

Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol

**Complément à la notice d'impact sur
l'environnement du 6 juin 2007 :
Installation de traitement des effluents
gazeux**

21 octobre 2008

C'S'D' Ingénieurs et Géologues SA

Ingénieurs
Géologues
Spécialistes de l'environnement
Rue de la Chaumont 13, CP 134
2900 Porrentruy 2

Téléphone: +41(0)32-465 50 30
Fax: +41(0)32-465 50 31
E-mail: porrentruy@csd.ch
Internet: www.csd.ch

Table des matières

| | |
|---|------------|
| Table des matières | i |
| Liste des figures | iii |
| Liste des tableaux | iii |
| Liste des abréviations et sigles | iv |
| Documents référencés | v |
| 1 Généralités | 1 |
| 1.1 Contexte | 1 |
| 1.2 Document annexe de référence | 1 |
| 1.3 Structure du document | 1 |
| 2 Procédures | 2 |
| 3 Site et environs | 3 |
| 4 Données du projet | 4 |
| 4.1 Objectifs d'assainissement | 4 |
| 4.2 Description de l'installation de traitement des effluents gazeux | 4 |
| 4.2.1 Description succincte de l'installation | 4 |
| 4.2.2 Description détaillée de l'installation | 5 |
| 4.3 Conformité du projet avec l'aménagement du territoire | 5 |
| 4.4 Justification de l'installation de traitement des effluents gazeux | 5 |
| 4.5 Données de base concernant le trafic routier | 6 |
| 4.6 Utilisation rationnelle de l'énergie | 6 |
| 5 Etat initial et impacts sur l'environnement durant la phase d'assainissement | 8 |
| 5.1 Protection de l'air et du climat | 8 |
| 5.1.1 Effets du projet et mesures intégrées | 8 |
| 5.1.2 Evaluation | 14 |
| 5.1.3 Mesures de surveillance | 14 |
| 5.1.4 Protection du climat | 16 |
| 5.2 Bruit et vibrations | 16 |
| 5.3 Rayonnements non ionisants | 16 |
| 5.4 Qualité des eaux | 17 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 5.4.1 | Effets du projet et mesures intégrées | 17 |
| 5.4.2 | Mesures de contrôle | 17 |
| 5.5 | Protection des sols | 17 |
| 5.6 | Sites pollués..... | 17 |
| 5.7 | Déchets..... | 18 |
| 5.7.1 | Types de déchets produits par l'installation | 18 |
| 5.7.2 | Filières d'élimination | 18 |
| 5.8 | Organismes dangereux pour l'environnement..... | 18 |
| 5.9 | Accidents majeurs et risques..... | 19 |
| 5.9.1 | Rapport succinct OPAM pour la citerne de stockage de gaz liquéfié | 19 |
| 5.9.2 | Explosion dans la PCR..... | 19 |
| 5.10 | Conservation de la forêt..... | 19 |
| 5.11 | Faune, flore, milieux naturels..... | 19 |
| 5.12 | Paysage naturel et bâti | 20 |
| 5.13 | Patrimoine bâti, monuments et archéologie | 20 |
| 6 | Impacts sur l'environnement des phases de chantier (constructions et aménagements – déconstructions et remises en état) | 21 |
| 7 | Protection de la population et santé publique | 22 |
| 8 | Suivi environnemental de la réalisation..... | 22 |
| 9 | Suivi environnemental après l'assainissement | 22 |
| 10 | Mesures..... | 23 |
| 10.1 | Mesures intégrées au projet | 23 |
| 10.1.1 | Phase d'assainissement..... | 23 |
| 11 | Conclusions..... | 24 |

Liste des figures

| | | |
|------------|--|---|
| Figure 1 : | Vues de l'installation de traitement des effluents gazeux par rapport aux halles. | 3 |
| Figure 2 : | Représentation schématique du traitement des effluents gazeux. | 5 |
| Figure 4 : | Diagramme schématique du fonctionnement du module thermique et de la récupération de chaleur. | 7 |

