les plantes.
Effet des produits solides sur la fertilité du sol	Formation d'humus stable dans le sol. La teneur élevée en calcium agit comme un chaulage d'entretien. Améliore la structure du sol. Régule l'équilibre hydrique du sol. Protection contre l'érosion par le vent et l'eau.
Effet du compost sur la croissance des plantes	Protection contre les maladies des plantes.

Fig. 6.1: *Quantités de produits utilisés dans l'agriculture (estimation selon Inspectorat 2021)*



Toutes les livraisons de composts et de produits méthanisés aux exploitations agricoles doivent être enregistrées via Hoduflu, afin qu'elles soient prises en compte conformément aux prestations écologiques requises (PER). Chaque année, les personnes compétentes des services cantonaux de l'agriculture communiquent aux installations les teneurs à utiliser pour les produits méthanisés selon le module complémentaire 8. En règle générale, on utilise les valeurs moyennes des 4 à 6 dernières analyses.

Quels critères les produits destinés à l'agriculture doivent-ils remplir ?

- Les valeurs limites pour les métaux lourds sont respectées
- Les autres exigences relatives aux indésirables sont remplies
- Toutes les exigences en matière d'hygiène sont respectées
- Les teneurs suivantes sont mentionnées dans les résultats d'analyse : matière sèche, matière organique, pH, salinité, azote total et azote ammoniacal, phosphore, potassium, calcium et magnésium, éventuellement soufre.
- Par rapport aux produits méthanisés, le compost possède en outre la propriété « décomposé », décrite comme suit : « Dans un compost ayant subi la phase de décomposition biologique, aucun des intrants n'est reconnaissable à l'oeil nu ou perceptible à l'odeur, à l'exception de morceaux de bois, de coquilles de noix ou d'autres éléments similaires».
- Les critères d'utilisation en agriculture biologique sous le lien suivant : >Link

Tab. 6.1 : Prise en compte de l'azote dans le Suisse-Bilanz (selon le module 8 pour les produits issus de la méthanisation)

Prise en compte de l'azote dans le Suisse-Bilanz (selon le module 8 pour les produits issus de la méthanisation)		
Type d'engrais	Prise en compte dans le bilan	Déduction des terres ouvertes
Lisier méthanisé	65 % de l'azote total	Oui
Digestat liquide	NH_4-N + ¼ du N organique	Non
Fumier méthanisé et digestat solide	20 % de l'azote total	Non
Compost	10 % de l'azote total	Non

En agriculture, les produits ont surtout une valeur fertilisante et un avantage monétaire considérables, comme le montre le calcul du tableau 6.2.	Les produits solides que sont le compost, le fumier méthanisé et le digestat solide pour la fertilisation de base, ainsi que le lisier méthanisé et le digestat liquide sont des produits précieux, surtout en tant qu'engrais azotés. Les produits solides ont une valeur supplémentaire d'apport d'humus qui ne doit pas être sous-estimée (env. 5 CHF par m^3).

Une liste de prix des engrais du 1er trimestre 2022 a été utilisée comme base pour les calculs des valeurs des engrais >PDF6.1

Exemple de calcul des valeurs fertilisantes des produits méthanisés liquides

Tab. 6.2 : *Exemple de calcul des valeurs fertilisantes des produits méthanisés liquides*

	Lisier méthanisé		**Digestat liquide agricole***		**Digestat liquide Kompogas****	
Matière sèche [% MS]	5.1		4.5		14.0	
Masse volumique [kg/l]	1.00		1.00		1.00	
	kg/m³	**Valeur** [CHF/m³]	kg/m³	**Valeur** [CHF/m³]	kg/m³	**Valeur** [CHF/m³]
Azote total	3.3		3.6		5.1	
Azote minéral	1.8		1.9		1.8	
Azote dans le bilan	2.3	**6.18**	2.3	**6.17**	2.6	**6.92**
Phosphate	1.3	**2.85**	1.2	**2.81**	1.8	**4.17**
Potasse	3.8	**5.93**	3.1	**4.86**	4.6	**7.19**
Calcium	1.5	**0.53**	1.4	**0.50**	5.1	**1.83**
Magnésium	0.4	**0.99**	0.3	**0.78**	0.9	**2.57**
	Total	**16.47**	**Total**	**15.12**	**Total**	**22.68**

* Digestat liquide agricole : produit méthanisé issu d'installations de méthanisation liquide avec plus de 20 % d'intrants non agricoles.
** Digestat liquide Kompogas : produit méthanisé issu d'installations de méthanisation industrielles de type Kompogas, généralement obtenu après la séparation de phase du digestat.

Teneurs en éléments fertilisants : médiane de CVIS 2013–2021 /
Liste de prix des engrais du 1er trimestre 2022

Exemple de calcul des valeurs fertilisantes des produits méthanisés et du compost

Tab. 6.3 : *Exemple de calcul des valeurs fertilisantes des produits méthanisés solides et du compost pour l'agriculture*

	Fumier méthanisé		**Digestat solide**		**Compost**	
Matière sèche [% MS]	27.1		44.8		54.5	
Masse volumique [kg/l]	0.37		0.50		0.60	
	kg/m³	**Valeur** [CHF/m³]	kg/m³	**Valeur** [CHF/m³]	kg/m³	**Valeur** [CHF/m³]
Azote total	2.1		3.3		4.6	
Azote minéral	0.7		0.3		00	
Azote dans le bilan	0.4	**1.12**	0.7	**1.74**	0.5	**1.20**
Phosphate	1.4	**3.13**	1.5	**3.33**	2.0	**4.63**
Potasse	1.7	**2.72**	2.7	**4.22**	4.3	**6.77**
Calcium	1.4	**0.51**	10.3	**3.72**	15.7	**5.67**
Magnésium	0.4	**1.16**	1.0	**2.69**	1.8	**4.96**
	Total	**8.65**	**Total**	**15.69**	**Total**	**23.24**

Teneurs en éléments fertilisants : médiane de CVIS 2013–2021 /
Liste de prix des engrais du 1er trimestre 2022

Pour apporter au sol une quantité comparable d'éléments fertilisants contenus dans 30 m^3 de produits tels que le digestat solide, le fumier méthanisé, le compost, le lisier méthanisé ou le digestat liquide à partir d'engrais du commerce, un agriculteur doit débourser, selon la teneur en MS du produit, entre 260 et 700 CHF/ha ou de 8,65 à 23,25 CHF/m^3.

