

# GERER LE RISQUE SANITAIRE EN METHANISATION COLLECTIVE AGRICOLE

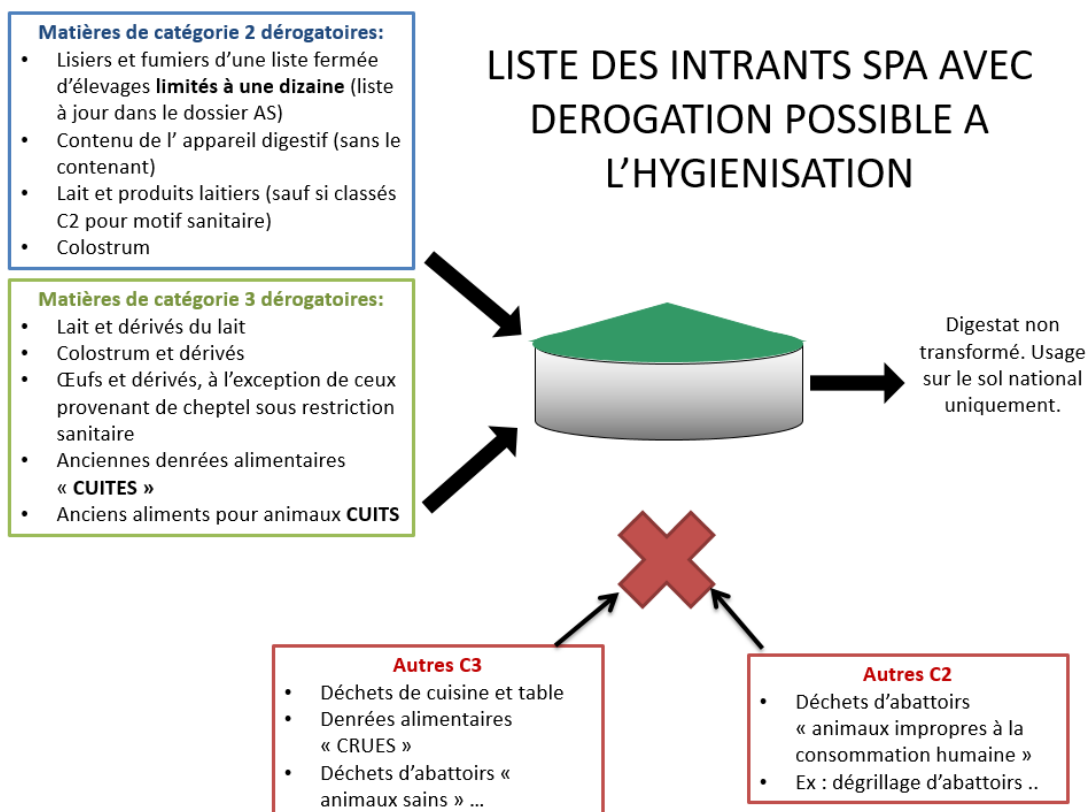
Guide de conseils « Projets collectifs »

## CONTEXTE ET CADRE REGLEMENTAIRE

### CONTEXTE

Les unités collectives de méthanisation traitent des effluents d'élevages provenant d'un nombre plus ou moins important d'élevages et parfois de filières différentes (bovins, porcins, volailles...) Les effluents d'élevage sont des sous-produits animaux (SPA), qui peuvent être des vecteurs de pathogènes, la maîtrise du risque sanitaire est donc un enjeu clé pour ces unités. Si l'analyse de risque est réalisée dans le cadre de l'agrément sanitaire, il est nécessaire d'aborder ce sujet suffisamment tôt dans le projet pour analyser les mesures préventives à mettre en place (à l'étape construction, choix de la logistique, choix des cultures pour valoriser le digestat).

L'objectif de ce guide est de vous aider à mettre en place les mesures de maîtrise sanitaire, adaptées aux enjeux, à la taille de votre projet et aux contraintes réglementaires. Au niveau réglementaire, le traitement de sous-produits animaux est encadré par le règlement Européen 1069/2009 et son règlement d'application 142/2011. L'arrêté du 9 avril 2018 définit les conditions nationales pour lesquelles les sites peuvent demander une dérogation à l'obligation d'hygiénisation de certains SPAN. Une note ministérielle interne envoyée aux DD(CS)PP prévoit la limitation des dérogations pour les sites traitant des effluents de plus d'une dizaine d'exploitations. Dans certains cas ce pourra être moins de dix, dans d'autres on pourra dépasser les 10. Il est donc important de contacter très tôt votre DD(CS)PP pour connaître les dispositions à appliquer dans votre département.