Liste des tableaux

| | | |
|-------------|---|----|
| Tableau 1 : | Puissances moyennes et consommations annuelles attendues par module. | 7 |
| Tableau 2 : | Récapitulation des zones d'exploitation et des quantités d'effluents gazeux | 8 |
| Tableau 3 : | Récapitulation des intervalles de fluctuation des débits d'air à traiter..... | 9 |
| Tableau 4 : | Analyse élémentaire de la charge moyenne des effluents gazeux („Bonfol-Mix“)..... | 9 |
| Tableau 5 : | Surveillance des émissions | 14 |
| Tableau 6 : | Paramètres de mesure pour la mise en service et le contrôle | 15 |
| Tableau 7 : | Surveillance des émissions selon le « concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux » du 12 juin 2007 adapté au traitement oxydatif. | 15 |
| Tableau 8 : | Types de déchets produits durant la phase d'assainissement et filières d'élimination prévues..... | 18 |

Liste des annexes

| | |
|------------|----------------------------------|
| Annexe 1 : | Calcul de dispersion pour le NOx |
|------------|----------------------------------|

Liste des abréviations et sigles

| | |
|-----------|---|
| bci | Basler Chemische Industrie |
| DIB | Décharge industrielle de Bonfol |
| MO | Maître d'ouvrage |
| NIE | Notice d'impact sur l'environnement |
| OEaux | Ordonnance sur la protection des eaux |
| OFEV/BAFU | Office fédéral de l'environnement (OFEFP jusqu'au 31.12.2005) |
| OPair/LRV | Ordonnance sur la protection de l'air |
| OPAM | Ordonnance sur la protection contre les accidents majeurs |
| OTD | Ordonnance sur le traitement des déchets |
| PCDD | Polychlorodibenzodioxines |
| PCDF | Polychlorodibenzofuranes |
| PCR | Postcombustion régénérative |
| PID | Photoionization detector |
| SAT | Service de l'aménagement du territoire de la République et Canton du Jura |
| SER | Suivi environnemental de la phase de réalisation |
| SEVEBO | Syndicat d'épuration des eaux de Vendlincourt et de Bonfol |
| STEP | Station d'épuration |
| TJM | Trafic journalier moyen |
| UIDS | Usine d'incinération de déchets spéciaux |

Documents référencés

Législation fédérale

Ordonnance sur la protection de l'air (OPair), 1985

Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD), 1990

Législation cantonale

Loi cantonale sur les constructions et l'aménagement du territoire (LCAT), 1987

Décret cantonal concernant le permis de construire (DPC), 1992

Documents référencés

- [1] bci Betriebs-AG (2007) : Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol - Notice d'impact sur l'environnement Etat : permis de construire. CSD Ingénieurs et Géologues SA, Porrentruy, le 6 juin 2007.
- [2] bci Betriebs-AG (2008) : Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol. LOT A : Construction de l'infrastructure. Rapport technique Traitement des effluents gazeux. Groupement DI Bonfol, le 15 août 2008.
- [3] bci Betriebs-AG (2007) : Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol. Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux – Etat : Permis de construire.
- [4] bci Betriebs-AG (2008) : Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol. Rapport succinct selon l'OPAM pour l'installation de traitement des effluents gazeux - Stockage de gaz liquéfié. Institut de Sécurité, le 17 septembre 2008

1 Généralités

1.1 Contexte

Le présent complément à la notice d'impact sur l'environnement (NIE) du 6 juin 2007 [1] concerne uniquement l'installation de traitement des effluents gazeux qui sera mise en place sur le site. Cette installation n'était pas prévue sous cette forme dans la demande de permis de construire initiale n° 150/07 du 13 juin 2007.

