

Les équipements de sécurité ont été décrits dans la demande d'Enregistrement. La société EnviTec Biogas a construit près de 800 installations à travers le monde, sans incident majeur.

En phase de fonctionnement quotidien, les risques sont très maîtrisés. Les risques liés à l'explosion sont plus probables en phase d'arrêt et/ou de démarrage. C'est pourquoi les mesures suivantes, les plus sévères d'Europe, préconisées par l'union allemande des fédérations professionnelles agricoles (FVB), seront appliquées dans le cas de la SAS AMV :

Équipement	Recommandation FVB	Installation SAS AMV
<u>Digesteur</u>		
Phase de démarrage	<p>Alimenter le digesteur en substrat homogénéisés et broyés finement, afin d'améliorer le brassage au sein du digesteur</p> <p>Ne mettre en route les agitateurs que lorsqu'il y a le niveau optimal de liquide. Les agitateurs doivent être conçus pour la méthanisation</p> <p>Evaluer l'étanchéité du digesteur et des canalisations de Biogaz avant la première utilisation</p> <p>La mise en route de l'installation doit suivre les consignes du fabricant</p>	<p>Rôle du Kreis Dissolver</p> <p>Tous les agitateurs bénéficient de l'indice de protection IP 68 correspondant à une étanchéité à l'eau</p> <p>Tests réalisés par du personnel agréé lors de la phase de démarrage.</p> <p>EnviTec Biogas assure le suivi total du démarrage de l'installation pendant 4 mois pendant la période de chantier</p>
Mise à l'arrêt de l'installation	<p>Fermer les canalisations de gaz</p> <p>Continuer à mesurer la concentration en gaz</p> <p>Pompes et agitateurs doivent être arrêtés et les mises en route intempestives évitées</p>	<p>Vannes</p> <p>Analyseur de gaz prévu</p> <p>Mise à zéro de l'ensemble des commutateurs sur l'armoire de commande</p>

Equipement	Recommandation FVB	Installation SAS AMV
<u>Torchère</u>		
	Mettre un arrête flamme	Prévu sur la chaudière et la torchère
<u>Travaux et Interventions</u>		
Réparation et entretien	<p>Rédiger des permis de feu avec des consignes, par exemple pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> *Entretien et mise en route des agitateurs *Réparation des stockages de gaz *Entretien et travaux de nettoyage des canalisations de gaz *Evaluer le bon fonctionnement des soupapes et des équipements de séparation des condensats <p>Se soucier d'une bonne ventilation</p>	<p>Mise à disposition d'un manuel technique</p> <p>Formation des salariés</p> <p>Garantie de suivi au minimum de 2 ans</p> <p>Intervention de personnel spécialisé</p> <p>Tous les endroits confinés du bâtiment d'exploitation bénéficient d'une ventilation</p>
<u>Règle générale</u>		
Installation complète	<p>Formation et information du personnel</p> <p>Prévention des sources d'inflammation</p> <p>Interdiction de pénétrer sur le site pour les personnes sans autorisation</p>	<p>Programme de formation prévu</p> <p>Respect de la Directive ATEX et normes CE</p> <p>Clôture du site</p>

Afin de limiter les risques l'objectif de la SAS AMV sera donc d'assurer un fonctionnement le plus régulier possible de son installation. Néanmoins, en phase normale de fonctionnement des incidents peuvent survenir. Les incidents les plus fréquents, observés sur l'ensemble des installations en Europe, sont repris dans le tableau suivant.

Les mesures prises par EnviTec pour prévenir et/ou intervenir sont résumés dans la dernière colonne.

Situation	Principales causes possibles méthaniseurs agricoles	Evènement redouté	Phénomène dangereux	Dispositions prises pour contrôler le risque
<u>Au niveau du Digesteur</u>				
<p>Entré d'air à l'intérieur du Digesteur</p>	<p>Travaux à l'intérieur</p> <p>Equipement défaillant provoquant une entrée d'air</p>	<p>Création d'une situation à risque à l'intérieur du Digesteur</p>	<p>Explosion</p> <p>Dispersion d'H2S</p> <p>Rejet substrat à l'extérieur</p>	<p>Procédure d'intervention dans le Digesteur contrôlée par EnviTec</p> <p>Sécurisation du Site avant intervention (coupure des canalisations Biogaz, ventilation accélérée...)</p> <p>Mesure en continu des teneurs en CH4 H2S et O2 du Biogaz</p> <p>Nettoyage et maintenance des agitateurs par simple extraction sans vidange du digesteur</p>

