



Hitachi Zosen  
INOVA

Procédure d'ouverture des membranes de toit durant la mise en service à chaud et les maintenances

Comment ouvrir les membranes de toit en toute sécurité ?

## Objectif et domaine d'application

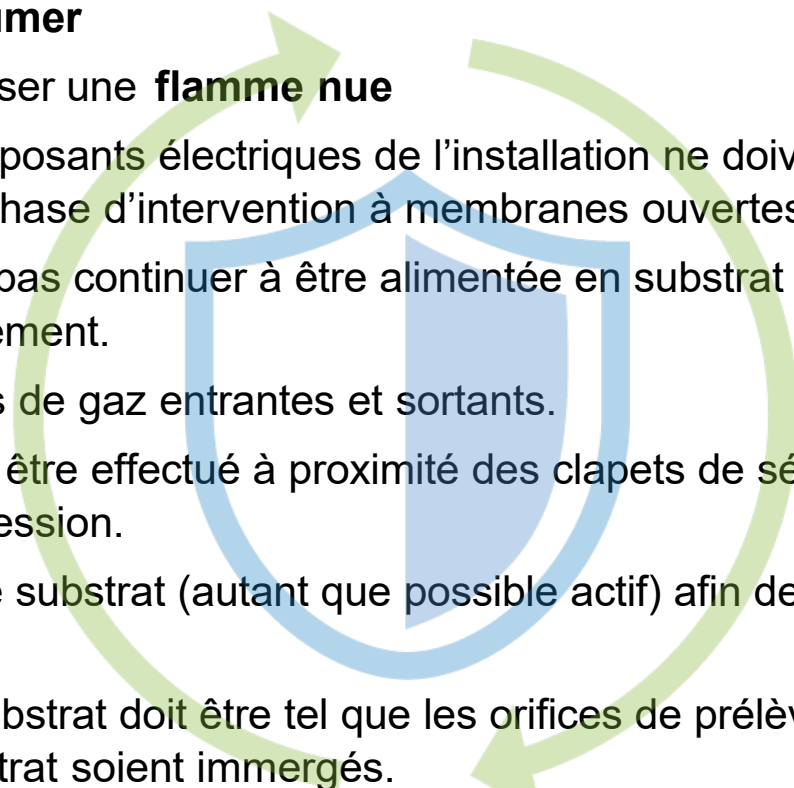
- | Ce mode d'emploi s'applique lorsque les membranes d'une cuve sont ouvertes pendant de la **première MeS de votre méthaniseur** et lors des intervention de maintenance.
  - Par exemple, vous pouvez être amené à devoir changer les composants d'un agitateur, voire l'agitateur lui-même, du système de chauffage, à éliminer une fuite dans la conduite d'amenée d'eau et/ou anti-mousse, etc.
- | Il est nécessaire de rappeler que la formation, le transport et la combustion du **biogaz** sont des étapes pouvant entraîner des atmosphères appauvries en oxygène.
- | Les concentrations en gaz inertes (N<sub>2</sub>) et en gaz toxiques (H<sub>2</sub>S) sont variables selon la composition à l'origine des déchets. Le dégagement en grande quantité de gaz inertes dans l'atmosphère, conduit à une dilution de l'air, donc à une diminution de la concentration en oxygène. Si cette diminution est importante (teneur en oxygène de l'ordre de 10 à 12 %), il existe alors un risque d'asphyxie.
  - Rappelons que la teneur minimale réglementaire en oxygène dans un lieu de travail est de 19 %.

## Objectif et domaine d'application

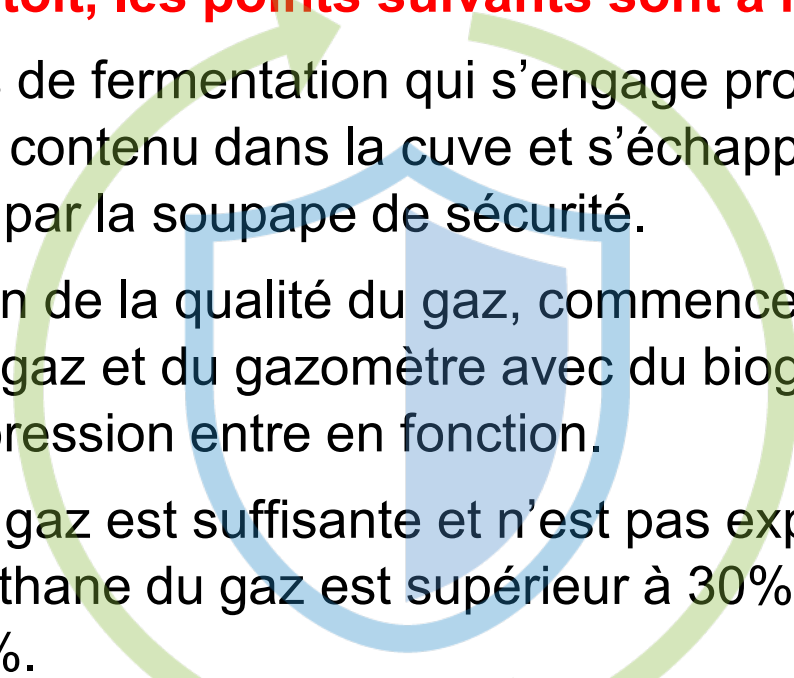
- | La production et la valorisation de biogaz comportent les dangers et les risques principaux suivants :
  - | Incendie/explosion de mélange méthane/air, le mélange étant dangereux lorsque la concentration de méthane dans l'air se situe entre 5 et 15% vol.
  - | Intoxication/asphyxie inhérente à la présence d'hydrogène sulfuré et de dioxyde de carbone, ces gaz plus lourds que l'air s'accumulant naturellement en partie basse des installations et de toutes autres constructions environnantes (cuves, puits, réservoirs, fosses, etc.).