Le digestat solide, le fumier méthanisé, le compost, le lisier méthanisé ou le digestat liquide contiennent bien plus que des éléments fertilisants : ils revitalisent le sol et lui fournissent de la matière organique. Cette dernière augmente également en partie la teneur en humus du sol. Le compost, le fumier méthanisé et le digestat solide entraînent une évolution positive de la teneur en humus et ont également un effet bénéfique sur les organismes vivants du sol...
Les teneurs en éléments fertilisants du lisier méthanisé et du digestat liquide peuvent s'écarter assez fortement des valeurs moyennes, en fonction du matériau de départ et de la teneur en MS. C'est pourquoi les analyses actuelles des éléments fertilisants doivent être utilisées pour les calculs de bilan.
Le bilan de fumure de l'ensemble de l'exploitation dans le cadre des prestations écologiques requises (PER) doit être équilibré. Des engrais de recyclage ou des engrais minéraux ne peuvent être apportés que si les propres engrais de ferme ne suffisent pas ou ne conviennent pas.

Photo 6.1 : **Outre leur effet fertilisant et leur potentiel d'amendement, les composts et les produits méthanisés peuvent également favoriser la biodiversité.**

Photo 6.2 : **Selon l'application, il n'est pas nécessaire d'épandre le compost sur une large surface, mais on peut aussi, comme sur la photo, l'épandre directement dans la rangée d'arbres. Pour cela, il faut une mécanisation adaptée, comme ce petit épandeur.**

Description des produits liquides pour les grandes cultures et les cultures fourragères

Tab. 6.4 : Valeurs d'analyse des produits méthanisés liquides

Valeurs d'analyse	Lisier méthanisé		Digestat liquide agricole*		Digestat liquide Kompogas**	
Matière sèche [% MS]	5.1	-	4.5	-	14.0	-
	kg/t MS	kg/m³	kg/t MS	kg/m³	kg/t MS	kg/m³
Azote total kg N	67.0	3.3	79.0	3.6	36.5	5.1
Azote minéral NH_4-N	37.0	1.8	39.0	1.9	13.0	1.8
Azote dans le bilan	44.0	2.2	49.0	2.2	18.7	2.6
Phosphate	25.2	1.3	26.4	1.2	13.3	1.8
Potasse	74.1	3.8	68.8	3.1	32.5	4.6
Calcium	29.2	1.5	30.4	1.4	35.6	5.1
Magnésium	7.2	0.4	6.0	0.3	6.7	0.9

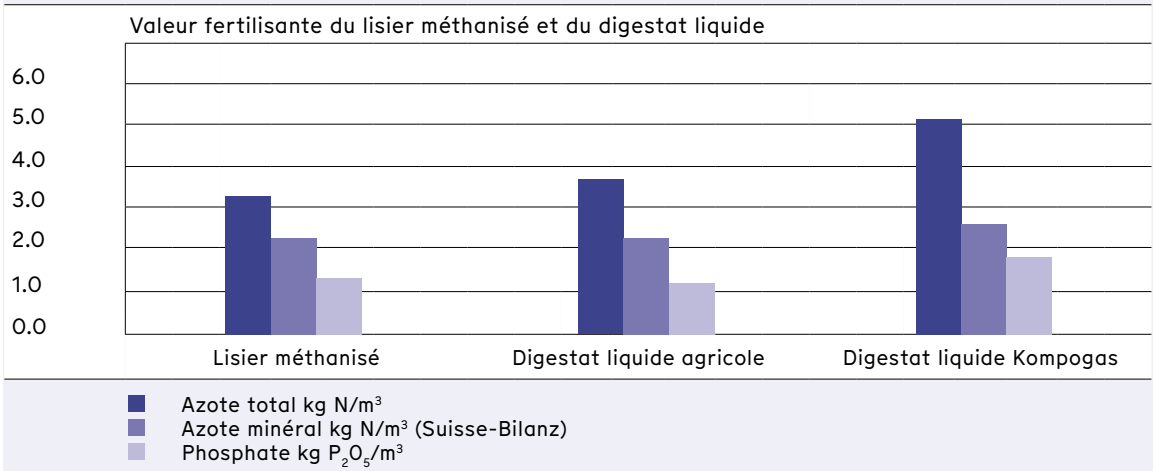
* Digestat liquide agricole : produit méthanisé issu d'installations de méthanisation liquide avec plus de 20 % d'intrants non agricoles.
** Digestat liquide Kompogas : produit méthanisé issu d'installations de méthanisation industrielles de type Kompogas, généralement obtenu après la séparation de phase du digestat.

Teneurs en éléments fertilisants : médiane de CVIS 2013–2021

Le tableau 6.4 présente les valeurs médianes pour les trois produits liquides. Les valeurs médianes sont considérées comme des valeurs moyennes robustes, car elles contiennent autant de valeurs au-dessus que de valeurs au-dessous, une notion analogue étant la valeur centrale.

Contrairement aux lisiers non méthanisés, les lisiers méthanisés et les digestats liquides génèrent nettement moins d'émissions d'odeurs lors de l'épandage, car les substances odorantes telles que les acides gras volatils, les phénols et les dérivés phénoliques sont dégradées lors de la digestion. En outre, on observe également un effet corrosif moindre sur les plantes et les vers de terre par rapport au lisier non méthanisé, grâce à la dégradation des acides organiques corrosifs. Finalement, on observe une réduction de la pression des mauvaises herbes, grâce à la diminution de la faculté germinative des graines au cours de la méthanisation.