Situation	Principales causes possibles méthaniseurs agricoles	Evènement redouté	Phénomène dangereux	Dispositions prises pour contrôler le risque
<p>Arrêt de la production de Biogaz, mise en dépression du Digesteur</p>	<p>Rupture ou bouchage de canalisation d'alimentation en substrat</p>	<p>Rupture de la membrane de Biogaz, rejet de Biogaz à l'extérieur</p>	<p>Explosion Feux torche entraînant des effets thermiques Dispersion H2S</p>	<p>Mesure constante de la pression dans les conduites de substrat pressurisées Mesure constante de la pression dans la chambre de gaz, double mesure Signalisation d'interdiction de présence de point d'inflammation</p>
<p>Montée anormale de la pression dans la réserve de gaz</p>	<p>Bouchage des canalisations en sortie</p>	<p>Surpression dans la réserve de gaz Torchère et soupape défailantes</p>	<p>Eclatement du Dôme</p>	<p>Alarme indiquant qu'une intervention de débouchage est nécessaire Hautes qualités de résistance et de durabilité du Digesteur</p>

Situation	Principales causes possibles méthaniseurs agricoles	Evènement redouté	Phénomène dangereux	Dispositions prises pour contrôler le risque
<p>Montée anormale de pression dans le liquide du digesteur</p>	<p>Arrêt du brassage</p>	<p>Formation d'une croûte empêchant la libération du Biogaz dans la chambre de gaz. Surpression en dessous de la croûte</p>	<p>Eclatement du Digesteur</p>	<p>Contrôle permanent des intrants</p> <p>Broyage des substrats avant introduction dans le Digesteur évitant la formation de croûte dans le Digesteur</p> <p>Contrôle visuel avec éclairage de l'intérieur du Digesteur</p> <p>Présence de 3 agitateurs lents et 1 rapide servant à brasser la surface</p> <p>Possibilité de remonter un ou plusieurs agitateurs pour casser la croûte</p> <p>Mesure constante de la pression de Biogaz dans la réserve de gaz, par double mesure</p> <p>Hautes qualités de résistance et de durabilité du Digesteur</p>
<p>Rejets incontrôlés de liquide à l'extérieur</p>	<p>Ouverture de la vanne de vidange du Digesteur par malveillance</p>		<p>Pollution des sols et eaux</p>	<p>Mesure du niveau de liquide dans le Digesteur, relié à l'alarme, vanne de vidange cadenassée</p>

Situation	Principales causes possibles méthaniseurs agricoles	Evènement redouté	Phénomène dangereux	Dispositions prises pour contrôler le risque
Sur-remplissage du Digesteur	Bouchage de canalisation, Débit d'entrée trop important	Surpression anormale dans la réserve de gaz		<p>Contrôle des flux entrants grâce au Kreis Dissolver</p> <p>Broyage des substrats évitant la formation de bouchons</p> <p>Mesure du niveau du liquide dans le Digesteur</p> <p>Mesure de la pression de Biogaz</p> <p>Mise en route de la torchère</p>
Echappement de la membrane de protection contre les intempéries	Evènement climatique exceptionnel, mauvais ancrage de la membrane sur le Digesteur	Mise en péril de la chambre de gaz. Création d'une situation à risque		Système double membrane avec membrane externe protégeant contre les intempéries, semi-rigide. La première sert de stockage de Biogaz. Maintien de la membrane par un système éprouvé pour les charges statiques (neige et vents) et testé sur la compression

Situation	Principales causes possibles méthaniseurs agricoles	Evènement redouté	Phénomène dangereux	Dispositions prises pour contrôler le risque
Usure prématuré du béton des ouvrages	Dégradation par H2S	Fuites de Biogaz Dégradations prématurées nécessitant l'arrêt de l'installation		<p>Système de désulfuration pour réduire constamment la formation d'H2S. Qualité du béton C35/45.</p> <p>Pas de contact du béton avec le voile gazeux grâce à la protection des voiles des ouvrages</p>
Situation	Principales causes possibles méthaniseurs agricoles	Evènement redouté	Phénomène dangereux	Dispositions prises pour contrôler le risque
<u>Au niveau des canalisations</u>				
Rupture de canalisation du Biogaz ou de Substrat	Agression externe, travaux, gel...	Rejet de Biogaz à l'extérieur	Création d'une situation à risque	<p>Capteurs de pression dans les conduites de Biogaz et conduites de substrat, reliés à l'alarme. Vannes d'isolement.</p> <p>Maintenance préventive et régulière</p> <p>Canalisations en majorité situées à l'extérieur construites selon les normes en vigueur</p> <p>Mise hors gel de toutes les conduites</p> <p>Fonctionnement à pression faible</p>

Au niveau de l'unité de préparation-mélange				
Amorçage de réaction de fermentation dans les ouvrages de préparation	Bouchage, blocage dans l'alimentation des substrats, pénurie d'un des substrats	Détérioration du matériel d'incorporation des substrats dans la cuve de mélange	Emissions de gaz toxiques dans le local de préparation	Introduction de petits mélanges de substrat dans le Digesteur plusieurs fois par jour (16), évitant l'accumulation de substrat dans la cuve. Sécurité sur les pompes évitant les marches à sec et les surpressions Sondes de niveaux, capteurs de gaz, évent sur le Kreis Dissolver
Situation	Principales causes possibles méthaniseurs agricoles	Evènement redouté	Phénomène dangereux	Dispositions prises pour contrôler le risque
Au niveau de la torchère				
Défaillance de la torchère	Extinction de flamme puis rallumage de la torchère avec gaz résiduel encore présent		Effet torche, propagation de flamme sur les équipements en amont	Présence d'un arrête flamme sur la torchère Event d'allumage Plan de maintenance et de surveillance de la torchère
Au niveau de la fosse Digestat				
Rupture de la fosse Digestat	Evènement exceptionnel (choc, malveillance...)		Pollution des sols et eaux	Mesure des débits d'entrée et sortie Détecteur de niveau bas dans le digesteur