## PRINCIPES DE L'AGREMENT SANITAIRE

Toute unité de méthanisation traitant des SPA, lisiers et fumiers y compris, doit faire une demande d'agrément sanitaire avant sa mise en service auprès de sa DD(CS)PP. Dans votre demande, il vous est demandé de faire une analyse de risque en appliquant une méthode HACCP. Concrètement, il s'agit de limiter les risques de contaminations croisées : des élevages vers le site de méthanisation et de la méthanisation vers les élevages. L'enjeu in fine étant de protéger les animaux et les hommes qui les consomment. Cette contamination peut se faire par le digestat (via l'alimentation, les points d'abreuvement et l'air respiré) ou les engins de transport et d'épandage qui pourraient être au contact de l'alimentation du cheptel.

La première étape va consister à analyser les dangers. Ensuite on cherchera à les prévenir, à les limiter et on les surveillera. Pour limiter le risque plusieurs types de mesures peuvent être mises en place et sont détaillées dans la suite de ce guide.

## ANALYSE DU RISQUE

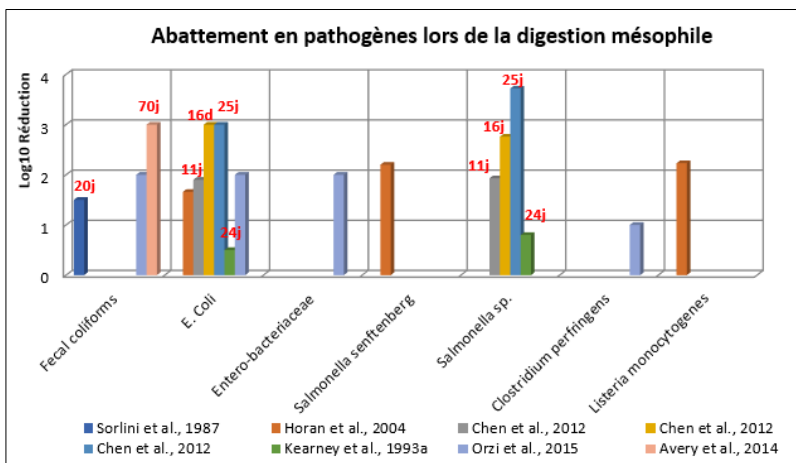
### LES PATHOGENES PRESENTS DANS LES EFFLUENTS D'ELEVAGE

<p><b>VIRUS</b></p> <p><i>Temps de survie de quelques heures pour la plupart</i></p>	<p><b>BACTERIES</b></p> <p><i>Peuvent survivre plusieurs semaines, voire plus</i></p>	<p><b>PARASITES</b></p> <p><i>Durée de survie de plusieurs mois en général</i></p>
<p>Structure of a BVD virus:</p> 	 <p><i>E. coli</i>      <i>entérocoques</i>      <i>C. perfringens</i></p>	
<p>Ex de virus qui peuvent être présents dans les effluents d'élevage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>FMDV</b>, virus de la fièvre aphteuse</li> <li>- <b>PPV</b>, virus de la parvovirose porcine</li> <li>- <b>CSVF</b>, virus de la Peste porcine classique</li> <li>- <b>BVDV</b>, virus de la diarrhée virale bovine</li> <li>- <b>SIV</b>, virus de la grippe porcine</li> <li>- ...</li> </ul>	<p>Ex de bactéries pathogènes que l'on peut retrouver dans les effluents d'élevage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Salmonelles</li> <li>- Escherichia Coli</li> <li>- Mycobacterium Paratuberculosis (vecteur de la paratuberculose bovine)</li> <li>- Listeria (listeria monocytogene)</li> <li>- Streptocoques</li> <li>- Staphylocoques</li> <li>- Campylobacter jenuni</li> <li>- Clostridium (clostridium difficile, clostridium perfringens...)</li> <li>- ...</li> </ul>	<p>Ex de parasites que l'on peut retrouver dans les effluents d'élevage :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Helminthes <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nématodes (ascaris, strongles..)</li> <li>• Grande douve</li> <li>• Taenia</li> </ul> </li> <li>- Protozoaires <ul style="list-style-type: none"> <li>• Giardose</li> <li>• Toxoplasmose</li> <li>• Cryptosporidiose</li> </ul> </li> <li>- ...</li> </ul>
<p>La plupart de ces virus sont sensibles à la température et seront inactivés en moins de 24 heures à 35°C. Néanmoins, certains virus (le PPV par ex) peuvent être encore actifs, même après 100 jours de digestion à 35°C.</p>	<p>La plupart de ces bactéries sont sensibles aux couples tps/t° de la méthanisation. On les retrouve en faible concentration dans les digestats (impact plus important pour la digestion thermophile)</p> <p>Certaines formes peuvent se sporuler (les clostridium par ex) et il n'y aura alors pas d'abattement par la digestion anaérobie.</p>	<p>On observe peu d'impact de la méthanisation sur ces principaux parasites</p>

