



INSTALLATIONS
Efficient. Innovant. Durable.

COMPOSANTS
Efficace. Éprouvé. Robuste.

VALORISATION
Biométhane. Cogénération. Digestat.

PRESTATIONS
Accompagnement. Conseil. Expertise.



agriKomp France
5 rue Franciade
41260 La-Chaussée-St-Victor

Tél. 02 54 56 18 57
info@agrikomp.fr
agrikomp.fr

agriKomp France SARL
au capital de 2.000.000 €

aK agriFer® Plus FR
© agriKomp 2021 05 26



Suivez-nous sur :



Photos page 5
centre : Fotolia/ countrypixel

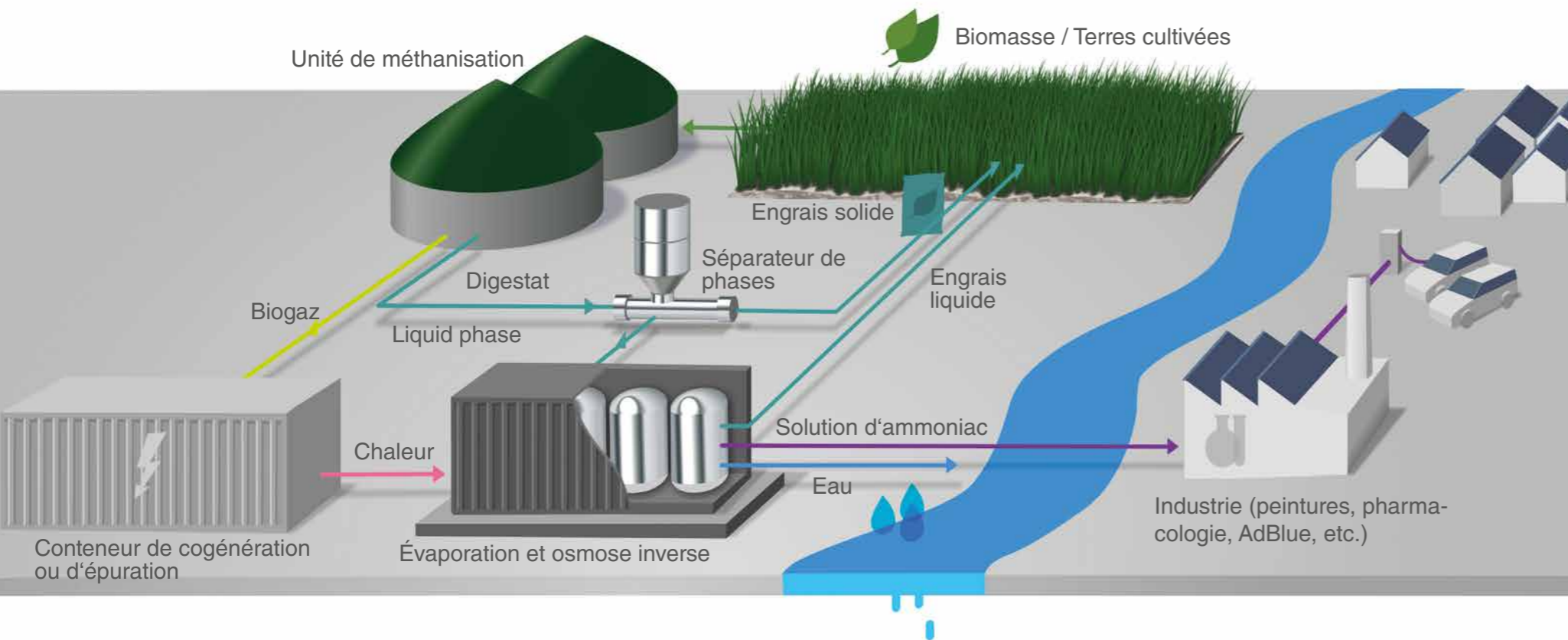


AGRIFER® PLUS
La nouvelle génération du traitement de digestat



aKFR/MRK/013/EA_2021/05 • Tous droits réservés. Malgré l'attention particulière portée à cette brochure, nous ne pouvons pas en assurer l'exhaustivité, ni l'usage par des tiers. agriKomp se réserve le droit de modifier librement ses contenus à tout moment, sans information préalable.

