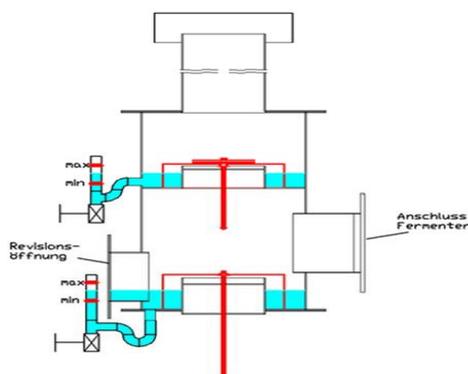


Afin de protéger le digesteur et le puits de recirculation, un système de régulation de pression avec protection contre les surpressions et dépressions sera relié au ciel gazeux du digesteur. Il sera constitué d'une garde hydraulique. Il sera conçu selon le schéma suivant :



Le dispositif comporte 2 chambres, chacune remplie de liquide. Les chambres sont aménagées de sorte que l'une agisse en cas de sous-pression et que l'autre agisse en cas de surpression. Dans chacune de ces chambres un clapet immergé dans le liquide bloque le passage du biogaz ou de l'air. Les niveaux de liquides dans chacune des chambres sont visibles à travers des tubes transparents.

Si aucune pression anormale ne règne dans le fermenteur, les niveaux sont à la même hauteur. Le rapport entre les deux chambres est de 1:2,5. Le même rapport s'applique donc aux variations du niveau.

Les performances de l'épurateur sont régulées par la pression existant dans la chambre de biogaz. Si elle augmente au-delà des capacités de l'épurateur, il faut d'abord ralentir l'introduction de mélange frais dans le digesteur à un niveau équivalent au régime à 100 %. L'automate va tenter de déclencher la torchère d'urgence dans les cas où l'épurateur n'est pas opérationnel ou si la production de biogaz est supérieure à la consommation en régime 100 %.

Si la pression continue de monter dans le digesteur, parce que la torchère ne s'allume pas ou que la production est supérieure à la consommation, une autre tentative d'allumage de la torchère est effectuée par l'automate, et une alarme est déclenchée.

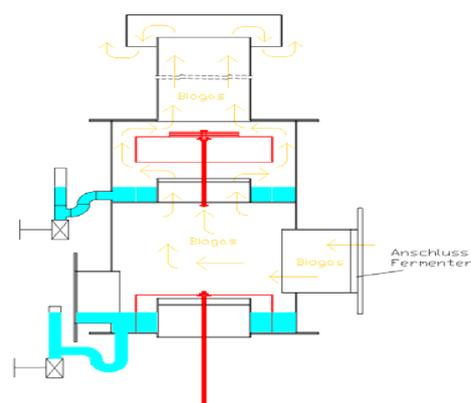
L'opérateur est alerté par téléphone des dysfonctionnements et doit y remédier immédiatement.

Si la pression dans le digesteur augmente toujours malgré les mesures décrites précédemment, le dispositif de sur/sous pression réagit. Le seuil de réaction est de 4 mbar. Dans ce cas, le biogaz est évacué à l'atmosphère via la conduite de sortie.

Si la pression monte dans le fermenteur (par exemple de 0 à 4 mbar), les niveaux de liquide changent. Dans la chambre inférieure, le liquide est comprimé vers le bas et le niveau baisse. Dans la chambre supérieure, le niveau du liquide monte.

La différence de hauteur entre les niveaux de remplissage des deux chambres, mesurée en cm, correspond environ à la surpression dans le digesteur en mbar (1,5 cm mesurés correspondent à une pression de 1,5 mbar, contrôle par l'affichage de la pression du capteur de pression). Les quantités de liquide excédentaires dans le système de protection contre la surpression et la sous-pression sont évacuées par la conduite de sortie lorsque la pression augmente. La pression de déclenchement du système de protection est d'environ 2,5 à 4 mbar (selon la densité du liquide de blocage).