## Mesures de protection et règles de conduite

- | La formation d'étincelles est **proscrite** :
    - | Interdiction de **fumer**
    - | Interdiction d'utiliser une **flamme nue**
  - | L'ensemble des composants électriques de l'installation ne doivent pas être mis en marche pendant la phase d'intervention à membranes ouvertes.
  - | L'installation ne doit pas continuer à être alimentée en substrat pendant le démarrage/réchauffement.
  - | Fermer les conduites de gaz entrantes et sortants.
  - | Aucun travail ne doit être effectué à proximité des clapets de sécurité et ils doivent être ouvert au min. de pression.
  - | Remplir les cuves de substrat (autant que possible actif) afin de réduire la durée de la période dangereuse.
  - | Le niveau min. de substrat doit être tel que les orifices de prélèvements et de refoulement de substrat soient immergés.
- 

## Mesures de protection et règles de conduite

- **Que ce soit lors de la première MeS ou lors de l'ouverture des membranes de toit, les points suivants sont à retenir :**
    - Le processus de fermentation qui s'engage produit des gaz qui chassent l'air contenu dans la cuve et s'échappent dans l'atmosphère par la soupape de sécurité.
    - Après examen de la qualité du gaz, commence le remplissage des conduites de gaz et du gazomètre avec du biogaz. La sécurité à max/min de pression entre en fonction.
    - La qualité du gaz est suffisante et n'est pas explosive lorsque la teneur en méthane du gaz est supérieur à 30% et la teneur en oxygène  $< 3\%$ .
- 

## Mesures de protection et règles de conduite

### I Descente dans les cuves de fermentation :

- I Avant la descente et au cours du séjour dans la cuve de fermentation, il faut s'assurer de l'absence de risque d'asphyxie/d'intoxication et de la présence d'un volume d'air respirable suffisant.
- I La présence d'un volume d'air respirable suffisant peut être constatée par un contrôle de l'atmosphère au moyen d'un appareil de mesure adéquat ; elle peut être établie par échange d'air suffisant (ventilation à l'aide d'une soufflante). La soufflante ne doit pas être utilisée pour aspirer le mélange gazeux.
- I L'aération peut être considérée comme suffisante si les gaz ou vapeurs présents dans l'air ambiant ont un taux de dilution inférieurs à :
  - I la teneur en méthane est inférieure à 0,5 % en volume,
  - I la teneur en oxygène est supérieure à 17 % en volume
  - I et la teneur en dioxyde de carbone est inférieure à 0,5 % en volume.

## Mesures de protection et règles de conduite

- Si la teneur en l'hydrogène sulfuré dans le biogaz dépasse 0,05 % (500ppm) en volume, cette concentration doit également être contrôlée. Celle-ci ne doit pas être supérieure à 5 ml/m<sup>3</sup>. En fonction de la composition de l'atmosphère dans le réservoir porter :
  - Une protection respiratoire** appropriée. En cas d'utilisation d'une protection respiratoire adaptée à l'air ambiant, la teneur en oxygène doit être supérieure à 17 %.
  - Ne pas descendre dans la cuve en présence d'un danger imminent. Avoir toujours, dans la cuve, un détecteur de gaz avec soi.
- La personne qui descend dans la cuve doit porter le harnais de sauvetage. L'intervenant doit toujours être guidé à l'aide d'une corde de sécurité par une seconde personne se trouvant à l'extérieur de la cuve.
- Pour le sauvetage de personnes blessées un appareil de levage adapté ou **deux** personnes doivent être disponibles. Il est interdit d'emporter dans la cuve des récipients sous pression.