## LA QUALITE SANITAIRE DES DIGESTATS AGRICOLES

Globalement, la qualité sanitaire des digestats de méthanisation agricole est compatible avec l'épandage sur des terres agricoles, les concentrations de nombreux pathogènes diminuent, et restent identiques à celles des effluents pour les pathogènes les plus résistants. La digestion thermophile assure un plus fort abattement des pathogènes qu'en régime mésophile. Le fonctionnement en batch assure aussi un meilleur taux de réduction, quel que soit le régime de température, par rapport au fonctionnement en continu.

En conditions laboratoires, de nombreux pathogènes vont être réduits en moyenne d'un facteur 100 (Réduction de 2 log) mais la réduction varie fortement en fonction des pathogènes. Les bactéries ayant la capacité de se sporuler, et donc de résister aux conditions extrêmes de l'environnement ne sont pas affectés par la digestion, ni par l'hygiénisation à 70°C.



Graphique issu de l'étude bibliographique réalisée par AILE pour GRDF (2019)

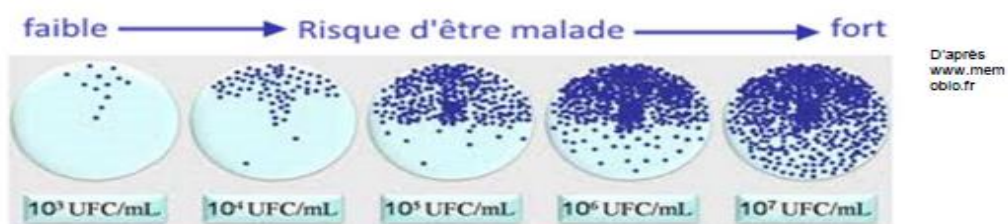
Les facteurs qui influent sur la réduction des pathogènes sont les suivants :

- Le couple temps/température : Un temps de séjour suffisamment long est préconisé
- Le type de procédé : le batch est plus efficace que l'infiniment mélangé
- La composition des intrants et leur concentration initiale en micro-organismes pathogènes
- La composition du milieu de digestion : pH, AGV, certains inhibiteurs (ions métalliques)

Si le temps de séjour est suffisamment long, l'impact de la méthanisation sera positif sur le plan sanitaire si on regarde les concentrations en pathogènes (ce que l'on ne fait pas avant d'épandre un fumier brut)

Une compétition microbienne va également se dérouler dans le digesteur entre la flore méthanogène et les bactéries pathogènes participant ainsi à la réduction des pathogènes.

L'autre impact de la méthanisation collective est l'effet dilution. En mélangeant différentes biomasses, les matières potentiellement contaminées seront diluées avec le reste de la biomasse. Hors pour être malade, il faut ingérer la DMI (Dose Minimum pour Infecter un animal).



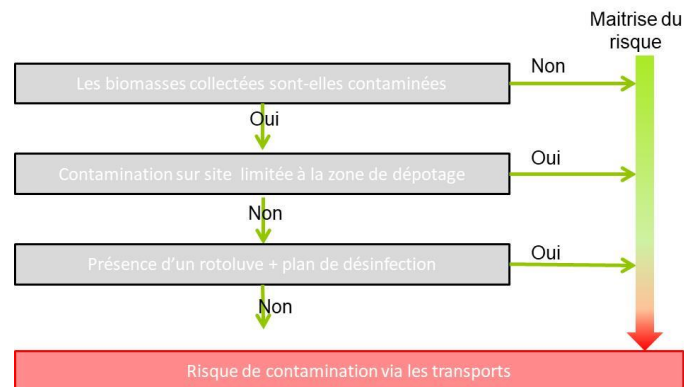
En théorie plus la dilution sera forte plus le risque sera limité. Mais ceci repose sur le fait que l'on puisse écarter tout risque de contamination croisée entre un fumier frais qui arriverait sur un site contaminé et du digestat. Il faut pour cela maîtriser les vecteurs de contamination : les camions, l'eau...