L'INERIS, dans le rapport d'étude du 18/01/2008, concernant l'étude des risques liés à l'exploitation des méthaniseurs agricoles, propose la synthèse des règles de sécurité. On peut voir que toutes les recommandations préconisées sont inscrites dans la conception des installations EnviTec :

Installations	Recommandations
<p>Mesures générales de sécurité</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Formation et information du personnel sur les différents risques liés à la mise en œuvre des installations * Interdiction de pénétrer dans les installations pour les personnes sans autorisation (protéger contre tout accès non autorisé). * Elaboration d'un plan de maintenance préventive des canalisations, soupapes, mélangeur, détecteur et de tout autre équipement important pour la sécurité * Evaluation de l'étanchéité du digesteur et des canalisations de Biogaz avant la première utilisation * Vérification des distances de sécurité pour l'implantation des bâtiments * Interdiction de l'usage de matériaux subissant la corrosion de la part des produits soufrés * Découplage des réseaux de biogaz et de substrat : installer des vannes en amont et en aval de chaque capacité afin de pouvoir isoler celles-ci * Vérifier que les distances de sécurité soient respectées * Utilisation d'une torchère pour limiter les dégagements de Biogaz dans l'atmosphère
<p>Prévention des explosions d'ATEX pour l'ensemble du site</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Réalisation d'un classement en zones * Signalisation des zones ATEX * Usage de canalisations soudées * Usage d'une ventilation naturelle ou forcée de tous les espaces confinés susceptibles de contenir du Biogaz * Usage de détecteurs de méthane dans les zones confinées * Interdiction aux canalisations non soudées véhiculant du Biogaz de passer à l'intérieur des bâtiments * Mise en place de procédures relatives aux autorisations de travail (Intervention de personnel spécialisé d'EnviTec Biogas) * Prévention des sources d'inflammation <ul style="list-style-type: none"> - Interdiction de fumer - Mise en place de matériel certifié ATEX dans les zones identifiées - Mise à la terre des équipements et vérification de la continuité électrique - Protection des installations contre la foudre * Limitation de la circulation des personnes à l'intérieur des zones ATEX * Formation du personnel aux risques d'explosion * Mise en place de vannes de sécurité dans les canalisations en amont des parties d'installations destinées à la production, au stockage et au traitement du Biogaz * Usage des dispositifs d'arrête-flammes en amont de chaque brûleur, entre les différentes enceintes et en amont de la torchère

	<ul style="list-style-type: none"> * Mise en place de dispositifs de sécurité contre les surpressions et les dépressions, opérationnels en permanence, capables d'empêcher toute variation inopinée et trop élevée de la pression interne * Mise en place d'un dispositif permettant de limiter le plus possible la formation de H₂S (tel qu'injection d'oxygène) * Mesure de la pression de Biogaz à l'intérieur des capacités avec alarme et asservissements sur seuils de pression haute et basse * Mesure de niveau et des débits d'entrée et de sortie du substrat avec asservissements à l'introduction des entrants * Mesure des débits d'entrée et de sortie du Biogaz avec possibilité d'envoi du Biogaz à la torchère * Mise en place de mélangeurs ou de pompes à moteur submersibles ayant un niveau de protection minimal de IP68 et ne pouvant fonctionner qu'en immersion * Mise en place de conduites d'alimentation et d'évacuation du substrat des digesteurs garantissant que le Biogaz ne puisse en aucun cas s'échapper * Mesure de O₂ dans les gaz en sortie du digesteur avec asservissement à l'injonction d'air
Kreis Dissolver	<ul style="list-style-type: none"> * Contrôle des intrants * Mesure des débits d'entrée et de sortie
Locaux confinés	<ul style="list-style-type: none"> * Implantation de l'installation de combustion (chaudière) dans un container annexe, dépourvu de locaux où sont susceptibles de séjourner des personnes * Utilisation de raccords souples anti-vibrations * Détection de chute de pression d'alimentation (dispositif type pressostat) asservi à la coupure en alimentation et à l'arrêt des installations électriques (attention, les dispositifs de sécurité type ventilation doivent continuer à fonctionner) * Ventilation correctement dimensionnée et détection de méthane
Fosse de Digestat	<ul style="list-style-type: none"> * Contrôle du débit d'entrée et du niveau haut avec asservissement à l'alimentation en digestat
Torchère	<ul style="list-style-type: none"> * Mise en place d'un détecteur de flamme * Ventilation préalable au rallumage de la flamme