## Comportements à adopter en situation d'urgence

- | En cas de danger, arrêter les équipements consommateurs de gaz et fermer les dispositifs d'arrêt correspondants.
- | Une remise en marche de ces équipements ne doit être réalisée uniquement lorsque les causes de la situation d'urgence ont été déterminées et que les mesures adéquates pour leur élimination ont été prises.
- | Si la cause n'a pu être éliminée, ce système doit être rincé tout comme au cours de la phase de MeS avant qu'une remise sous tension des équipements consommateurs de gaz puisse être possible.
- | Si des fuites ne pouvant pas être éliminées rapidement et/ou si l'installation de biogaz présente d'autres défauts susceptibles de mettre en danger le personnel ou des tiers, l'installation doit être mise HS.



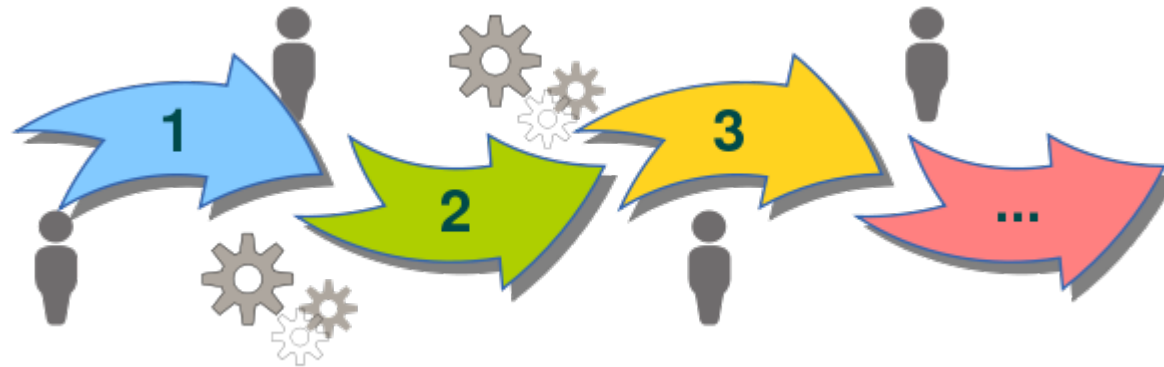
## Conduite en cas d'accident – premier secours

- Mettre les blessés en sûreté, assurer la propre protection des sauveteurs
- Sécuriser le lieu de l'accident
- Exécuter les mesures de secours d'urgence
- Alarmer un médecin et/ou un véhicule de secours
- Soigner immédiatement les petites blessures
- Consulter un médecin-expert des accidents du travail si la blessure doit donner lieu à la constatation d'une incapacité de travail
- Signaler sans délai tout accident à votre supérieur hiérarchique direct ou à son suppléant

**Veillez à l'obligation de consigner chaque prestation de soins d'urgence dans un registre prévu à cet effet !**

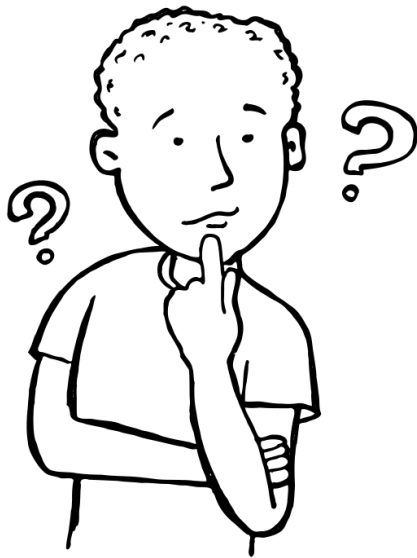
## Conséquence du non-respect

- En cas de non-respect des consignes énoncées ci-avant, il existe un risque de dommages physiques pour les personnes et/ou de dommages matériels. Si un travailleur ne respecte pas les instructions qui contribuent à la sécurité du travail (par négligence grave ou de propos délibéré), il peut perdre la couverture d'assurance auprès de l'association professionnelle d'assurance-accident.



## Exemple d'une intervention de maintenance, mise en situation

- L'agitateur B3 dans la cuve B2 présente un défaut et celui-ci ne répond plus à la commande de l'écran de visualisation centrale. Suite à l'appel du Service France, une équipe est à votre disposition pour effectuer un changement d'agitateur.