Fig. 6.2 : Teneurs en azote et phosphate par m³ de lisier méthanisé et de digestat liquide (type agricole et Kompogas)



Digestat liquide (engrais de recyclage) pour l'agriculture :	– Bon engrais azoté pour l'agriculture – Utilisable non seulement pour les grandes cultures, mais aussi pour les cultures fourragères – Structure fine, bonne infiltration dans la végétation, contient peu d'indésirables
Lisier méthanisé (engrais de ferme) pour l'agriculture :	– Le lisier méthanisé est un engrais azoté de haute qualité pour l'agriculture. – Propriétés similaires au lisier, avec un peu plus d'azote ammoniacal à action rapide

Points importants de l'utilisation de produits méthanisés liquides dans l'agriculture – principes similaires à ceux du lisier non méthanisé ; particularités des produits de méthanisation

- Augmentation de la part d'azote ammoniacal ($N\text{-}NH_4$), qui est directement assimilable par les plantes.
- Parallèlement, augmentation du pH aux environs de 8.
- Cette combinaison augmente le risque de pertes d'azote gazeux sous forme d'ammoniac ; c'est pourquoi l'épandage proche du sol est généralement recommandé.
- La quantité épandue doit être adaptée aux besoins momentanés des plantes en éléments fertilisants.
- Ne fertiliser que si le sol est non saturé en eau (l'infiltration doit être garantie).
- Réduction de la viscosité, grâce à la dégradation des substances visqueuses et des fibres, ce qui facilite et accélère l'infiltration dans le sol.

Modalités d'application en fonction de la période d'épandage et quantités à épandre pour les produits méthanisés liquides dans l'agriculture

- de manière ciblée pendant la phase de croissance maximale des plantes, en fonction des besoins en éléments fertilisants
- choisir les intervalles en fonction du stade de développement des plantes
- ne pas épandre que de petites quantités et au moment optimal pour l'épandage (le soir, sans vent, humide)
- ne pas épandre en dehors de la période de végétation (il est interdit d'épandre du lisier/fumier pendant la période de repos végétatif. Le repos végétatif ne prend fin que lorsque la température moyenne journalière de l'air est supérieure à cinq degrés Celsius pendant sept jours consécutifs).
- ne pas dépasser 30 m^3 par apport et au maximum 200 m^3 par hectare en l'espace de trois ans

Principaux avantages de l'utilisation de produits méthanisés liquides dans l'agriculture

- Apport important d'azote immédiatement assimilable par les plantes.
- Apport de minéraux essentiels (macro- et micronutriments).
- Diminution de l'agressivité par rapport au lisier non méthanisé.
- Réduction de la pression des mauvaises herbes, grâce à la diminution de la faculté germinative des graines au cours de la méthanisation.

Prise en compte dans le bilan de fumure

- Lisier méthanisé : 65 % de l'azote total et 100 % du phosphate dans le bilan de fumure.
- Digestat liquide : azote ammoniacal + 25 % de l'azote lié aux matières organiques.
- Le bilan de fumure doit être équilibré et l'apport d'engrais de recyclage ou d'engrais minéraux n'est autorisé que si les engrais de ferme de l'exploitation ne suffisent pas à couvrir les besoins ou ne conviennent pas aux besoins.

Technique d'épandage la plus respectueuse possible de l'environnement et du sol

- A l'aide des dispositifs ou techniques suivants : rampes à pendillards (tuyaux souples) ou à socs (tuyaux rigides), enfouisseurs (injecteurs), épandage avec sarclage simultané.
- Il est en outre conseillé d'équiper la citerne d'épandage de pneus larges, et si possible, d'en réduire la pression avant de pénétrer sur le champ, afin de limiter les atteintes à la structure du sol.
- Alternative recommandée : l'épandage depuis le bord du champ, au moyen d'une rampe d'épandage à pendillards.
- Diluer avec de l'eau avant l'épandage pour réduire la volatilisation de l'ammoniac.
- Moins il y a de perte d'azote dans l'air et le sol, plus l'effet fertilisant est élevé.

Photo 6.3 : Avec le procédé de rampes à pendillards (tuyaux souples), le produit méthanisé liquide est déposé dans la couche supérieure du sol. La volatilisation de l'ammoniac est ainsi fortement réduite.

Description des produits solides pour les grandes cultures et les cultures fourragères

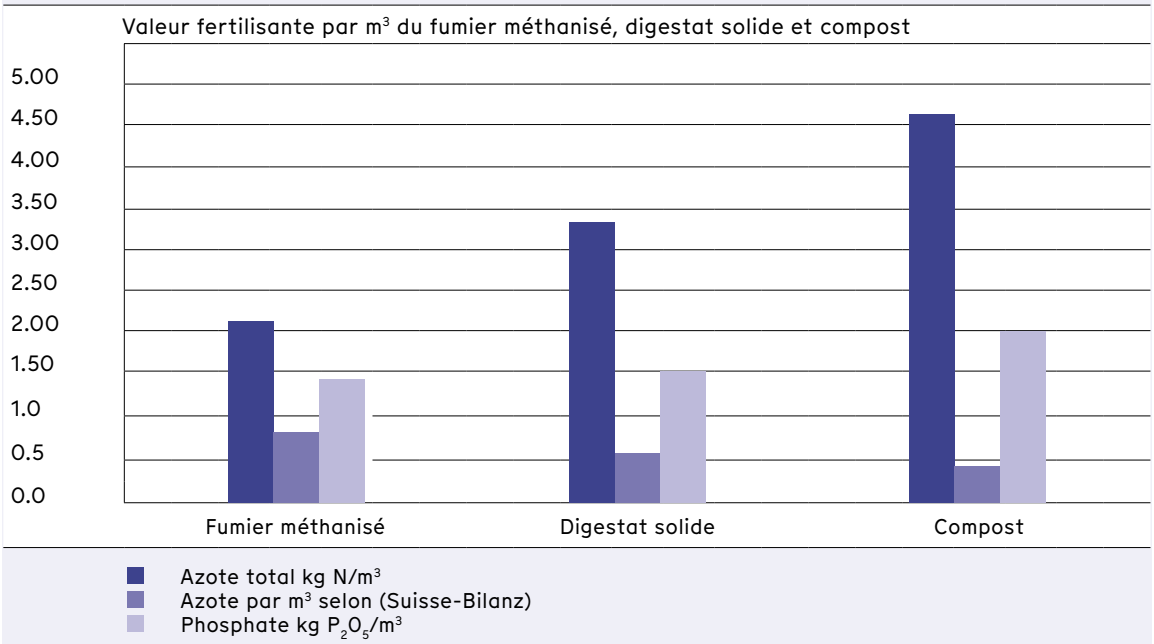
Tab. 6.5 : Valeurs d'analyse des produits méthanisés solides et du compost pour l'agriculture