La mise en place d'une installation de traitement des effluents gazeux par oxydation est une condition du permis de construire du 30 avril 2008, conformément à la Convention signée le 11 janvier 2008 entre bci Betriebs-AG, la République et Canton du Jura, Greenpeace Suisse et la Fondation Edith Maryon. Celle-ci prévoit que l'air vicié sera traité par une installation d'oxydation de l'air avant d'être rejeté dans l'environnement. Elle prévoit encore qu'une filtration complémentaire de l'air par adsorption sur charbon actif sera également installée et utilisée en cas de déficience ponctuelle de l'installation d'oxydation.

1.2 Document annexe de référence

Le document de référence sur lequel s'appuie le présent complément à la NIE du 6 juin 2007 est le rapport technique suivant :

- Rapport technique : Traitement des effluents gazeux [2].

1.3 Structure du document

Le présent complément reprend la structure de la notice d'impact sur l'environnement du 6 juin 2007, de manière à permettre une comparaison aisée des 2 documents.

2 Procédures

La procédure décisive dans laquelle s'insère le présent complément à la NIE est la procédure de demande de permis de construire pour l'installation de traitement des effluents gazeux. Cette procédure ordinaire est définie par la loi cantonale sur les constructions et l'aménagement du territoire (LCAT) et le décret cantonal concernant le permis de construire (DPC).

La Section des permis de construire est l'autorité ordinaire compétente pour l'octroi des permis de construire.

3 Site et environs

Le site prévu pour l'installation de traitement des effluents gazeux se trouve au sud-ouest de la halle d'excavation, directement au sud de la halle de préparation. Il s'agit du secteur B2 « Bâtiments et installations auxiliaires » du plan spécial cantonal « Décharge industrielle de Bonfol » ayant fait l'objet d'une décision d'approbation par le Gouvernement de la République et Canton du Jura le 8 mai 2007. Des vues de l'installation de traitement des effluents gazeux par rapport aux halles sont présentées dans la figure ci-dessous.