La nouvelle génération du traitement du digestat.



NOTRE PROCESSUS INNOVANT POUR LE TRAITEMENT DU DIGESTAT

Le stockage et l'utilisation du lisier et du digestat entraînent une charge financière importante pour les exploitants d'unité de méthanisation. La plupart des procédés existants sur le marché travaillent sur la réduction du volume et la concentration des nutriments.

Jusqu'à présent, aucun procédé ne permettait d'éliminer l'excès d'azote produit. Les niveaux élevés de nitrate dans les sols et les eaux souterraines sont dus, entre autres, à une fertilisation excessive avec du lisier, du digestat et du fumier solide contenant de l'ammonium, devenant en grande partie du nitrate dans le sol.

ÉVAPORATION, RECYCLAGE ET REJET

agriKomp innove et propose une solution complète et économique au problème des nitrates, tout en réduisant le volume du digestat. Dans ce processus, le digestat contenant de l'azote est traité par évaporation, en combinaison avec l'osmose inverse. L'azote est converti en solution d'ammoniac commercialisable pour l'industrie chimique notamment (par exemple pour l'épuration des gaz de combustion).

Avec le procédé agriFer® Plus, le digestat fourni est séparé en : environ 3% d'eau ammoniacale (qui contient jusqu'à 50% de l'azote totale en début de process), environ 49% d'eau, 21% de phase solide et environ 27% de NPK concentré (azote, phosphate et potassium), utilisable comme engrais.

GESTION DURABLE DES RESSOURCES

Par rapport aux procédés existants, des nutriments de valeur sont produits sous forme commercialisable. Le concept se caractérise également par une compatibilité environnementale élevée, car l'ajout d'additifs chimiques est alors réduit de 90%.

Notre technologie de traitement améliore considérablement la rentabilité, protège les nappes phréatiques, et permet une gestion durable des ressources.

TOUS SES AVANTAGES D'UN COUP D'ŒIL :

- ✓ À ce jour, agriFer® Plus est le seul procédé qui élimine l'azote de l'agriculture
- ✓ Réduit les coûts de traitement
- ✓ Demande stable du marché pour les produits issus de la transformation (hors agriculture)
- ✓ L'exploitant agricole passe de producteur de « substances problématiques », à producteur de produits de base de l'industrie
- ✓ Réduit les produits chimiques de traitement onéreux (environ 90%) en minimisant les risques environnementaux de stockage sur site (comme avec l'acide sulfurique)
- ✓ Aucune pollution supplémentaire des sols et des eaux souterraines due aux ajouts de sulfate
- ✓ Pas d'épurateur d'acide, réduit les coûts d'investissement (environ 13%), et les coûts d'exploitation (environ 10%)
- ✓ Permet à l'exploitant de régler la teneur en azote de l'engrais NPK

Pour notre avenir : Des contraintes légales plus exigeantes.



DE NOUVELLES EXIGENCES

Les exigences de la directive européenne sur les nitrates 91/676 / CEE sont actuellement mises en œuvre dans la législation de chaque pays européen. Les réglementations qui en résultent posent de nouveaux défis, en particulier pour les producteurs d'eaux usées et de boues contenant de l'ammonium.

En outre, il existe l'« Ordonnance sur les installations de traitement des substances dangereuses pour l'eau », qui classe les résidus de digestion comme dangereux pour l'eau dans tous les domaines et augmente ainsi les coûts de stockage.