Valeurs d'analyse	Fumier méthanisé		Digestat solide		Compost	
Matière sèche [% MS]	27.1	-	44.8	-	54.5	-
	kg/t MS	kg/m³	kg/t MS	kg/m³	kg/t MS	kg/m³
Azote total kg N	21.0	2.1	14.7	3.3	14.2	4.6
Azote minéral NH_4-N	4.8	0.7	1.3	0.3	0.3	0.0
Azote dans le bilan	4.2	0.8	2.9	0.7	1.4	0.5
Phosphate	13.8	1.4	6.6	1.5	6.3	2.0
Potassium	17.4	1.7	12.1	2.7	13.3	4.3
Calcium	14.1	1.4	47.0	10.3	48.4	15.7
Magnésium	4.2	0.4	4.5	1.0	5.4	1.8

Teneurs en éléments fertilisants : médiane de CVIS 2013–2021

Le tableau 6.5 présente les valeurs médianes pour les trois produits solides. Les valeurs médianes sont considérées comme des valeurs moyennes robustes, car elles contiennent autant de valeurs au-dessus que de valeurs au-dessous, une notion analogue étant la valeur centrale.

Fig. 6.3 : Teneurs en azote et phosphate par m³ de fumier méthanisé, de digestat solide et de compost



Points importants lors de l'utilisation de compost et de produits méthanisés solides dans l'agriculture – principes similaires à ceux du fumier non méthanisé ; particularités des produits de méthanisation

- Risque de blocage de l'azote au printemps par un digestat desséché ou un compost jeune.
- En été et en automne, le blocage de l'azote n'est pas un problème, car le sol contient suffisamment d'azote minéral. Pour les légumineuses comme les pois, les produits bloquant l'azote peuvent même être avantageux, car ils peuvent diminuer la pression des mauvaises herbes.

Modalités d'application en fonction de la période d'épandage et quantités à épandre pour les composts et les digestats solides en agriculture

- Ne pas épandre le fumier méthanisé et le digestat solide en période de repos végétatif.
- En été, les jeunes composts peuvent être appliqués sur des sols portants, même s'ils peuvent bloquer l'azote.
- En automne, avant les semis, tous les produits solides peuvent être épandus sur sol portant, en fonction du cycle de rotation des cultures.
- Ne rouler dans la parcelle que si le sol est suffisamment portant.
- Période d'application préférable en été, après la récolte.

Principaux avantages de l'utilisation de compost et de produits méthanisés solides dans l'agriculture

- Fertilisation de base et apport de matière organique au sol
- Apport d'oligo-éléments importants pour l'équilibre du sol, des plantes et des animaux d'élevage
- Ils augmentent la teneur en humus du sol et améliorent sa structure
- Effet fertilisant : il est recommandé d'utiliser du digestat solide, du fumier méthanisé ou du compost mûr avant le maïs.
- Utilisation de compost pour protéger les plantes contre les maladies transmises par le sol
- Produits solides riches en bois pour améliorer la structure du sol

Prise en compte dans le bilan de fumure

- Digestat solide et fumier méthanisé : 20 % de l'azote total et 100 % du phosphate dans le bilan de fumure.
- Compost : 10 % de l'azote total et 100 % du phosphate.

Technique d'épandage la plus respectueuse possible de l'environnement et du sol

- Incorporer rapidement les produits solides en surface afin d'éviter leur dessèchement. Les animaux du sol (vers de terre, etc.) se chargeront de répartir les produits dans le sol.
- Les machines ayant fait leurs preuves sont les épandeurs à assiettes.
- N'épandre que sur un sol bien portant et veiller à une pression de pneus appropriée.
- Seuls les épandeurs à assiettes peuvent répartir régulièrement les petites quantités – moins de 50 m^3 par ha – qu'exige souvent le bilan de fumure.
- L'application concentrée de compost mûr peut aussi se faire dans les buttes de cultures maraîchères ou dans les cultures de petits fruits (comme les carottes ou les framboises).
- Pour les cultures plantées (arbres fruitiers, vignes, tomates, concombres, framboises), il est également recommandé d'apporter du compost mûr directement dans le trou de plantation. Le compost ne doit pas être apporté pur dans le trou de plantation, mais mélangé au sol (proportion de mélange 1/3 à 1/2 de compost).
- Cas particulier des vignes dont l'approvisionnement en humus est insuffisant : sur les parcelles où la teneur en matière organique (humus) n'est pas considérée comme « bonne » (PRIF 2017. Caractéristiques et analyses du sol, tableau 3), des amendements organiques peuvent être appliqués sans correction de la norme phosphore. >PDF6.2

Références

PDF6.1 Düngerpreisliste Stand Feb. 22, Landor Preisliste Stufe 2

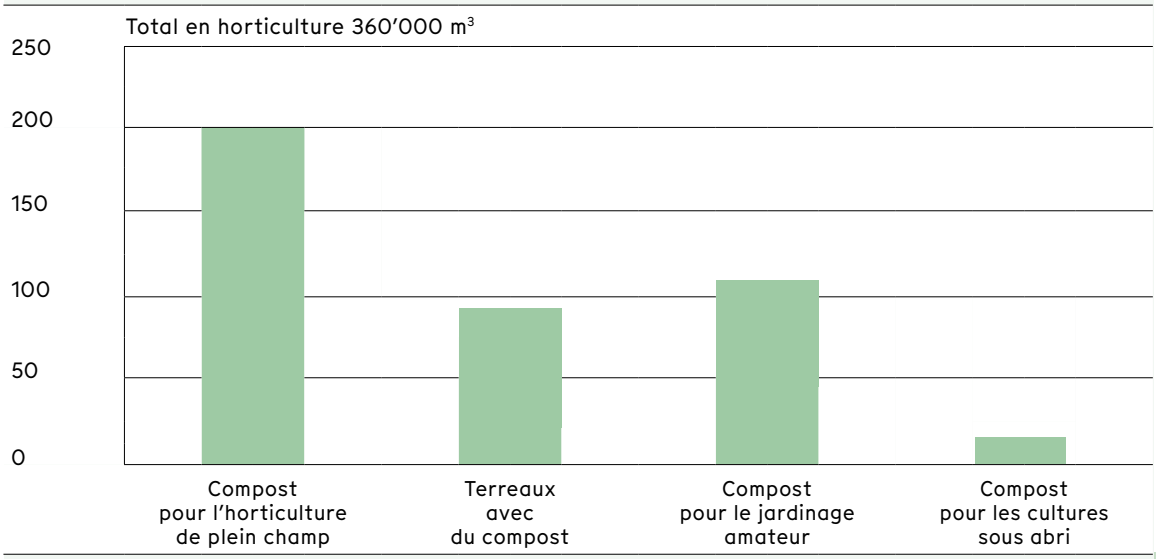
PDF6.2 Exigences de base pour les PER en viticulture en 2022. Vitiswiss-Vinatura ; matière organique (humus)