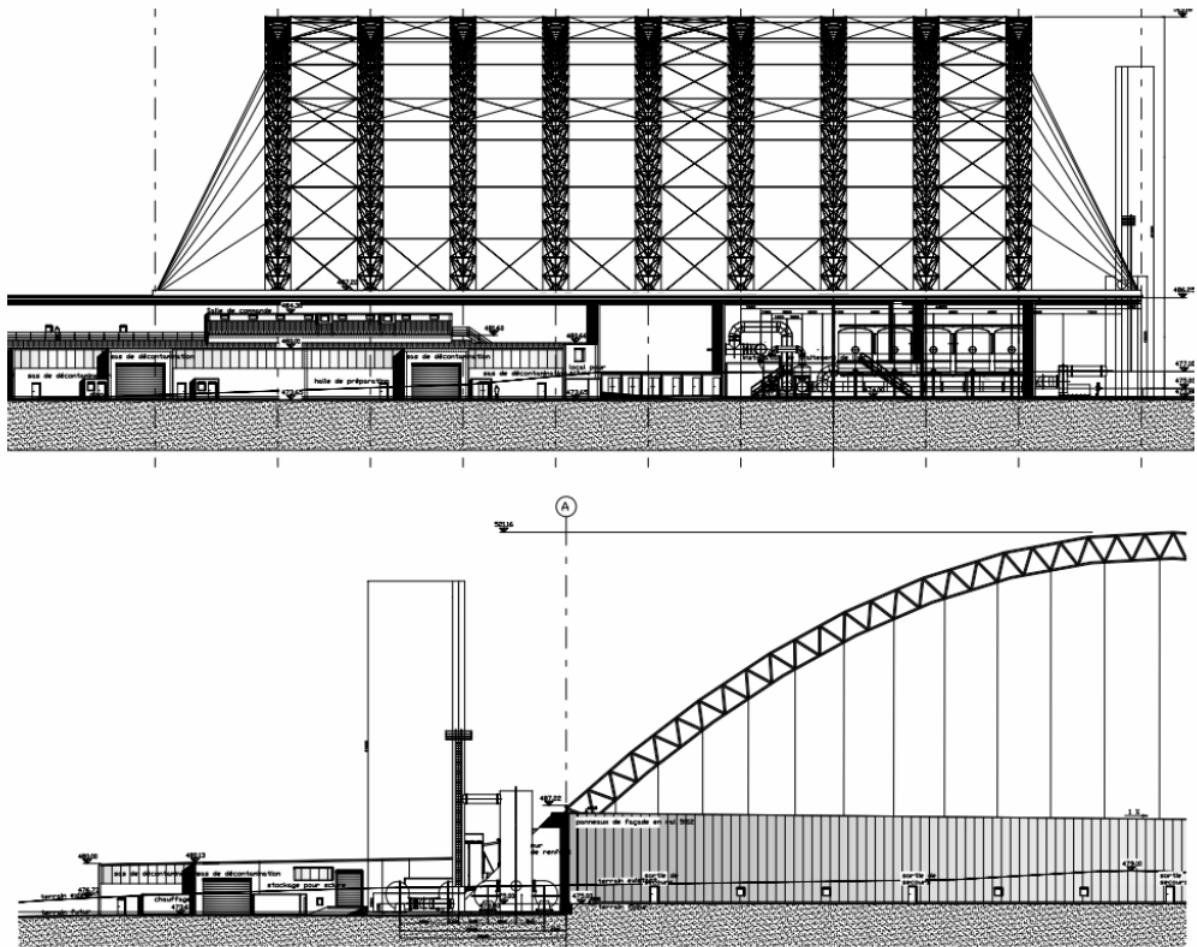


Figure 1 : Vues de l'installation de traitement des effluents gazeux par rapport aux halles.

4 Données du projet

4.1 Objectifs d'assainissement

Ce chapitre n'est pas influencé par l'installation de traitement des effluents gazeux.

4.2 Description de l'installation de traitement des effluents gazeux

4.2.1 Description succincte de l'installation

Pour le traitement des effluents gazeux des halles, il est prévu d'utiliser une installation de traitement thermique de l'air évacué avec un pré-filtrage en 2 étapes pour l'élimination des poussières ainsi qu'une étape de lavage pour la séparation des gaz polluants acides.

La première étape de traitement consiste à éliminer les poussières par une combinaison de filtres F7 et H13. En plus de la filtration haute performance des particules dans le domaine des poussières en suspension, les métaux lourds ainsi que les matières organiques de grosse masse moléculaire (par ex. PCDD/F) qui y sont adsorbés sont aussi éliminés et les conditions de combustion ainsi optimisées.

L'étape thermique est conçue sous la forme d'une post-combustion régénérative (PCR). L'oxydation complète des composants organiques volatils des effluents gazeux est réalisée à des températures de combustion et avec des durées de séjour permettant de garantir le respect des valeurs limites d'émissions.

En dernière étape du processus, les résidus acides produits lors de la combustion des composés organiques halogénés sont introduits dans une colonne de lavage et traités de façon à ce que les valeurs limites soient en tout temps respectées, indépendamment des fluctuations de concentrations.

Le concept de traitement des effluents gazeux prévoit, pour des raisons de redondance, une installation à filtre à charbon actif. Cette installation redondante permet de prendre en charge l'ensemble des volumes d'air traités par l'installation thermique lors d'une défaillance de cette dernière ou lors d'un arrêt programmé pour sa maintenance.

La Figure 2 expose de façon schématique les différentes étapes du procédé de traitement des effluents gazeux.