## LES VECTEURS DE CONTAMINATION

Les animaux peuvent être contaminés en ingérant un pathogène par le nourriture, l'eau d'abreuvement ou l'air qu'ils respirent (pour les pathogènes se disséminant par voie aérienne). Il faut donc un vecteur de contamination.

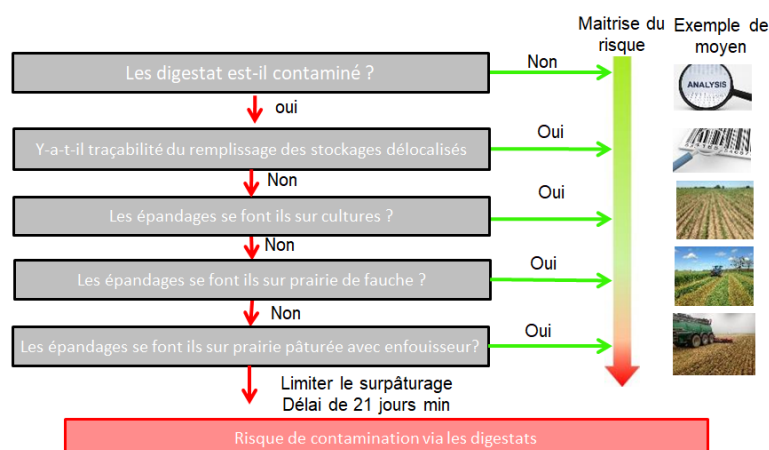
### Contamination de la nourriture et de l'eau par les engins de transport

Cette contamination peut se faire par le vecteur des engins de transport. Lorsque l'engin vient sur site il peut soit contaminer directement le fourrage en roulant à proximité (si l'unité de méthanisation est annexée à un élevage) soit disséminer des germes pathogènes sur le passage des tracteurs qui viendront ensuite distribuer le fourrage.



### Contamination de la nourriture et de l'eau par le digestat

Cette contamination peut se faire par l'épandage de digestat contaminé. Dans le cas d'épandage sur cultures de vente, le délai entre apport de digestat (par exemple en sortie d'hiver) et la récolte est suffisamment long pour qu'il n'y ait pas de risque de contamination dans la chaîne alimentaire. En zone d'élevage, une majorité des épandages se font avant le semis de maïs. Dans ce cas il n'y a pas de contact avec le fourrage qui sera récolté 5 mois plus tard. Pour le cas des prairies de fauche l'apport aura lieu au moins 30 à 45 jours avant la récolte et le digestat ne sera pas épandu directement sur le fourrage. Lors de la fauche l'andain sera mis au sol mais le chaume de la prairie assure une certaine distance entre le sol qui aura reçu du digestat 30 ou 45 jours avant l'herbe fauchée.



### Contamination par voie aérienne

Cette contamination peut se faire par dissémination via les engins de transport ou lors des épandages. Pour ce dernier point, l'épandage à la buse/palette est déjà proscrit compte tenu du risque volatilisation de l'ammoniac (Règlementation ICPE). L'usage des pendillards limitera fortement la dissémination des germes pathogènes dans l'air.

⇒ Pour tous ces risques des mesures de maîtrise existent et peuvent être mise en place dès la conception (implantation du site, emplacement des stockages...) et pendant la phase d'exploitation : nettoyages, traçabilité, communication...

## MESURES DE MAÎTRISE DU RISQUE SANITAIRE EN COLLECTIF

### REDUIRE LE RISQUE EN AMONT : QUALITE DES EFFLUENTS ET BIOSECURITE EN ELEVAGE

- Améliorer la qualité des effluents par une maîtrise de la biosécurité en élevage

Le premier moyen est de réduire le risque en amont, directement dans les élevages apporteurs. Pour cela, n'hésitez pas à faire appel à vos Groupements de Défense Sanitaire (GDS) ou aux vétérinaires conseils avec qui vous avez l'habitude de travailler. Dans le dossier d'agrément sanitaire, il vous est demandé de fournir les **bilans de santé des élevages**. Profitez de la méthanisation pour vous **former à la biosécurité** et mettre en place les bonnes pratiques sur vos élevages. Lors de cette première étape, vous pourrez identifier avec vos vétérinaires les pathogènes que vous devez surveiller en priorité en fonction des situations des éleveurs de votre collectif.