Produits pour l'horticulture et les mélanges

Situation de départ et objectifs

En 2021, environ 1,5 million de tonnes de biodéchets ont été traitées en Suisse par le secteur du compostage et de la méthanisation. De ce volume, environ 0,36 million de m³ ont été utilisés pour l'horticulture sous forme de compost et dans des mélanges de terreau.

Fig. 7.1: *Quantités estimées par l'Inspectorat de la branche du compostage et de la méthanisation en Suisse, 2021*



La présente directive qualité a pour but de fournir aux producteurs de composts une aide concrète pour améliorer la qualité de leurs produits, afin que ceux-ci puissent être utilisés avantageusement en horticulture. L'objectif de la branche pour cette directive qualité, à savoir augmenter sensiblement la quantité annuelle de composts utilisés en horticulture, est en accord avec le plan d'abandon de la tourbe de l'OFEV adopté en 2012 >PDF7.2. En raison de la déclaration d'intention signée en 2019 entre l'OFEV et le secteur horticole pour réduire l'utilisation de tourbe dans l'horticulture productrice et le commerce horticole, le compost joue un rôle de plus en plus important en tant que substitut de la tourbe dans l'horticulture de plein champ et sous abri, ainsi que comme composant pour la fabrication de terreaux et de substrats pour plantes >PDF7.3.

Conditions d'utilisation des composts en horticulture

Les composts destinés à l'horticulture peuvent être vendus. Plus le prix de vente est élevé, plus le client attend du produit qu'il soit de qualité. Il est donc essentiel que le producteur assure sérieusement la qualité des produits. Ainsi, il faut prouver pour chaque lot que les propriétés physiques, chimiques et biologiques sont respectées conformément à la présente directive qualité. Cela peut se faire dans un simple laboratoire interne à l'entreprise ou dans un laboratoire externe.

Pour tous les produits destinés à l'horticulture, une description précise du produit doit être disponible et des recommandations d'utilisation détaillées doivent être fournies. Cela crée les conditions pour que le client ait confiance dans les produits et donc pour une relation client à long terme.

Conditions importantes pour les composts en horticulture

- Finement criblé, suffisamment sec, application sans problème.
- Maturation aérobie.
- Azote minéral majoritairement sous forme de nitrate.
- Microbiologiquement et chimiquement stable, pas de risque de blocage de l'azote.
- Faible teneur en nitrites.
- Couleur de l'extrait claire et donc pas de colorations.
- Faible teneur en sel.
- Bonne compatibilité avec les plantes.

Avantages des composts en horticulture

- Apport de minéraux essentiels pour nourrir les plantes de manière équilibrée (macro- et micronutriments).
- Amélioration de la structure du sol.
- Formation d'humus stable dans le sol.
- Amélioration de l'équilibre microbien du sol.
- Protection des plantes contre les maladies.
- Remplacement partiel de la tourbe possible.

Quelle quantité de compost faut-il utiliser en horticulture ?

- Environ 3 litres par m^2 et par an.
- Le compost mûr peut être utilisé, « en règle générale », jusqu'à 50 % en volume dans les terreaux.

Techniques et périodes d'épandage des composts en horticulture

- Cultures maraîchères : épandre le compost sur le champ une fois par année (au printemps ou en été) et l'incorporer à une profondeur de 5 à 10 cm.
- Arboriculture, viticulture : appliquer le compost tous les trois ans, à la fin de l'hiver ou au début du printemps ; l'épandre de manière concentrée sous les rangées de plantes et l'incorporer légèrement. Pour de nouvelles plantations, incorporer de manière concentrée le compost sur la ligne de plantation ou mélanger le compost et la terre à parts égales (1:1) avant de le verser dans le trou de plantation.
- Paysagisme : pour les nouvelles plantations, utiliser un mélange terre-compost (1:1). Pour l'entretien de plantations existantes, incorporer le compost dans les 10 premiers centimètres du sol. Ce travail peut être fait à tout moment de l'année, pour autant que l'état du sol le permette (ne pas utiliser de machines lourdes sur les sols humides).
- Utilisation sur gazon : épandre 2,5 à 5 l par m^2 de compost criblé fin (10 mm) tous les deux à trois ans, au printemps.
- Utiliser le compost dans les serres après traitement à la vapeur du sol pour réactiver biologiquement le sol (une fois que la température du sol est redescendue à environ 40°C, bien répartir 5 l de compost par m^2 et les incorporer dans les 5 à 10 premiers centimètres de sol)

À quoi faut-il faire particulièrement attention lors de l'utilisation de composts en horticulture ?

- Le compost est microbiologiquement actif. En cas de stockage prolongé, il est recommandé d'installer un système d'aération simple (une petite souffleuse connectée à des tuyaux perforés) ou de retourner régulièrement.
- Ne jamais utiliser le compost dans la terre de bruyère et pour les cultures acidophiles.

Les terreaux et les substrats contenant du compost ne sont pas pris en compte dans cette directive qualité et ne sont donc pas décrits. Ils doivent être analysés dans des laboratoires spécialisés.
Pour les substrats sans tourbe, les valeurs indicatives pour l'évaluation des teneurs en substances nutritives du rapport final « Überprüfung und Anpassung der Richtwerte der ‹ Flugschrift 113 › für torffreie Substrate im Zierpflanzenbau » ((en allemand, résumé en français dans le document) (Carlen, C. et al. 2020 >PDF7.4) sont applicables. Pour les produits tels que le terreau pour plantation en bac sur toiture, les substrats pour plantation d'arbres, les couches de base pour gazon, … sont soumis à des normes et directives très spécifiques qui vont bien au-delà de la présente directive qualité.