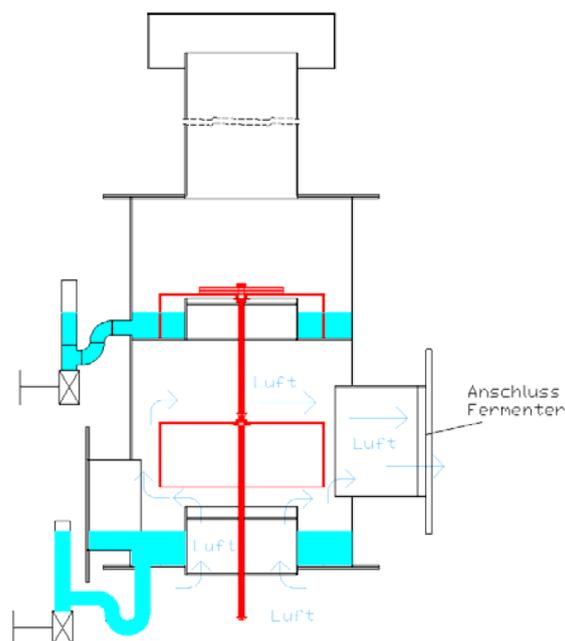
## Fonctionnement du dispositif dans une phase de surpression



Si dans le digesteur apparaît une sous-pression il y a également sous pression dans la chambre inférieure directement connectée au digesteur. La sous-pression entraîne une force sur le clapet (pression x surface) qui entraîne une élévation du clapet et de l'air pénètre dans le conduit inférieur.

Si la pression dans le digesteur décroît en dessous d'une valeur référence à cause d'une consommation importante de biogaz, l'automate coupe les équipements qui consomment du biogaz.

## Fonctionnement du dispositif dans une phase de sous-pression



### *Désulfuration*

Le biogaz contient une faible proportion de sulfure d'hydrogène (H<sub>2</sub>S) qui nuit à l'utilisation du gaz. Un système d'injection d'oxygène dans le ciel gazeux permettra la désulfuration.

#### Principe du générateur d'oxygène :

Via un compresseur de l'oxygène « pur » est ajouté en continu dans le ciel gazeux du digesteur, afin que de l'azote de l'air ne soit pas introduit dans le biogaz. Dans la cuve du digesteur grâce à l'oxygène « pur » des bactéries réductrices du soufre sont utilisés pour éliminer biologiquement le sulfure d'hydrogène présent dans le biogaz. La teneur en oxygène du biogaz ne doit pas excéder 6% en volume et elle est donc contrôlée en combinaison avec les dispositifs de sécurité.

Le générateur se compose de deux réservoirs, qui sont tous les deux remplis de zéolites sont alternativement remplis d'air comprimé. Alors que dans le premier récipient de l'azote, du dioxyde de carbone et des teneurs en eau sont retirés par adsorption, la régénération est effectuée dans le deuxième container.

Ce procédé pour la production d'oxygène est appelée adsorption modulée en pression. L'alternance entre les modes d'adsorption et de désorption est commandée par des capteurs.

Le générateur d'oxygène produit de l'oxygène de grande pureté à 95% d'O<sub>2</sub> environ. L'installation doit avoir une pièce séparée dans un local technique dédié.

## ANALYSE DES RISQUES LIES A L'EXPLOITATION DE L'INSTALLATION

Mesures prises pour limiter les risques chroniques :

- Admission des matières à méthaniser :

- Réception de matières organiques déjà stabilisées. Les productions végétales sont stabilisées. L'installation ne réceptionnera pas de déchets d'abattoir, biodéchets... afin d'éviter de stocker des matières pouvant évoluer au cours du stockage.
- Enregistrement des matières entrantes selon les critères de l'arrêté du 12 août 2010. Tous les intrants font l'objet d'analyses préalables avant leur admission dans l'installation. Ceux pouvant contenir des teneurs anormales en composants soufrés font l'objet d'une attention particulière.
- Traitement rapide des matières entrantes