La gestion et le traitement des eaux usées et des boues contenant de l'ammonium sont donc de plus en plus importants, notamment dans l'industrie du biogaz, mais aussi dans l'élevage (industrie de transformation agricole) et le traitement des déchets.

PROBLÈMES ENVIRONNEMENTAUX

Les niveaux élevés de nitrate dans le sol et les eaux souterraines sont principalement dus à une fertilisation excessive avec du lisier, des digestats et du fumier solide contenant de l'ammonium.

Une grande partie de l'ammonium appliqué est convertie en nitrate dans le sol. La majorité des procédés actuellement disponibles sur le marché travaillent sur la réduction du volume et la concentration des nutriments.

Jusqu'à présent, cependant, aucun procédé n'a été en mesure de convertir le surplus d'azote en une ressource utilisable industriellement et de le retirer du secteur agricole. Actuellement, l'azote est éliminé du digestat sous forme de solution de sulfate d'ammonium et utilisé comme engrais. Cela renvoie l'azote au cycle agricole et n'aide pas à atténuer le problème des nitrates.

PRESSION FINANCIÈRE

En particulier, les coûts de traitement du digestat et du lisier ont fortement augmenté ces dernières années. En 2016, les prix en Allemagne se situaient autour de 10-15 €/m³ et se situent désormais autour de 15-20 €/m³. Les procédés de traitement conventionnels n'offrent pas d'options pour la réutilisation des nutriments captés, comme la réintroduction contrôlée dans l'agriculture (en tant qu'engrais) ou la vente directe de produits chimiques récupérés à l'industrie.

ÉTAT DES LIEUX

Le traitement des digestats azotés est un développement technologique clé pour l'industrie. Jusqu'à présent, bon nombre d'innovations dans la production de biogaz ont été mises en place en ce qui concerne la purification des eaux usées et du traitement de l'air d'échappement. Aucun des procédés disponibles ne permet un rejet valorisé de l'azote du secteur agricole.

Dans le secteur agricole, le traitement consiste de plus en plus en une combinaison d'évaporation et d'épuration à l'acide. Dans ces procédés, de l'acide sulfurique concentré est ajouté dans la deuxième étape de traitement, produisant du sulfate d'ammonium.

Jusqu'à présent, aucune méthode de traitement n'a pu être largement acceptée, principalement à cause de :

1. Coûts de traitement spécifiques élevés
2. Utilisation élevée d'acide concentré
3. Image problématique

Du digestat aux ressources valorisées.

LA VUE D'ENSEMBLE DES 4 PROCESSUS

1. Séparation des digestats

Le digestat est d'abord séparé mécaniquement en phases solide (matière pressée) et liquide (eau de presse). Pendant que la phase liquide, filtrée par un tamis, est acheminée vers les évaporateurs, la phase solide peut être stockée temporairement dans une zone de stockage appropriée.

Nous recommandons notre séparateur de phases Quetschprofi® éprouvé ou le nouveau Quetschprofi® Plus, qui impressionnent par leur conception robuste et leur facilité d'entretien.

Comme pour tous les composants agriKomp, la fiabilité maximale de notre gamme de Quetschprofi® est garantie par des matériaux de haute qualité et une technologie innovante.

2. Évaporation fractionnée

La conception de l'agriFer® Plus est basée sur un nouveau processus d'évaporation fractionnée.

L'évaporation fractionnée utilise les différentes pressions de vapeur de l'ammoniac et de l'eau pour les séparer en plusieurs étapes.

Dans les évaporateurs, l'eau de presse est chauffée sous pression négative, ce qui l'épaissit et évapore une grande partie de l'eau. Ce processus peut avoir lieu dans 1 à 3 évaporateurs en parallèle à différents niveaux de température et de pression. De cette manière, la chaleur peut être utilisée plusieurs fois et avec chaque étage supplémentaire une plus grande quantité d'eau peut être obtenue par unité de chaleur utilisée.