Exigences de qualité pour les composts dans les terreaux

Photo 7.1 : Les exigences posées aux composts utilisés dans les terreaux sont parmi les plus élevées de la branche. En plus d'une faible teneur en sel et d'un bon degré de maturité, un criblage fin sans morceaux de bois est également exigé.

Photo 7.2 : La vente de produits est un élément important de la production de compost pour l'horticulture. Les prix correspondants permettent de rémunérer les soins importants nécessaires pour obtenir le produit fini.

Déduction des exigences de qualité pour les composts destinés à l'horticulture

La présente directive qualité s'inspire des sources suivantes pour définir les valeurs de séparation des composts pour l'horticulture :

- Critères de qualité des entreprises suisses de terreaux
- Rapport final « Überprüfung und Anpassung der Richtwerte der ‹Flugschrift 113› für torffreie Substrate im Zierpflanzenbau » ((en allemand, résumé en français dans le document) sur mandat de l'OFEV >PDF7.4
- Directive suisse 2010 de la branche sur la qualité du compost et du digestat >PDF7.7

Différentes méthodes pour le compost et les substrats

L'analyse des produits issus du traitement des biodéchets se fait avec d'autres méthodes d'analyse que celles utilisées pour les substrats. Alors que les produits issus du traitement des biodéchets doivent être analysés avec la méthode des engrais selon les méthodes de référence suisses de la Station de recherche fédérale Agroscope (Analyses d'engrais >PDF7.1), les substrats sont analysés selon la fiche technique 113, FAW >PDF7.8.

Tab. 7.1 : Différentes méthodes d'extraction pour l'analyse de compost et de substrats

	Compost (engrais)	Substrats
Rapport d'extraction	1:10 (poids frais/ volume)	1:1.5 (volume/volume)
Pesée (volume)	--	133 ml, pressé
Pesée (poids frais)	50 g	97.6 g (+/-12 g)
Extrait 1	500 ml H_2O	200 ml H_2O
Extrait 2	500 ml 0.01 M $CaCl_2$	
Indication du résultat en	mg/kg MS; par rapport au poids	µmol/l; par rapport au volume

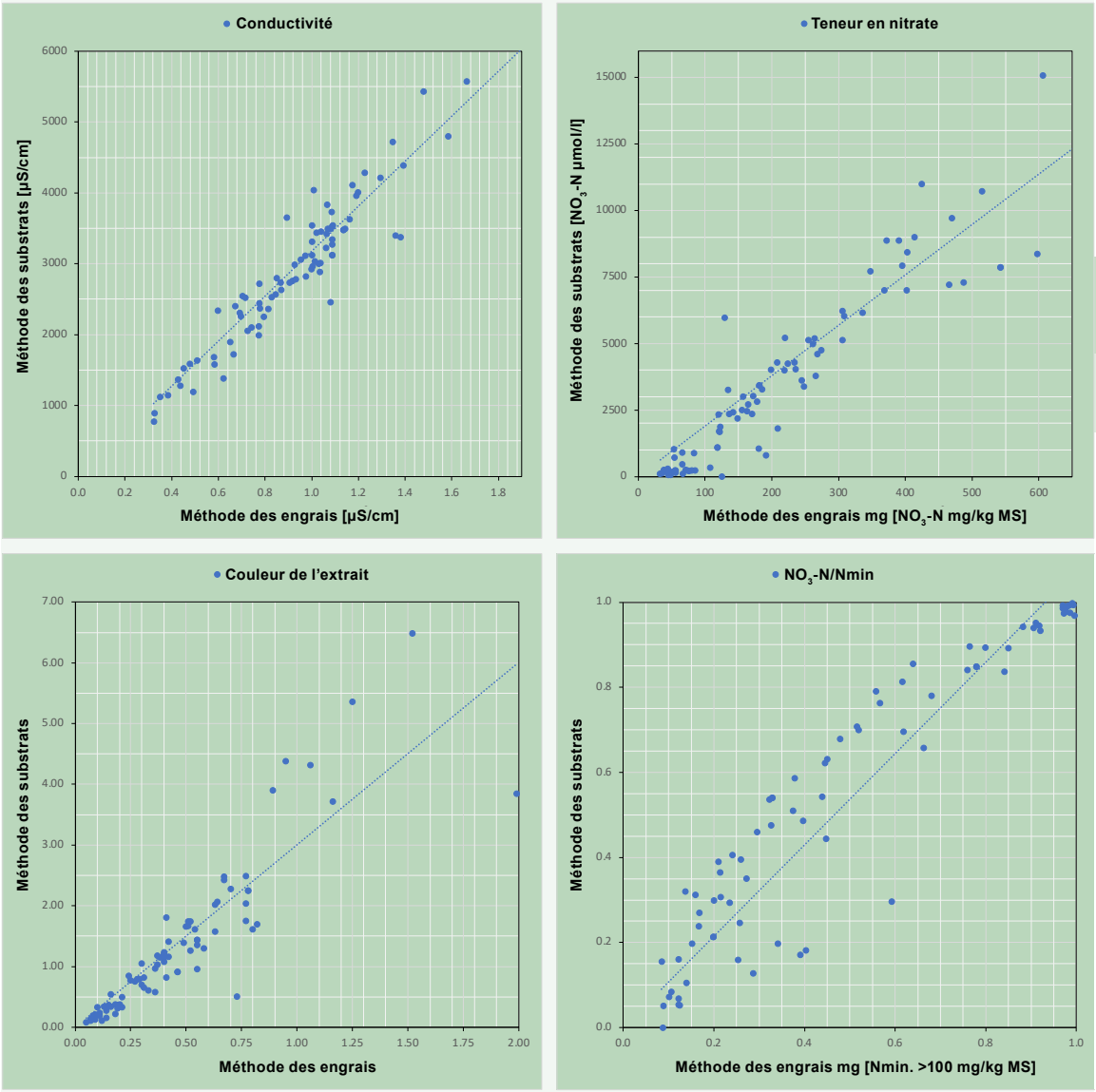
En plus de la solution d'extraction purement aqueuse, la méthode des engrais utilise également une solution saline faible (0,01 M $CaCl_2$) pour extraire davantage d'ammonium.