**Comment préparer un environnement de travail sécuritaire pour l'équipe d'intervention ?**

## Exemple d'une intervention de maintenance, mise en situation

**Voici ci-dessous l'enchaînement des étapes à suivre afin de permettre au personnel de maintenance de travailler en toute sécurité.**

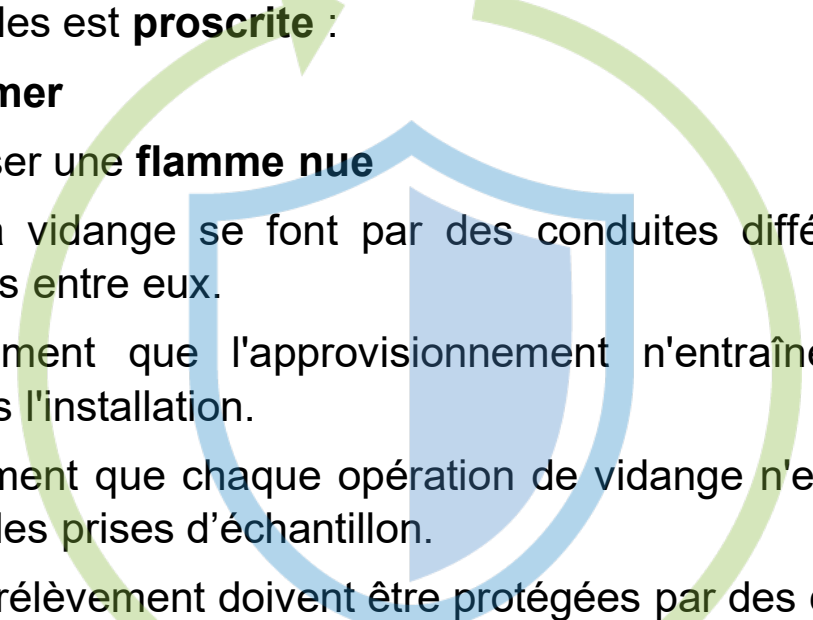
- | Etape 1
- | Etape 2
- | Etape 3
- | Etape 4
- | + ajout de photos



Hitachi Zosen  
INOVA

Procédure de remplissage et de vidange des cuves

## Mesures de protection et règles de conduite

- 
- | La formation d'étincelles est **proscrite** :
    - | Interdiction de **fumer**
    - | Interdiction d'utiliser une **flamme nue**
  - | Le remplissage et la vidange se font par des conduites différentes afin de ne pas mélanger les substrats entre eux.
  - | S'assurer impérativement que l'approvisionnement n'entraîne aucun débordement (surremplissage) dans l'installation.
  - | S'assurer impérativement que chaque opération de vidange n'entraîne aucune fuite au niveau des cuves et des prises d'échantillon.
    - Les vannes de prélèvement doivent être protégées par des cadenas.

**Après les opérations de remplissage et de vidange, nettoyer les sols !**

## Mesures de protection et règles de conduite

- Remplissage de substrat dans une cuve :
  - La pompe refoule le substrat du véhicule vers la cuve
  - Ne pas introduire d'air dans l'installation !
  
- Soutirage de substrat depuis une cuve :
  - La pompe aspire le substrat de la cuve
  - Le prélèvement dans les cuves ne peut se faire que dans la limite où l'immersion de la vanne de prélèvement reste assurée !



# Mesures de protection et règles de conduite

## I Avant le remplissage ou la vidange :

1. Raccorder le tuyau à la bride de remplissage/de soutirage de la cuve, et **vérifier que c'est bien fixé !**
2. Fermer la vanne d'arrêt d'écoulement dans la pré-fosse (si disponible)
3. Ouvrir la vanne d'arrêt en haut sur la cuve
4. Ouvrir la vanne d'arrêt vers le véhicule
5. Ouvrir la vanne d'arrêt sur le véhicule
6. Mettre en marche la pompe située sur le véhicule et pomper le substrat dans le réservoir

## I Après le remplissage ou la vidange :

1. Fermer la vanne d'arrêt sur le véhicule
2. Fermer la vanne d'arrêt en haut sur la cuve
3. Fermer la vanne d'arrêt vers le véhicule
4. Ouvrir la vanne d'arrêt dans la pré-fosse (si disponible)
5. Retirer le tuyau flexible et le vider





# Comportements à adopter en situation d'urgence

- En cas de danger, arrêter les équipements consommateurs de gaz et fermer les dispositifs d'arrêt correspondants.
- Arrêt immédiat de toutes les machines (arrêt d'urgence), surtout des pompes en cas de risque de pollution des eaux.
- Une remise en marche des équipements consommateurs de gaz ne doit intervenir que quand lorsque les causes du dérangement ont été déterminées et que des mesures adéquates pour leur élimination ont été prises.
- Si des fuites, qui ne peuvent pas être immédiatement éliminées, sont constatées ou si l'installation de biogaz présente d'autres défauts susceptibles de mettre en danger le personnel ou des tiers, mettre l'installation hors service.