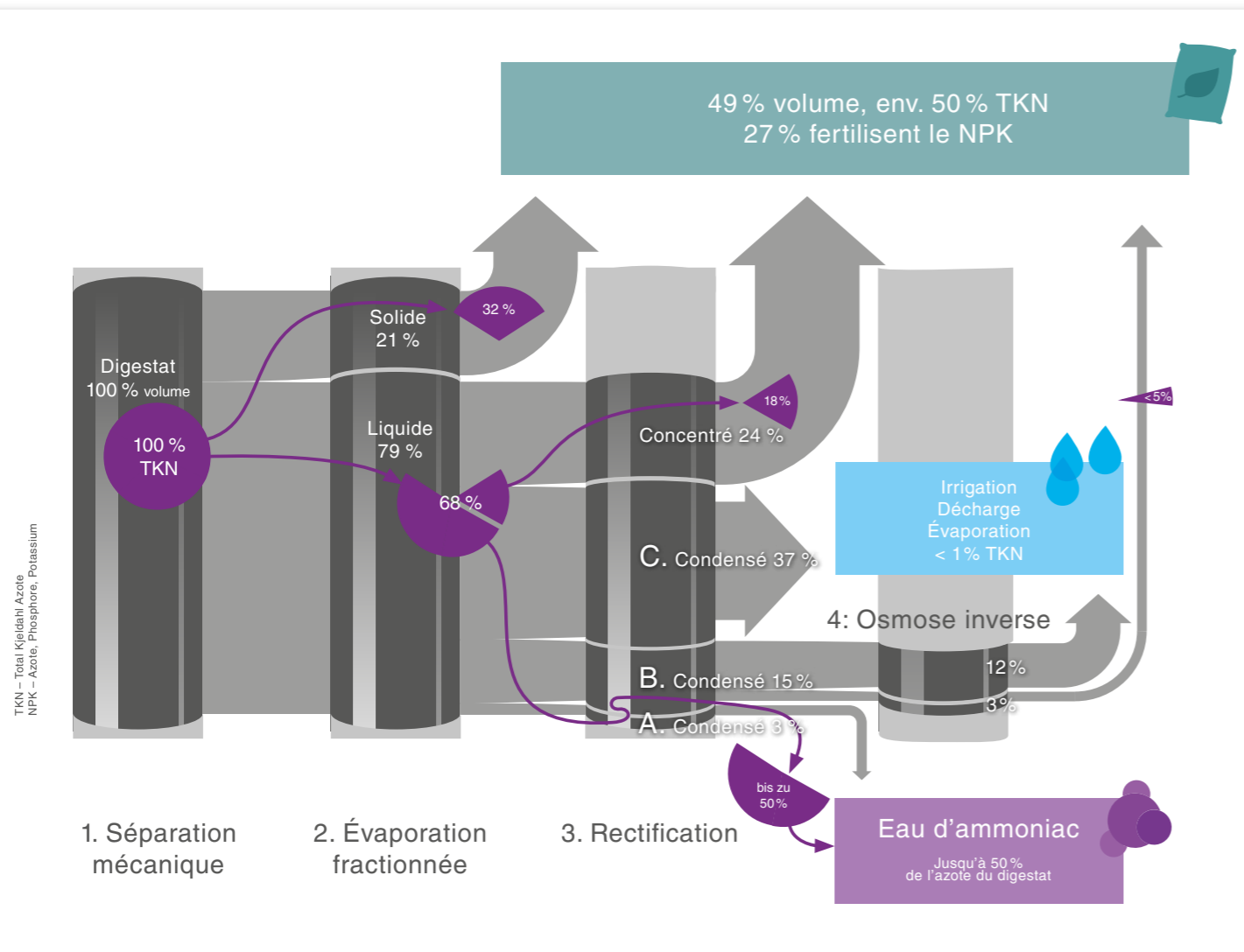
L'eau de presse épaissie, le concentré, est généralement évacuée de manière semi-continue. L'eau évaporée est refroidie dans les condenseurs et est ainsi à nouveau disponible sous forme liquide.