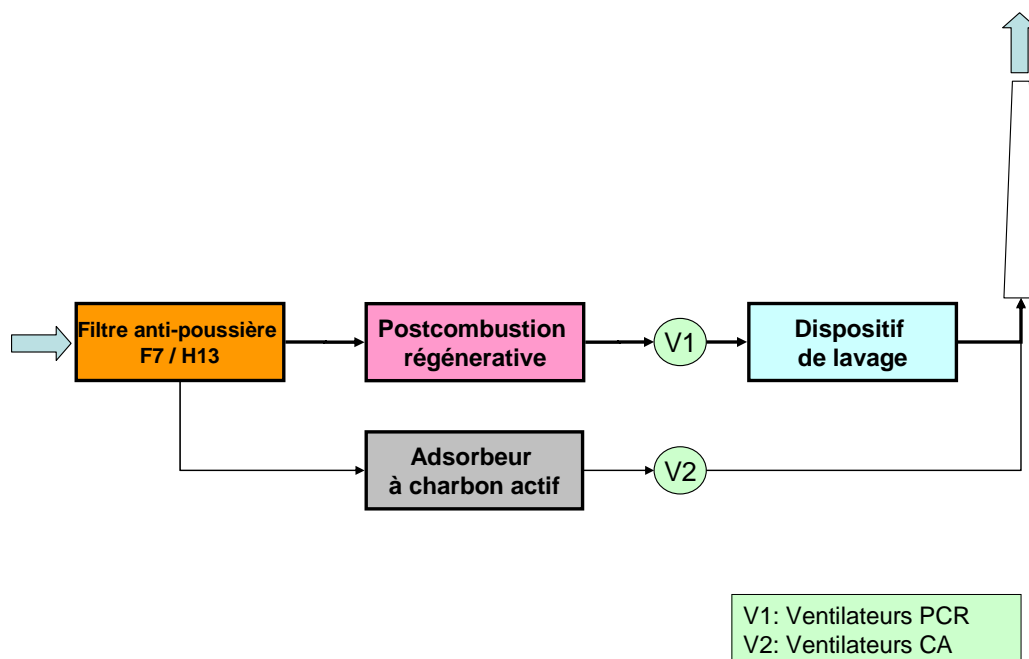


Figure 2 : Représentation schématique du traitement des effluents gazeux.

4.2.2 Description détaillée de l'installation

La description et le fonctionnement de l'installation de traitement des effluents gazeux sont décrits de manière détaillée dans les chapitres 4 à 10 du rapport technique [2].

4.3 Conformité du projet avec l'aménagement du territoire

Le site prévu pour l'installation de traitement des effluents gazeux se trouve à l'intérieur du périmètre du plan spécial cantonal « Décharge industrielle de Bonfol » ayant fait l'objet d'une décision d'approbation par le Gouvernement de la République et Canton du Jura le 8 mai 2007. De fait, le site se trouve en zone d'activité, plus particulièrement dans le secteur B2 « Bâtiments et installations auxiliaires » du plan spécial cantonal. Le projet est donc en conformité avec l'aménagement du territoire.

4.4 Justification de l'installation de traitement des effluents gazeux

La mise en place d'une installation de traitement des effluents gazeux par oxydation est une condition du permis de construire du 30 avril 2008, conformément à la Convention signée le 11 janvier 2008 entre bci Betriebs-AG, la République et Canton du Jura, Greenpeace Suisse et la Fondation Edith Maryon. Celle-ci prévoit que l'air vicié sera traité par une installation d'oxydation de l'air avant d'être rejeté dans l'environnement. Elle prévoit encore qu'une filtration complémentaire de l'air par adsorption sur charbon actif sera également installée et utilisée en cas de déficience ponctuelle de l'installation d'oxydation.

4.5 Données de base concernant le trafic routier

Le trafic routier généré par le fonctionnement de l'installation est globalement très faible. Il découle essentiellement des livraisons en carburant :

- Trafic lourd livraison de carburant : 1000 tonnes par année à raison de 20 tonnes par camion-citerne, soit un aller retour par semaine.
- Trafic léger du à l'exploitation : Compris dans l'exploitation globale du site

Ce trafic s'ajoute au trafic journalier moyen (TJM) déterminé pour la phase d'assainissement qui était estimé à 40 VL et 9 PL par jour. L'augmentation n'est pas significative.