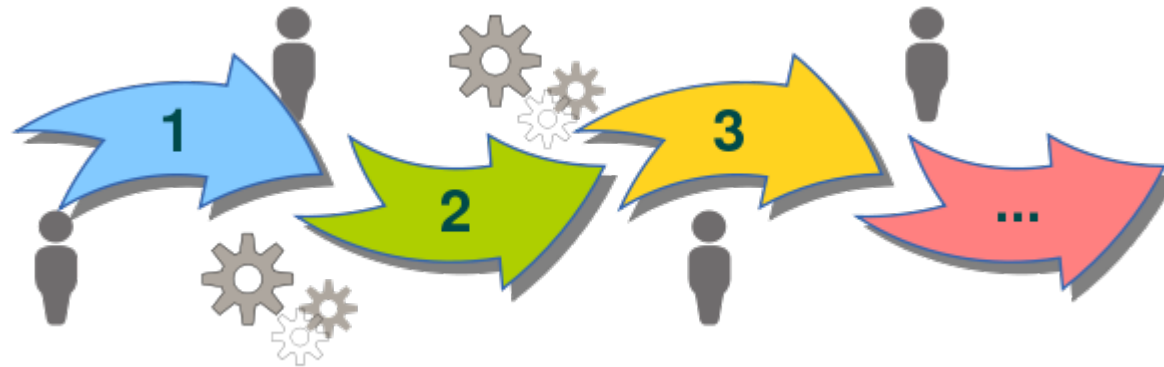
## Conduite en cas d'accident – premier secours

- Mettre les blessés en sûreté, assurer la propre protection des sauveteurs
- Sécuriser le lieu de l'accident
- Exécuter les mesures de secours d'urgence
- Alarmer un médecin et/ou un véhicule de secours
- Soigner immédiatement les petites blessures
- Consulter un médecin-expert des accidents du travail si la blessure doit donner lieu à la constatation d'une incapacité de travail
- Signaler sans délai tout accident à votre supérieur hiérarchique direct ou à son suppléant

**Veillez à l'obligation de consigner chaque prestation de soins d'urgence dans un registre prévu à cet effet !**

## Conséquence du non-respect

- En cas de non-respect des consignes énoncées ci-avant, il existe un risque de dommages physiques pour les personnes et/ou de dommages matériels. Si un travailleur ne respecte pas les instructions qui contribuent à la sécurité du travail (par négligence grave ou de propos délibéré), il peut perdre la couverture d'assurance auprès de l'association professionnelle d'assurance-accident.





Hitachi Zosen  
INOVA

Procédure d'intervention sur les mélangeurs et les pompes à moteur immergé

## Mesures de protection et règles de conduite

- | Les mélangeurs et les pompes à moteur immergé doivent au moins répondre au degré de protection IP68 et ne doivent être utilisés qu'à l'état **immergé**.
- | Lors de la mise en/hors service, s'assurer par une mise hors tension préalable des entraînements, que les mélangeurs et les pompes à moteur immergé ne peuvent être activés automatiquement dans un état non immergé.
- | Dans ce cas, un panneau de signalisation correspondant doit être appliqué en plus sur le dispositif de mise en marche.
- | Les mélangeurs et les pompes à moteur immergé ne peuvent être mis en service qu'après un contrôle visuel de la profondeur d'immersion.
- | **Seule une entreprise spécialisée est autorisée à effectuer des travaux de maintenance et de réparation sur les mélangeurs !**
- | Dans le cas de prélèvements en cours de fonctionnement quotidien, l'arrêt peut être supprimé s'il est garanti que les agitateurs et les pompes submersibles fonctionnent toujours en immersion.

## Comportements à adopter en situation d'urgence

- | Avant de commencer à travailler vérifier le fonctionnement et l'intégrité de tous les dispositifs de sécurité et de protection.
- | Tous les défauts constatés sur les dispositifs de sécurité doivent être immédiatement signalés au supérieur hiérarchique direct ou à son représentant.
- | Interrompre les travaux jusqu'à l'élimination du défaut.
- | Seul un personnel spécialisé mandaté est autorisé à effectuer des travaux de maintenance et de réparation.

## Comportements à adopter en situation d'urgence

- En cas de danger, arrêter les équipements consommateurs de gaz et fermer les dispositifs d'arrêt correspondants.
- Une remise en marche des équipements consommateurs de gaz ne doit intervenir que quand les causes du dérangement ont été déterminées et que des mesures adéquates pour leur élimination ont été prises.
- Si des fuites, qui ne peuvent pas être immédiatement éliminées, sont constatées ou si l'installation de biogaz présente d'autres défauts susceptibles de mettre en danger le personnel ou des tiers, mettre l'installation hors service.