- Communication et traçabilité

Pendant la phase d'exploitation, il sera nécessaire d'assurer une bonne **communication** entre le site de méthanisation et les apporteurs d'effluents, notamment pour prendre la décision de stopper les approvisionnements lorsque la situation sanitaire d'un élevage l'impose. Pour cela, mettez en place un groupe de suivi avec un interlocuteur pour chaque fournisseur et le responsable de l'approvisionnement et faites un bilan annuel. Une clause doit être prévue dans le contrat d'apport de biomasse permettant de refuser une livraison pour motif sanitaire et obligeant chaque fournisseur à fournir un bilan de santé annuel.

### REDUIRE LES VECTEURS DE CONTAMINATION

- Conception du site

Lors de la réflexion sur l'implantation du site de méthanisation, la maîtrise du risque sanitaire doit être intégrée :

- Définissez des plans de circulation permettant d'assurer une marche en avant sur le site de méthanisation
- Réfléchissez aux emplacements des stockages de fumiers et aux déplacements des engins de manutention sur cette zone de chargement/ déchargement. Dans le cas des sites collectifs, le stockage des fumiers en fosse avec reprise au grappin, permet d'éviter aux engins venant apporter des fumiers frais de rouler sur du fumier stocké.
- Réfléchissez à l'emplacement de l'aire de nettoyage de façon à prévenir le risque de contamination par les engins de transport



*Photo : exemple de dépotage de fumier dans un stockage en fosse profonde*

- **Plan de nettoyage**

Pour réduire le risque de contamination via les engins de transport et de manutention, veillez à

- Veiller à la propreté générale du site de méthanisation ;
- Prévoir le nettoyage des roues des camions et embouts des bras de la tonne lisier entre chaque changement de fournisseur ou de produits (fumier/digestat). La présence d'un rotolève pourra être envisagée pour les sites les plus importants ;
- Prévoir le nettoyage des stockages (silos)

Ce plan de nettoyage doit être décrit dans votre agrément sanitaire.

- **Lutte contre les nuisibles**

Un autre vecteur de contamination peut être les nuisibles (rongeurs notamment). Vous devez passer un contrat avec une entreprise de dératisation (ou effectuer la lutte vous-même) et conserver les rapports de dératisation (niveau de consommation, emplacement des appâts)

- **Réduire les risques de contamination par les méthodes d'épandage**

Les risques identifiés sont les épandages sur prairies pâturées. Voici des moyens à mettre en place sur vos projets collectifs :

- Connaître la qualité sanitaire des digestats par des analyses régulières : avant chaque grande période d'épandage ;
- Gérer le stockage en lot permettant en cas de problème sanitaire (lot non conforme) de valoriser le digestat avant un travail du sol puis semis d'une culture ;
- Epandre avec disques enfouisseurs ou sabot pour limiter la présence de digestat sur le sol ;
- Respecter le délai d'attente de 21 jours avant retour des animaux (délais toutefois insuffisant pour certains pathogènes)

## UN SUIVI ET UNE GESTION RIGoureuse DE L'UNITE

- **Suivi et analyses**

La qualité du digestat est à suivre régulièrement : c'est votre plan d'**autocontrôles**. Vous devrez prévoir de suivre des indicateurs de traitement, qui seront une preuve de la qualité sanitaire satisfaisante de votre digestat. Sur le digestat, les indicateurs à chercher sont *E.Coli* et *Salmonella*, à faire sur chaque lot de digestat. (La réglementation vous laisse le choix entre les entérocoques ou *E.Coli*, mais les entérocoques sont difficiles à analyser sur les digestats avec un risque de faux-positif non négligeable). Ces analyses sont à faire sur chaque **lot** de digestat.

- **Comment faire des lots en infinement mélangé ?**

En voie solide de type batch (discontinu), la question ne se pose pas, à conditions que les batchs de soient pas remélangés au stockage. Dans ce cas-là, un batch = 1 lot = 1 analyse. En cas de qualité sanitaire insuffisante, il sera alors possible de repasser la matière en tête de digestion car les volumes ne seront pas trop importants.