Durant la phase de chantier, la construction de l'installation représente une part négligeable du trafic par rapport aux trajets prévus dans la NIE du 6 juin 2007.

4.6 Utilisation rationnelle de l'énergie

L'ensemble des éléments de l'installation de traitement des effluents gazeux est dimensionné au plus juste de manière à limiter la consommation d'énergie. Cette installation fonctionnant en continu, les besoins énergétiques demeurent très importants, particulièrement pour le module d'oxydation des effluents gazeux.

Pour garantir une destruction suffisante des polluants organiques une température de 800 à 850°C doit être atteinte. L'air doit être préchauffé jusqu'à obtention de la température à laquelle la réaction chimique (oxydation) se réalise et le pouvoir calorifique est libéré. Pour ce préchauffage, la chaleur de l'air traité est récupérée de manière à optimiser le rendement énergétique du système.

La récupération de chaleur peut être réalisée par plusieurs méthodes. Pour l'installation proposée ici, un procédé reconnu comme particulièrement efficace est mis en œuvre :

Après la destruction des polluants à l'intérieur de la zone de réaction, l'air chaud est dirigé vers l'un des récupérateurs de chaleur de l'installation. Ceux-ci sont constitués d'une masse en matière céramique permettant d'accumuler l'énergie thermique de l'air traité. Lorsque la céramique atteint une température définie, le flux de l'air est modifié et le récupérateur chaud est alors utilisé pour préchauffer les effluents gazeux à traiter. Cette méthode permet de récupérer jusqu'à 97% de l'énergie de l'air chaud sortant de l'installation d'oxydation.

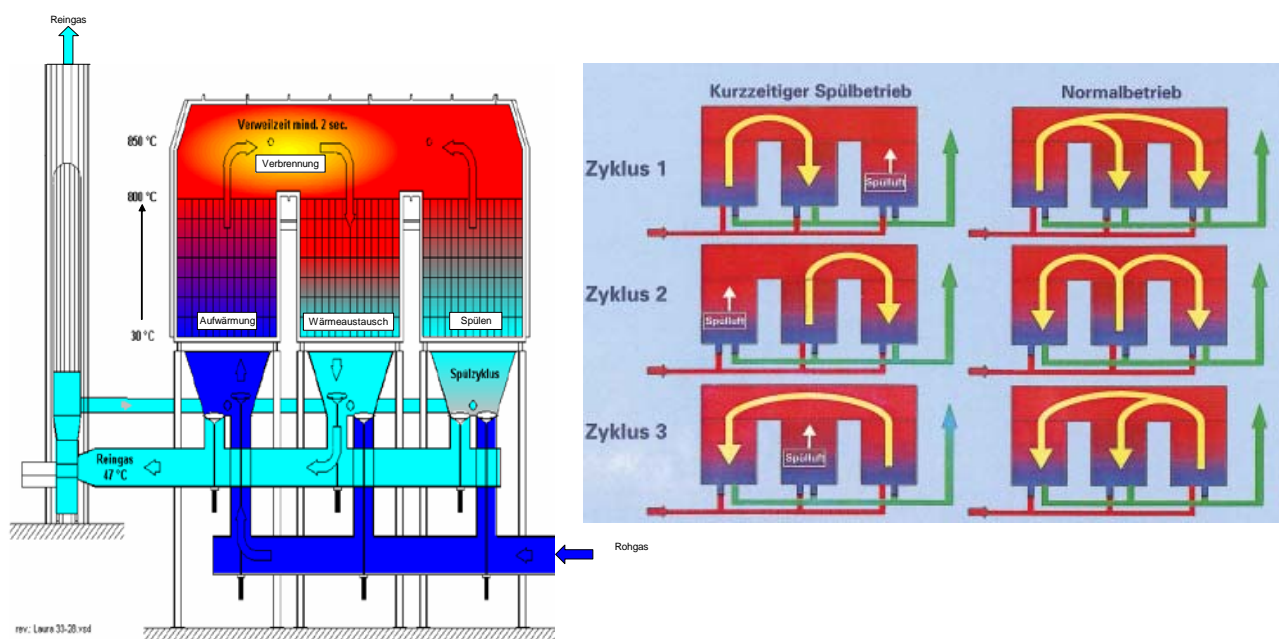


Figure 3 : Diagramme schématique du fonctionnement du module thermique et de la récupération de chaleur.