Dans le cadre de l'élaboration de cette directive, 99 composts différents ont été prélevés dans les règles de l'art sur diverses installations de compostage et extraits dans le laboratoire de Jardin Suisse avec les deux méthodes d'extraction dans un délai de quelques jours après le prélèvement des échantillons. Il a ainsi été possible de montrer que, malgré les différentes méthodes, de nombreuses valeurs mesurées peuvent être converties d'une méthode d'extraction à l'autre. Les résultats les plus fréquents selon les deux méthodes sont présentés dans le tableau et les graphiques suivants :

Tab. 7.2 : Valeurs d'analyse correspondantes approximatives de la méthode de l'engrais et du substrat. Les valeurs des substrats peuvent être utilisées directement comme facteur de conversion (MS : matière sèche)

Comparaison entre la méthode des engrais et celle des substrats		
	Compost (engrais)	**Substrats**
Conductivité	1 mS/cm	3167.7 µS/cm
Salinité	1 mg KCleq./kg MS	308.4 µS/cm
Teneur en ammonium	1 mg NH_4-N /kg MS	9.6 µmol NH_4-N /l
Teneur en nitrites	1 mg NO_2-N /kg MS	3.9 µmol NO_2-N /l
Teneur en nitrates	1 mg NO_3-N /kg MS	18.8 µmol NO_3-N /l
NO_3-N/Nmin	1	1.06
Couleur de l'extrait	1	2.98

Fig. 7.1 : Présentation des principaux résultats de la comparaison des deux méthodes d'analyse (méthode des engrais pour le compost – méthode des substrats)



Exigences pour le compost destiné à l'horticulture

Tab. 7.3 : *Tableau récapitulatif des valeurs de différenciation pour les qualités de compost pour l'horticulture*

Critères	**Emploi en horticulture**		
	Compost pour horticulture de plein champs	Compost pour les terreaux et le jardinage amateur de plein champs	Compost pour les cultures sous abri et pour les substrats
Métaux lourds	Respect de l'ORRChim		
Hydrocarbures aromatiques polycycliques	Respect de l'ORRChim		
Matières indésirables	Respect de l'ORRChim		
Hygiene	Respect des exigences minimales (mesure de la température), exempt de graines et de parties de plantes susceptibles de germer		
Eléments nutritifs: P_2O_5,K_2O, Mg, Ca	×	×	×
Décomposition	Intrants ne sont plus reconnaissables, à l'exception du bois		
MS (Matière sèche)	> 50 %	> 55 %	> 55 %
MO (Matière organique)	< 50 %	< 40 %	< 40 %
pH	< 8.2	< 8.0	< 7.8
Granulométrie	< 25 mm	< 15 mm	< 15 mm
Poids spécifique	×	×*	×*
Couleur de l'extrait (absorbance 1 cm, extinction 550 nm)	< 0.6	< 0.4	< 0.2
Conductivité	< 2 mS/cm	< 1.3 mS/cm	< 1.0 mS/cm
Salinité	< 20 $gKCl_{eq}$/ kg MS	< 13 $gKCl_{eq}$/ kg MS	< 10 $gKCl_{eq}$/ kg MS
Azote total (N total)	> 10 g/kg MS	> 12 g/kg MS	> 12 g/kg MS
Rapport C/N	< 25	< 25	< 20
Ammonium ($N\text{-}NH_4$)	< 200 mg/kg MS	< 100 mg/kg MS	< 40 mg/kg MS
Nitrate ($N\text{-}NO_3$)	> 80 mg/kg MS	> 100 mg/kg MS	> 160 mg/kg MS
Nitrite ($N\text{-}NO_2$)	< 20 mg/kg MS	< 20 mg/kg MS	< 10 mg/kg MS
$N_{min.}$ (ammonium + nitrate)	> 100 mg/kg MS	> 100 mg/kg MS	> 160 mg/kg MS
Rapport $N\text{-}NO_3/N_{min.}$ (uniquement si $N_{min.}$ > 100 mg/kg MS)	> 0.4	> 0.5	> 0.8
Tolérance des plantes (selon Fuchs, 2000 et Fuchs, 2002) >PDF7.5 >PDF7.6			
Cresson ouvert	> 50 % der Ref.	> 75 % der Ref.	> 75 % der Ref.
Cresson fermé	> 25 % der Ref.	> 50 % der Ref.	> 50 % der Ref.
Test de la salade	> 50 % der Ref.	> 70 % der Ref.	> 70 % der Ref.
Test des haricots			> 70 % der Ref.
Test du ray-grass			> 70 % der Ref.
Test de suppression des maladies			(×)
Champs sur fond foncé : valeurs minimales ou maximales obligatoires	Champs sur fond clair : valeurs minimales ou maximales recommandées (pour caractériser le produit)		
× doit être indiqué	(×) données recommandées (pour caractériser le produit)		

* Si le compost est livré en sacs, le poids ne doit pas dépasser 25 kg (par ex. sac de 40 litres : poids spécifique < 620 g/l)

Justification les valuers de séparation entre les trois domaines d'utilisation :

Afin d'obtenir les meilleurs résultats possibles pour les composts utilisés en horticulture, il faut absolument tenir compte des points suivants concernant leur adéquation :

Tab. 7.4: *Explications les valuers de séparation de la directive qualité pour le compost destiné à l'horticulture*

Paramètres	Apte à l'utilisation en horticulture
Matière sèche et tamisage	Le compost doit pouvoir être épandu, mélangé et réparti sans problème, à la machine ou à la main. Pour les mélanges, une bonne aptitude à l'écoulement est importante. C'est pourquoi une teneur en MS plus élevée et une granulométrie plus fine sont exigées dans le domaine du jardinage amateur et des cultures sous abri.
Matière organique (MO, perte au feu)	La biodégradation entraîne une diminution constante de la teneur en matière organique. Dans le compost mûr, celle-ci se trouve sous forme de composés humiques stables.
pH	La nitrification entraîne une baisse du pH pendant la maturation.
Poids spécifique	Dans le domaine du jardinage amateur, des mélanges et des cultures sous abri, les composts légers sont préférés, car ils sont plus faciles à utiliser.
Couleur de l'extrait de compost (extinction à 550 nm)	La couleur de l'extrait s'éclaircit au fur et à mesure de la maturation. C'est un critère de qualité très important pour les composts, en particulier lorsqu'ils sont utilisés dans des substrats pour des cultures en pots. Des composts trop jeunes avec une couleur d'extrait foncée peuvent provoquer des dégâts importants et coûteux sur les balcons et les façades en raison de la coloration.
Salinité (Conductivité électrique)	Si le compost est utilisé dans des substrats pour des cultures en pots ou pour des cultures sous abri, il ne doit pas avoir une teneur élevée en sel.
Azote total et rapport C/N	Une teneur en azote totale suffisamment élevée garantit que les composts ne sont pas trop riches en bois. Avec la maturité, les composts ont un rapport C/N plus faible et n'entraînent plus de blocage de l'azote.