- Conception de l'installation

- Afin d'éviter les problèmes de bourrage, de casse ect... l'installation sera équipée d'une unité de préparation des intrants avec une étape de broyage puissant. Ceci permet d'homogénéiser les matières entrantes afin de lisser le fonctionnement du procédé. Les mélanges entrants dans le digesteur sont nettement plus fluides et faciles à agiter. Ceci sécurise le fonctionnement du digesteur
- L'installation dispose de tous les équipements nécessaires au contrôle de la qualité et du débit de biogaz ainsi que du biométhane (analyseurs, débitmètres...)
- Les matériaux utilisés pour les réseaux sont adaptés aux fluides transportés (Substrat liquide, biogaz, biométhane, digestat...)
- Les ouvrages de réception des intrants liquides et de stockage des digestats sont étanches, au niveau des structures des ouvrages. La réserve de biogaz du digesteur ainsi que toutes les conduites et équipements mettant en œuvre le biogaz et le biométhane sont étanches.
- Les émissions sonores sont très réduites grâce à l'aménagement des équipements bruyants (compresseur, chaudière) dans des containers insonorisés.
- L'installation est conçue pour faciliter l'intervention des exploitants, du personnel ou des intervenants extérieurs : accessibilité des équipements, ventilation des locaux, surveillance automatisée du bon fonctionnement des équipements
- Les ouvrages de stockage digestat sont couverts (fosse de stockage et lagunes)
- Installation de détecteurs fixes aux emplacements adéquats
- Mise en place des équipements de sécurité
- Installation d'une torchère de sécurité
- Mise en place d'équipements de désulfuration du biogaz produit, à 2 niveaux
  - Désulfuration par injection d'O<sub>2</sub> dans le dôme de stockage du biogaz
  - Filtration du biogaz grâce à des cuves de charbon actif, avant l'étape de purification du biogaz en biométhane

- Exploitation de l'installation

- Eviter tout envol de matières et de poussières, notamment en bâchant les tas de CIVES
- Ventilation adaptée des espaces confinés
- Les exploitants et le personnel doivent porter des équipements adaptés (chaussures de sécurité, capteurs portables, gants, lunettes...)
- Suivi de la dégradation biologique des intrants dans le digesteur, afin d'assurer un bon déroulement de la production de biogaz
- Les opérations d'épandage sur grandes cultures seront réalisées par des équipements permettant de réduire significativement les émissions d'ammoniac : rampe et enfouisseur.
- Le site sera entretenu tous les jours, par des personnes formées et spécialisées.

- Mesures prises pour limiter les risques accidentels :

- Identification des zones présentant un risque de présence d'une atmosphère explosive (ATEX). Lorsque ces zones sont confinées (comme dans le container de purification) des équipements de sécurité sont mis en place (boutons d'arrêt d'urgence, détecteur de méthane, de fumée...).
- Plan des zones ATEX sont présentés en annexe, vues de dessus des zones ATEX sur le plan d'intervention des secours en cas d'incendie).
- Elaboration d'un DRPCE (Document Relatif à la Protection contre les Explosions)

De manière générale le site est conçu pour assurer une accessibilité des ouvrages et équipements dans des conditions sécurisées, conformément à l'arrêté du 12 août 2010 : largeur des voies, résistances de revêtements, double entrée...

En annexe sont présentées les mesures de précaution prises lors du démarrage de l'installation ainsi qu'un récapitulatif des équipements liés à la sécurité.

**Toutes les installations de la société EnviTec Biogas bénéficient de la certification CE.**

- Surveillance de l'installation :

- L'installation est contrôlée par des organismes de contrôle qualité type APAVE, TÜV... avant la mise en service
- Etant classée selon la législation sur les Installations Classées pour l'Environnement (ICPE) les exploitants doivent communiquer régulièrement des informations liées à l'exploitation et à la sécurité, auprès des services de la DDPP (Direction Départementale de la Protection des Populations).
- Un automate de sécurité assure la surveillance de tous les paramètres d'exploitation. En cas de défaillance ou de détection de mesures anormales, un système d'alarme alerte les personnes présentes sur le site, et prévient les exploitants ou le responsable d'exploitation en appelant les numéros de téléphone des exploitants ou du responsable d'exploitation.
- Les exploitants sont assistés par des techniciens spécialisés de la société EnviTec Biogas, grâce à une hot line téléphonique.
- Un manuel d'utilisation et d'entretien sera remis à l'exploitant, pour l'ensemble de l'installation. Il décrit les ouvrages et équipements, la signification de toutes les signalétiques, les dispositifs de sécurité, de protection ou des consignes à respecter en cas de déclenchement des alarmes ou de déclenchement d'un arrêt d'urgence. La signalétique prévient de tous les risques, les obligations, les interdictions.