En système continu, la première solution consiste à considérer 1 lot = 1 période de production depuis la dernière analyse. Si vous avez 3 grandes périodes d'épandage, vous aurez 3 lots par an. Attention, plus vous limitez le nombre de lots dans l'année, plus le volume à gérer en cas de qualité insuffisante sera importante. Sur les plus gros sites, vous pourrez être amenés à faire 12 lots par an. Le budget lié aux analyses sera toujours moindre que l'impact de devoir gérer un volume important en recirculation, voire de devoir trouver un moyen d'élimination.

La deuxième solution, plus rigoureuse mais plus impactant sur l'investissement est la **démultiplication des stockages**. Il sera nécessaire d'avoir un post-digesteur/stockage qui puisse se remplir en continu et être vidé régulièrement dans une deuxième fosse de stockage située en aval. Lorsque celle-ci est pleine, le lot est constitué et les analyses bactériologiques sont réalisées. La fosse est vidée complètement pour les besoins d'épandage ou le volume est transféré vers un stockage décentralisé par exemple.

- **Gestion de l'information**

Les moyens de prévention et de suivi mis en place, il est nécessaire d'assurer une **traçabilité** des matières entrantes, sortantes et de leur qualité, ainsi que du respect des procédures que vous aurez mis en place (nettoyages, étalonnages...). Dans un projet collectif, cette traçabilité (également nécessaire pour le dossier installation classée, mais aussi pour la répartition du digestat et la facturation.) peut être très compliquée si vous n'êtes pas bien équipés.

Il est important de l'anticiper avant la construction de votre unité, car cette traçabilité doit être assurée par un **logiciel de gestion du site** qui pourra également servir au pilotage et à la supervision de l'unité.

- **Suivi biologique**

La maîtrise du risque sanitaire passe par la maîtrise de votre procédé, afin d'assurer une réduction des éventuels pathogènes et surtout d'éviter toute prolifération. Pour montrer que vous maîtrisez votre process, vous devrez montrer que votre suivi biologique est suffisant, avec a minima des mesures régulières du pH et de la T° de digestion. La formation au suivi biologique sera à démontrer dans votre agrément sanitaire. L'enregistrement de ces mesures, leur traçabilité et l'étalonnage des appareils de mesure sont importants.

- **Formations**

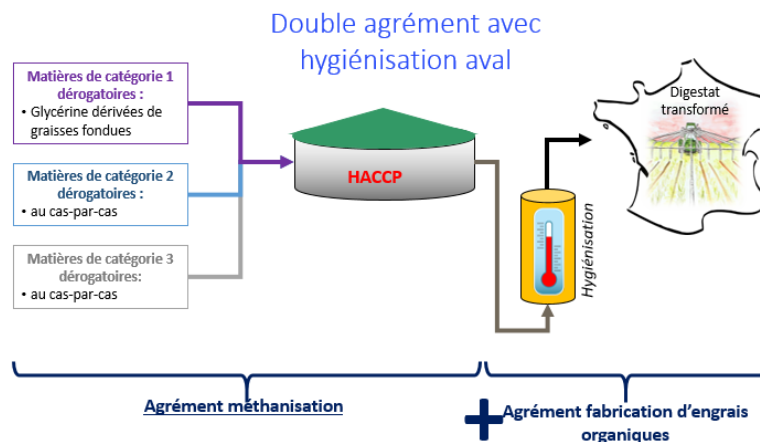
Outre la formation au suivi technique de votre unité, une formation à la maîtrise des risques sanitaires est fortement recommandée.

## L'HYGIENISATION

### RAPPEL REGLEMENTAIRE

L'arrêté du 9 avril 2018 prévoit les conditions nationales d'application du règlement Européen et notamment les possibilités de dérogation à l'hygiénisation. Dans l'arrêté les lisiers et fumiers sont indiqués comme dérogatoires mais dans la pratique, les services instructeurs des DD(CS)PP appliquent une note interne et imposent une hygiénisation des effluents d'élevage à partir d'une dizaine d'élevages apporteurs. La notion d'une dizaine étant floue et laissez à l'appréciation de votre service instructeur, commencez par contactez votre DD(CS)PP pour connaître sa position.