## Conduite en cas d'accident – premier secours

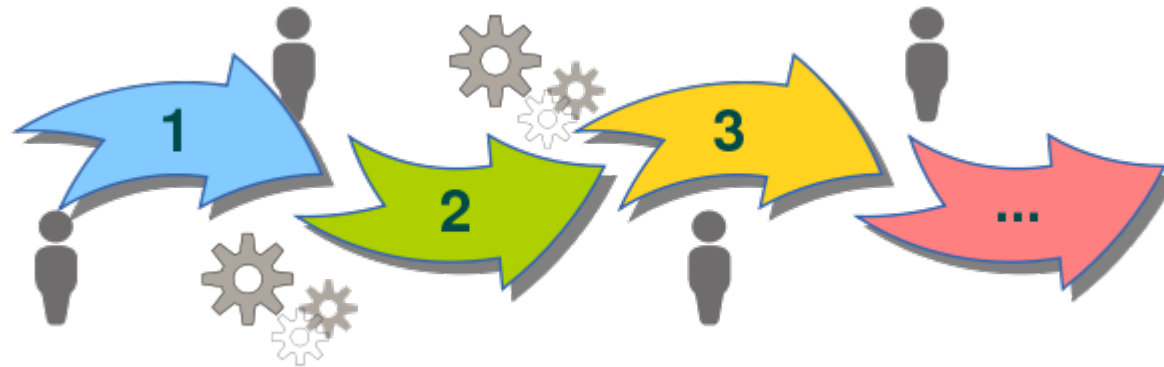
- Mettre les blessés en sûreté, assurer la propre protection des sauveteurs
- Sécuriser le lieu de l'accident
- Exécuter les mesures de secours d'urgence
- Alarmer un médecin et/ou un véhicule de secours
- Soigner immédiatement les petites blessures
- Consulter un médecin-expert des accidents du travail si la blessure doit donner lieu à la constatation d'une incapacité de travail
- Signaler sans délai tout accident à votre supérieur hiérarchique direct ou à son suppléant

**Veillez à l'obligation de consigner chaque prestation de soins d'urgence dans un registre prévu à cet effet !**



## Conséquence du non-respect

- En cas de non-respect des consignes énoncées ci-avant, il existe un risque de dommages physiques pour les personnes et/ou de dommages matériels. Si un travailleur ne respecte pas les instructions qui contribuent à la sécurité du travail (par négligence grave ou de propos délibéré), il peut perdre la couverture d'assurance auprès de l'association professionnelle d'assurance-accident.

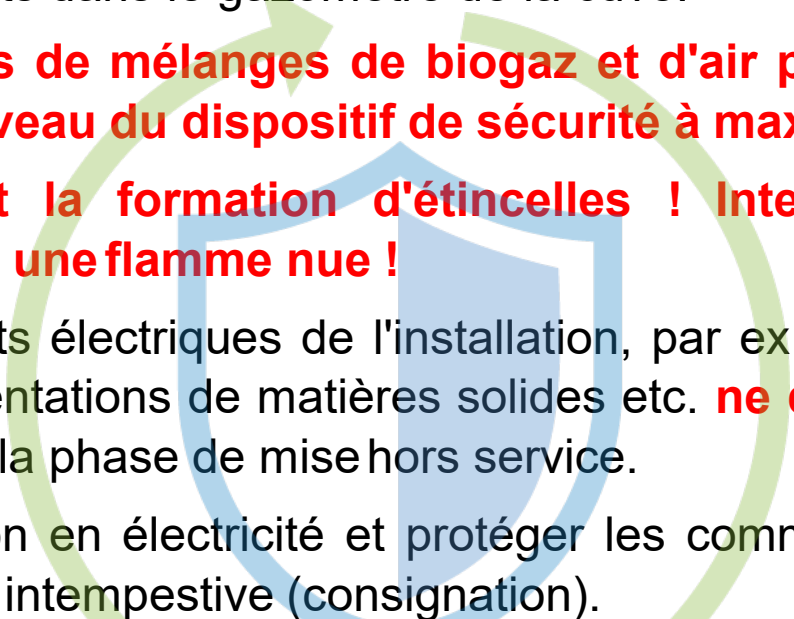




Hitachi Zosen  
INOVA

Procédure de mise hors service de l'unité de  
méthanisation (UMB)

## Mesures de protection et règles de conduite

- Au cours de la mise hors service, des mélanges gazeux explosifs et nocifs peuvent être présents dans le gazomètre de la cuve.
  - **Des échappements de mélanges de biogaz et d'air peuvent intervenir à tout moment au niveau du dispositif de sécurité à maximum de pression.**
  - **Eviter absolument la formation d'étincelles ! Interdiction de fumer, d'utiliser un feu ou une flamme nue !**
  - Tous les composants électriques de l'installation, par ex. les vis sans fin, les agitateurs, les alimentations de matières solides etc. **ne doivent pas** être mis en marche pendant la phase de mise hors service.
  - Couper l'alimentation en électricité et protéger les commutateurs contre une remise sous tension intempestive (consignation).
- 