Ce mode de fonctionnement garantit que l'énergie thermique disponible est utilisée de la manière la plus économe possible, avec de très faibles émissions.

Le produit de cette étape est un engrais hautement concentré contenant tous les nutriments NPK de l'eau de presse et la charge d'ammoniac souhaitée.

L'évaporation fractionnée donne trois produits de condensat :

1. **L'ammoniac concentré** (env. 8% $\text{NH}_4\text{-N}$), est traité ultérieurement par rectification
2. **L'ammoniac à faible concentration** (< 1% $\text{NH}_4\text{-N}$), est traité ultérieurement par osmose inversée
3. **La part aqueuse, avec uniquement des traces de $\text{NH}_4\text{-N}$** peut être utilisée en fonctionnement, évaporée ou rejetée



Du digestat aux ressources valorisées.

3. Rectification

Au sein de l'unité agriFer® Plus, la rectification permet d'augmenter la concentration de l'eau ammoniacale selon les besoins. Cela réduit les coûts de stockage et de transport, et génère des revenus supplémentaires grâce à la vente de cette eau.

La première partie de condensat (solution d'ammoniaque) issue de l'évaporation sous vide est concentrée par rectification.

En résulte une solution d'ammoniaque contenant jusqu'à 25% de NH_4-N . Ce concentré contient jusqu'à 50% de l'azote total du digestat d'origine.

Ainsi, jusqu'à 50% d'azote peuvent être détournés du secteur agricole et mis à disposition pour d'autres applications.

L'eau ammoniacale est stockée dans des conteneurs sécurisés, et trouve un marché dans l'industrie chimique, ou encore, elle peut être utilisée à des fins agricoles selon les besoins.

La colonne de rectification peut être actionnée électriquement ou avec du biogaz, et est une étape clé du processus de l'agriFer® Plus, permettant de rejeter le surplus d'azote de l'agriculture.

QU'EST-CE QUE LA RECTIFICATION?

La rectification, également appelée distillation à contre-courant, est un processus de séparation thermique pour séparer une solution homogène de deux ou plusieurs substances. .