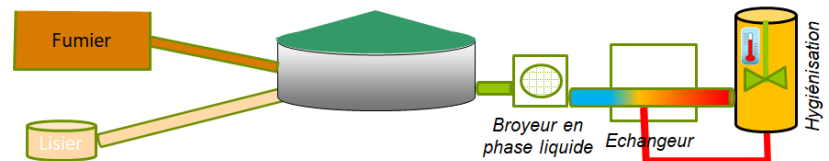
Si l'hygiénisation vous est imposée, il ne sera pas imaginable de le faire en amont (surtout si vous avez un grand volume d'effluents à traiter). Vous aurez alors la possibilité de le faire en aval, en demandant une double dérogation comme l'illustre le schéma ci-dessous :



## LES DIFFERENTES SOLUTIONS TECHNIQUES

- **Hygiénisation 70°C/1 heure an aval avec batch**

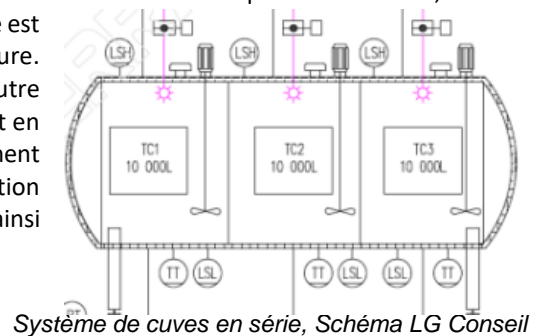
Fonctionnement en batch (discontinue) de 10 à 20 m<sup>3</sup> agité, chauffé à 70 °C puis stabilisé pendant 1 heure. Cette solution est très coûteuse en investissement et en énergie.



Il faut compter autour de 200 000 € pour un module d'hygiénisation (avec échangeur pour récupérer la chaleur, pompe, agitateur) + consommation d'énergie. Si l'hygiénisation est positionnée après la méthanisation il est également conseillé de refroidir la biomasse après traitement au risque de détériorer la presse à vis qui peut se situer en aval.

- **Hygiénisation en semi-continu**

La biomasse est d'abord chauffée à 70°C dans des échangeurs tubulaires. Une fois la température atteinte, au lieu de faire le temps de séjour de 60 min dans un tube, la biomasse chaude est envoyée dans une cuve dans laquelle elle est maintenue à température. En installant 2 ou 3 cuves (une en remplissage, une en maintien l'autre en vidange), cela permet d'avoir une alimentation en continue, tout en garantissant les 60 min à 70 °C en batch. Ce système est notamment utilisé dans l'agro-alimentaire. Le dimensionnement de l'installation permettra d'avoir un cycle très court entre 1 h et 1h30 et ainsi d'optimiser le coût énergétique et les investissements.



## CONCLUSIONS

La maîtrise du risque sanitaire sur un projet collectif est un enjeu fort. Sur les projets agricoles, le risque n'est pas nul mais il reste faible. Pour garantir la sécurité maximum au niveau sanitaire, on retiendra les principes suivants :

- Pas de matières à risques
- Respecter les bonnes pratiques d'hygiène sur le site
- Maîtrise du procédé biologique (t°, temps de séjour, pH)
- Suivi sanitaire des digestats
- Des règles d'épandages adaptées

Toutefois en cas d'épizootie sur la zone géographique de collecte, l'unité devra présenter le maximum de garantie principalement lié au transport. Dans certains cas, des mesures spécifiques pourront être prises par les services de l'état.

**Concernant l'hygiénisation, ne sous-estimez pas les coûts de fonctionnement et le temps à passer sur ce poste : il y a assez peu de recul sur des unités agricoles hygiénisant un volume si important de matières !**

## LE GT PROJETS COLLECTIFS

Le groupe de travail « Projets collectifs » de l'AAMF a pour vocation de fédérer les agriculteurs méthaniseurs pour échanger sur les bonnes pratiques, capitaliser les retours d'expériences et diffuser les savoirs au sein des adhérents. Il organise des rencontres régulièrement pour échanger sur les sujets propres aux collectifs tels que les bases d'échange, la gouvernance des projet, l'organisation du travail.

**Vos référents :** Jean-Yves Gardoni (Gatinais Biogaz, 45)

**Contact :** [agriculteursaamf@gmail.com](mailto:agriculteursaamf@gmail.com)