## Mesures de protection et règles de conduite

- De plus aucun travail ne doit être effectué à proximité de la soupape de sécurité à max/min de pression. L'alimentation en substrat vers les cuves doit être interrompue, le prélèvement peut se poursuivre.
- La quantité de substrat prélevé ne doit pas être plus élevée que la quantité de gaz produite afin de ne pas créer de dépression inopinée
- Si la quantité de substrat prélevée est supérieure à la quantité de gaz produite, la cuve doit être isolée du circuit de prélèvement de gaz et mise à l'atmosphère par ex. par vidange du liquide de blocage dans les soupapes de sécurité à maximum/minimum de pression.

## Mesures de protection et règles de conduite

### I Descente dans les cuves de fermentation :

- I Avant la descente et au cours du séjour dans la cuve de fermentation, il faut s'assurer de l'absence de risque d'asphyxie/d'intoxication et de la présence d'un volume d'air respirable suffisant.
- I La présence d'un volume d'air respirable suffisant peut être constatée par un contrôle de l'atmosphère au moyen d'un appareil de mesure adéquat ; elle peut être établie par échange d'air suffisant (ventilation à l'aide d'une soufflante). La soufflante ne doit pas être utilisée pour aspirer le mélange gazeux.
- I L'aération peut être considérée comme suffisante si les gaz ou vapeurs présents dans l'air ambiant ont un taux de dilution inférieurs à :
  - I la teneur en méthane est inférieure à 0,5 % en volume,
  - I la teneur en oxygène est supérieure à 17 % en volume
  - I et la teneur en dioxyde de carbone est inférieure à 0,5 % en volume.

## Mesures de protection et règles de conduite

- Si la teneur en l'hydrogène sulfuré dans le biogaz dépasse 0,05 % (500ppm) en volume, cette concentration doit également être contrôlée. Celle-ci ne doit pas être supérieure à 5 ml/m<sup>3</sup>. En fonction de la composition de l'atmosphère dans le réservoir porter :
  - Une protection respiratoire** appropriée. En cas d'utilisation d'une protection respiratoire adaptée à l'air ambiant, la teneur en oxygène doit être supérieure à 17 %.
  - Ne pas descendre dans la cuve en présence d'un danger imminent. Avoir toujours, dans la cuve, un détecteur de gaz avec soi.
- La personne qui descend dans la cuve doit porter le harnais de sauvetage. L'intervenant doit toujours être guidé à l'aide d'une corde de sécurité par une seconde personne se trouvant à l'extérieur de la cuve.
- Pour le sauvetage de personnes blessées un appareil de levage adapté ou **deux** personnes doivent être disponibles. Il est interdit d'emporter dans la cuve des récipients sous pression.



## Comportements à adopter en situation d'urgence

- | La descente dans une cuve pour le sauvetage de personnes blessées n'est autorisée que si l'intervenant est sécurisé de telle manière qu'il puisse lui-même quitter la zone de danger à tout moment et uniquement s'il utilise des moyens appropriés à assurer sa respiration.
- | Tous les défauts constatés sur les dispositifs de sécurité doivent être immédiatement signalés au supérieur hiérarchique direct ou à son représentant. Interrompre les travaux jusqu'à l'élimination du défaut et protéger l'installation contre une utilisation non autorisée.

## Conduite en cas d'accident – premier secours

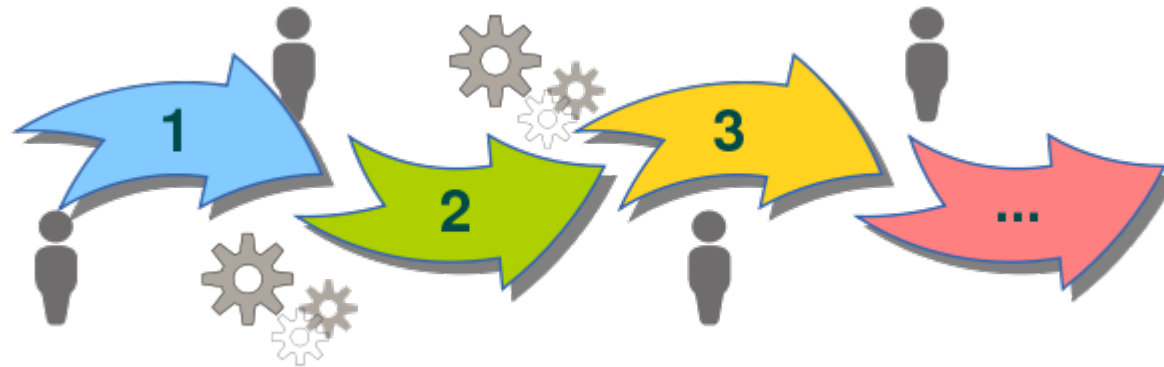
- Mettre les blessés en sûreté, assurer la propre protection des sauveteurs
- Sécuriser le lieu de l'accident
- Exécuter les mesures de secours d'urgence
- Alarmer un médecin et/ou un véhicule de secours
- Soigner immédiatement les petites blessures
- Consulter un médecin-expert des accidents du travail si la blessure doit donner lieu à la constatation d'une incapacité de travail
- Signaler sans délai tout accident à votre supérieur hiérarchique direct ou à son suppléant