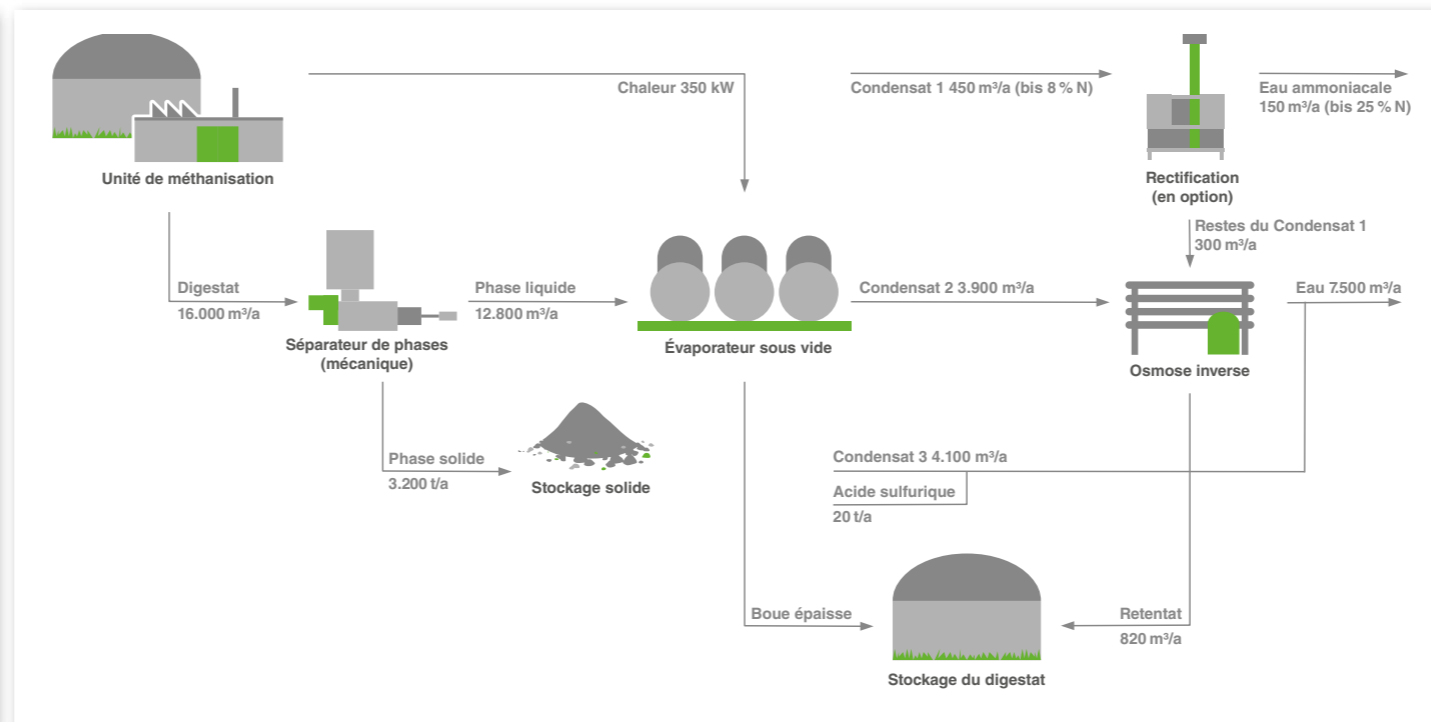
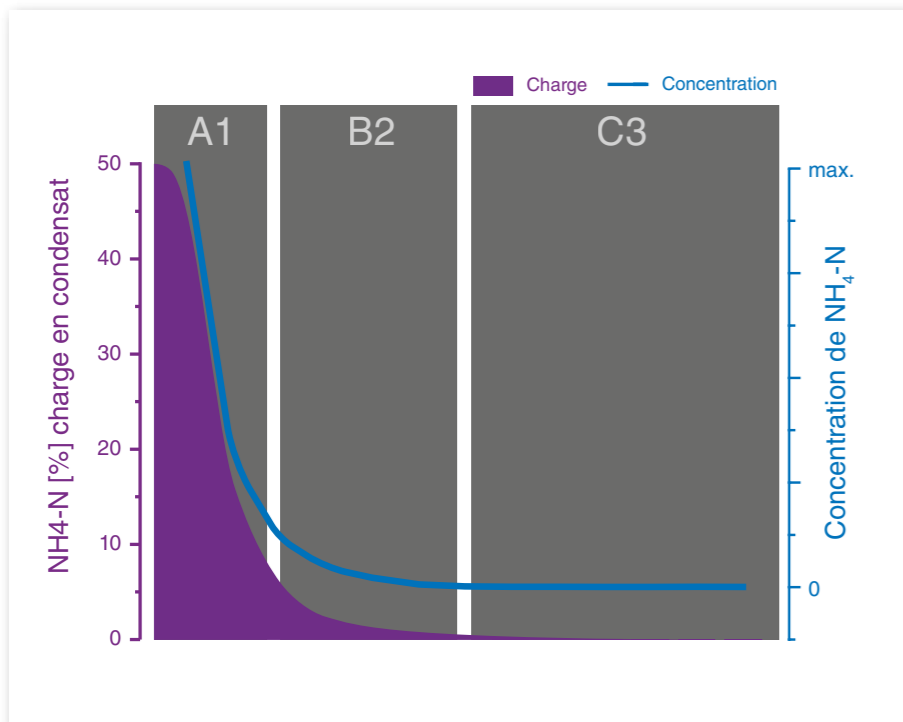
4. Osmose inverse

Le second condensat issu de l'évaporation fractionnée est ensuite introduit dans l'étage d'osmose inverse. C'est un processus qui permet aux substances dissoutes dans les liquides d'être concentrées dans la gamme à niveau moléculaire. Dans ce processus, l'osmose naturelle est inversée avec la pression.