Photo 7.3: Couleur de l'extrait de composts

Ammonium, Nitrate et $N_{min.}$ (azote minéral)	Pendant la maturation du compost, l'ammonium est transformé en nitrate par le biais du nitrite. Dans les composts destinés aux terreaux, au jardinage amateur et à l'horticulture sous abri, la teneur en Nmin. est majoritairement composée de nitrates. Seuls ces composts n'entraînent pas de blocage de l'azote.
Nitrite (NO_2)	Les nitrites sont toxiques pour la plupart des organismes vivants. Si elle dépasse un certain seuil, il faut augmenter la fréquence de retournement du matériel ou, pour les stocks de compost fini, améliorer l'aération.
Rapport Nitrate-N/$N_{min.}$ (NO_3-N)/(NH_4-N + NO_3-N)	Ce rapport est très significatif en termes de maturité et de disponibilité de l'azote, à condition que le compost ait une teneur en azote minéral ($N_{min.}$) d'au moins 100 mg/kg MS.
Tolérance des plantes	Les exigences en matière de tolérance des plantes augmentent avec la quantité de compost utilisé. C'est pourquoi les composts doivent être de plus en plus compatibles avec les plantes, qu'ils soient utilisés pour l'horticulture de plein champs, le jardinage amateur, les terreaux, l'horticulture sous abri ou les substrats. Les tests de compatibilité avec les plantes peuvent être réalisés facilement par les clients et renforcent leur confiance dans les produits de compostage.

Photo 7.4: Les tests de plantes permettent de déterminer la compatibilité avec les plantes.

L'uniformité des produits nécessite des procédures d'exploitation correctes afin de garantir des résultats réguliers.

Photo 7.5: Afin que les produits ne soient pas mélangés de manière indésirable pour les clients, ils doivent être séparés des autres produits par des mesures appropriées.

Photo 7.6: La floraison des fleurs est également considérée comme un critère important pour la qualité des terreaux de plantation. Avec des composts adaptés, il est possible d'obtenir de très bons résultats.

Références

PDF7.1 Agroscope. Méthodes de références suisses de la Station de recherche fédérale Agroscope, (analyses d'engrais)

PDF7.2 OFEV 2012. Rapport du Conseil fédéral sur le postulat 10.3377 Diner Lenz « Plan d'abandon de la tourbe »

PDF7.3 OFEV 2019. Déclaration d'intention en vue de réduire l'utilisation de tourbe dans l'horticulture productrice et le commerce horticole (commerce de détail et commerce horticoles de gros)* en Suisse

PDF7.4 Carlen, C. u.a. 2020. Überprüfung und Anpassung der Richtwerte der «Flugschrift 113» für torffreie Substrate im Zierpflanzenbau. Im Auftrag BAFU Bundesamt für Umwelt, Bern.

PDF7.5 Fuchs, J.G. 2002. Practical Use of Quality Compost for Plant Health and Vitality Improvement; pp. 435-444 in: Insam H, Riddech N, Klammer S (eds.), Microbiology of Compost-ing, Springer Verlag, Heidelberg, 641pp

PDF7.6 Fuchs, J.G., Bieri, M. 2000. Neue Pflanzentests, um die Kompostqualität zu charakterisieren. Agrarforschung 7: 314-319.

PDF7.7 Directive suisse 2010 de la branche sur la qualité du compost et du digestat. Commission de l'inspectorat de la branche suisse du compostage et de la méthanisation.

PDF7.8 Eidg. Forschungsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau Wädenswil (FAW). 1993. Arbeitsanleitungen für die Bodenanalytik im Bereich Spezialkulturen

Impressum

Editeur	Inspektoratskommission c/o Geschäftstelle Verein Inspektorat der Kompostier- und Vergäranlagen der Schweiz
Auteurs	Urs Baier, Jacques Fuchs, Ulrich Galli et Konrad Schleiss
Participation à des groupes de travail	Fredy Abächerli, Christof Brogli, Alexander Flacher, Simon Gisler, Chantal Herzog, Maria Hogrebe, Beat Hürlimann, Josef Poffet et Arthur Wellinger
Crédit photo	Fotos Inspektoren und Oekostrom
Mise en page	P'INC. AG, Langenthal
Soutien financier et sponsors	Kanton Aargau Kanton Appenzell-Ausserrhoden Kanton Basel-Landschaft Kanton Bern Kanton Freiburg République et canton de Genève Kanton Graubünden République et Canton du Jura Fürstentum Liechtenstein Kanton Luzern République et Canton de Neuchâtel Kanton Nidwalden Kanton Obwalden Kanton Sankt Gallen Kanton Schaffhausen Kanton Schwyz Kanton Solothurn Kanton Thurgau Canton de Vaud Canton du Valais Kanton Zug Kanton Zürich Axpo Biomasse AG, Baden KEWU AG, Krauchthal Kompostieranlage Seeland AG, Galmiz Kosag AG Brugg Leureko AG, Laufenburg Ott Fuhr- und Kompostbetrieb, Küssnacht am Rigi RICOTER Erdaufbereitung AG, Aarberg SIG, Pôle environnement, Genève Stiftung Mercator Schweiz VfA, Verein für Abfallentsorgung, Buchs
Téléchargement	www.cvis.ch www.biomassesuisse.ch www.kompost.ch
Droit d'auteur	© 2022 Verein Inspektorat der Kompostier- und Vergäranlagen der Schweiz