**Veillez à l'obligation de consigner chaque prestation de soins d'urgence dans un registre prévu à cet effet !**



## Conséquence du non-respect

- En cas de non-respect des consignes énoncées ci-avant, il existe un risque de dommages physiques pour les personnes et/ou de dommages matériels. Si un travailleur ne respecte pas les instructions qui contribuent à la sécurité du travail (par négligence grave ou de propos délibéré), il peut perdre la couverture d'assurance auprès de l'association professionnelle d'assurance-accident.





Hitachi Zosen  
INOVA

Instruction de service sur l'utilisation de la torchère

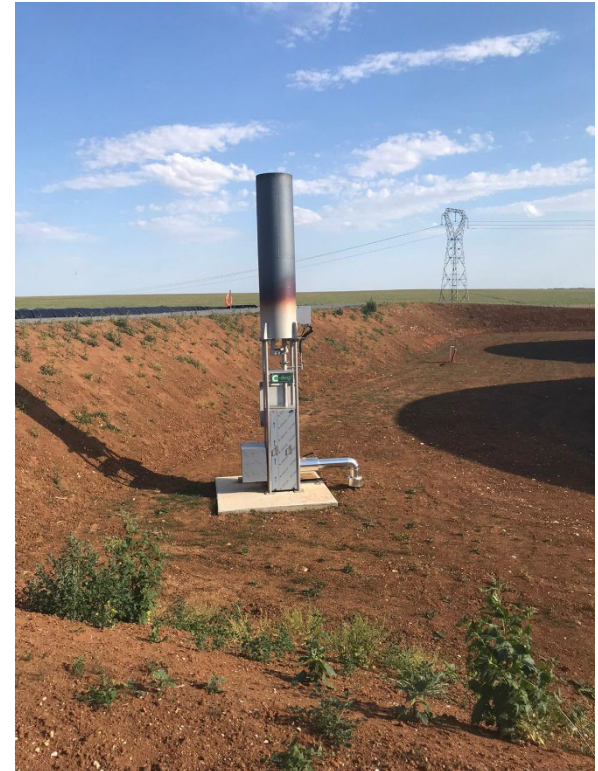
## Mesures de protection et règles de conduite

- Sans une torchère de secours qui fonctionne, le gaz ne peut pas, en cas de surproduction, être brûlé et doit être dégagé dans l'atmosphère.
- Des échappements de mélanges de biogaz et d'air peuvent intervenir à tout moment au niveau du dispositif de sécurité à maximum de pression.
- Le méthane est outre un gaz à effet de serre et, par conséquent, constitue une nuisance pour l'environnement.

**Le fonctionnement irréprochable de la torchère de secours doit être assuré en permanence.**

# Comportements à adopter en situation d'urgence

- | Le montage et la première mise en service de la torchère de biogaz sont réalisés après livraison uniquement par la société HZI Biomethan GmbH.
  - | Cela vaut également pour le démontage d'une installation mobile.
  - | La torchère de biogaz est utilisée et surveillée par l'exploitant après instruction dispensée par HZIBiomethan GmbH.
  - | Le contrôle de fonctionnement de la torchère de biogaz et le contrôle des différents composants de l'installation conformément à l'instruction initiale et aux indications de la notice d'utilisation sont réalisés par l'exploitant.
  - | Les interventions de maintenance et les prestations de réparation sont exclusivement exécutées par la société HZI.
  - | Les modifications d'implantation de la torchère de biogaz après la mise à disposition par HZI Biomethan GmbH sont expressément interdites.
- | Le fonctionnement correct de la torchère de secours doit être vérifié chaque mois par une personne qualifiée. Un justificatif de ce contrôle doit être produit (cf. Calendrier de contrôle et de maintenance).



# Observer en outre

- | **Autres documents en vigueur :**
  - | Calendrier d'inspection et de maintenance
  - | Documentation technique de la torchère