Le condensat produit par l'évaporation est pressé contre les membranes d'osmose inverse semi-perméables. De cette manière, les molécules d'eau et les impuretés restent sous forme de concentré devant les membranes.

Le système, qui se compose de plusieurs étages de filtration, conduit à un nettoyage optimal du condensat. Le perméat (eau) a moins de 90 mg/L de DCO, moins de 10 mg/L de DBO5, moins de 15 mg/L d'ammonium et peut être utilisé à des fins opérationnelles ou rejeté dans les systèmes d'eaux usées, sans autre traitement.

Le rétentat (concentré) est renvoyé à une évaporation fractionnée ou peut être appliqué comme engrais minéral NPK de haute qualité selon les besoins.



agriFer® Plus: Tellement d'avantages !

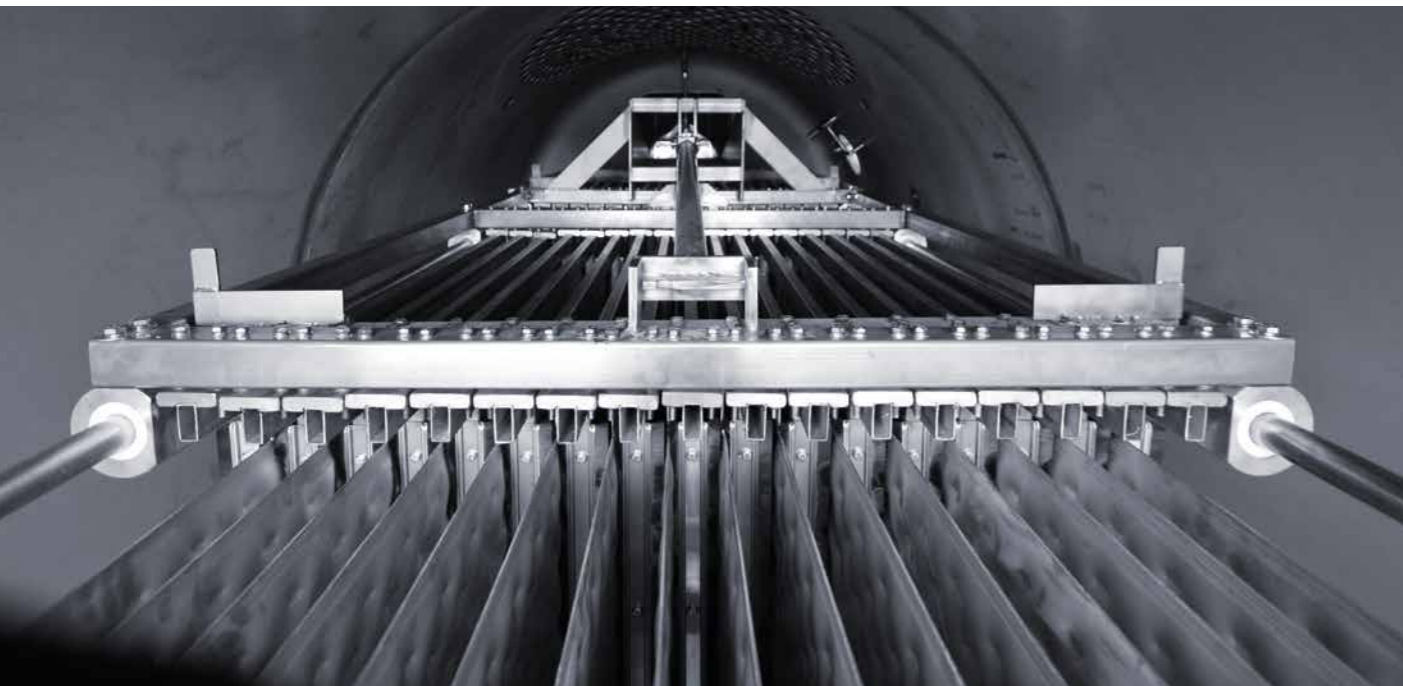
LA CONCEPTION : ROBUSTE ET FIABLE

Tous les composants du système agriFer® Plus se complètent parfaitement.

Ainsi, en plus des principaux composants, tels que l'évaporateur sous vide, la tour de rectification et l'osmose inverse, le système agriFer® Plus comprend également une étape de séparation en amont (réservoirs d'eau de presse, de condensats, intermédiaire, etc.).

Seuls des matériaux de haute qualité sont utilisés pour leur fabrication, aussi, toutes les parties principales des évaporateurs sont en acier inoxydable (SS 304). Les plaques de l'échangeur de chaleur sont équipées de racleurs robustes, ce qui garantit des performances d'évaporation élevées et une longue durée de vie. Le système complet est modulaire permettant une installation dans un bâtiment existant et également une extension future. .

DONNÉES TECHNIQUES	ÉTAPE 2	ÉTAPE 3
Capacité d'extraction de chaleur	400 kW _{th}	400 kW _{th}
Entrée de digestat liquide	env. 13.000 m ³ /a	env. 15.000 m ³ /a
Sortie	2,4 L/kWh _{th}	3,3 L/kWh _{th}
Réduction du volume de digestat	50 %	50 %
Consommation électrique	env. 33 kW _e	env. 35 kW _e



LES AVANTAGES DE NOTRE PROCÉDÉ INNOVANT

- ✓ Élimination jusqu'à 50% du milieu agricole de l'azote en tant que produit chimique valorisable
- ✓ La récupération et la vente de l'eau ammoniacale à partir du digestat peuvent augmenter considérablement la rentabilité de l'unité de méthanisation
- ✓ L'utilisation de produits chimiques de traitement coûteux tels que l'acide sulfurique est réduite jusqu'à 90%, diminuant ainsi les risques environnementaux liés au stockage sur site
- ✓ Permet à l'exploitant de contrôler la teneur en azote de l'engrais NPK
- ✓ Pas d'épurateur d'acide, donc une réduction des investissements et des coûts d'exploitation

ÉCONOMIES SUR LE STOCKAGE DU DIGESTAT

- ✓ Réduction importante du volume du digestat
- ✓ Économisant jusqu'à 80% de stockage
- ✓ Et laissant une place disponible dans le stockage de digestat existant

AMÉLIORATION DE LA VALEUR DE L'ENGRAIS

- ✓ Engrais NPK produit de haute qualité
- ✓ Les nutriments contenus dans les engrais liquides sont disponibles avec une meilleure absorption pour les cultures
- ✓ Réduction importante des achats additionnels d'engrais minéral

AUGMENTATION DE LA RENTABILITÉ

- ✓ Utilisation de l'usine de méthanisation avec valorisation supplémentaire de la chaleur produite
- ✓ Réduction des coûts d'utilisation de l'eau propre produite par agriFer® Plus

RÉDUCTION DES COÛTS D'ÉPANDAGE

- ✓ Réduction des coûts de transport, moins de déplacements pour répandre le digestat
- ✓ Réduction de la consommation de carburant

ÉMISSIONS MINIMISÉES

- ✓ En convertissant l'ammoniac hautement volatil présent dans le digestat en solution d'ammoniac et en sulfate d'ammonium stable, les émissions d'ammoniac sont pratiquement éliminées
- ✓ Production d'eau propre avec l'utilisation de l'osmose inverse

IMPACTS RÉDUITS SUR LE VOISINAGE

- ✓ Moins de trafic
- ✓ Aucune nuisance olfactive