En fonction du contenu en substances organiques de l'air à traiter et de leur pouvoir calorifique, un carburant auxiliaire est ajouté directement dans le flux d'air ou par un bruleur auxiliaire pour garantir la température nécessaire à la destruction des polluants. Il est généralement admis qu'à partir de concentrations de 2 à 3 g/m³ de polluants, le pouvoir calorifique est généralement suffisant pour atteindre la température recherchée sans addition de carburant auxiliaire (opération autotherme). Dans le cas de l'installation prévue pour l'assainissement de la DIB, les concentrations en polluants attendues sont nettement inférieures (chapitre 2 du rapport technique [2]). L'addition d'un carburant auxiliaire est en conséquence prévue de manière continue. Le propane a été retenu.

Les autres modules de l'installation seront alimentés de manière électrique. Les puissances moyennes et consommations annuelles attendues sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Puissances moyennes et consommations annuelles attendues par module.

| Elément de l'installation | Energie/carburant | Puissance moyenne | Consommation annuelle |
|---------------------------|-------------------|-------------------|-----------------------|
| PCR | Propane liquide | 1'600 kW | 1'000 tonnes |
| Ventilateurs | Electrique | 250 kW | 2'190 MWh |
| Laveur (pompe) | Electrique | 30 kW | 263 MWh |

5 Etat initial et impacts sur l'environnement durant la phase d'assainissement

5.1 Protection de l'air et du climat

5.1.1 Effets du projet et mesures intégrées

5.1.1.1 Gestion de l'air des halles

Principes

Les principes de gestion des effluents gazeux des halles restent inchangés par rapport à la NIE du 6 juin 2007.

Ventilation des halles

Le système de ventilation des halles reste inchangé par rapport à la NIE du 6 juin 2007. Il vient toutefois s'ajouter l'air vicié de la halle des sols, dans laquelle seront stockés et éventuellement préparés les matériaux d'excavation fortement contaminés pour leur transport vers une installation de désorption thermique off-site.

Quantités d'effluents gazeux

L'air à traiter est aspiré de la halle d'excavation, des différentes zones fonctionnelles et d'exploitation de la halle de préparation et de la halle des sols.

Le concept développé à cette fin qui prévoit une extraction ciblée avec des taux de renouvellement d'air correspondant aux besoins de l'exploitation fait l'objet d'une planification séparée et est décrit dans le « Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux » du 12 juin 2007.

Le tableau ci-dessous donne une vue d'ensemble des zones fonctionnelles et des quantités d'effluents gazeux:

Tableau 2 : Récapitulation des zones d'exploitation et des quantités d'effluents gazeux

| Zone | Quantité d'effluents gazeux |
|--|-------------------------------|
| Halle d'excavation / Halle de préparation | max. 90'000 m ³ /h |
| Halle des sols | max. 20'000 m ³ /h |

Les quantités d'effluents gazeux dépendent des taux de renouvellement d'air nécessaires dans les différentes zones d'exploitation qui ont été déterminés par exemple afin d'éviter la formation d'une atmosphère explosive ou aussi afin de permettre d'effectuer les processus d'entrée et de sortie par les sas. Parallèlement, les volumes minimaux d'air sont donnés par un réglage approprié des quantités d'air

aspiré de façon à ce qu'une dépression d'au moins 20 Pa soit maintenue en permanence dans les halles.

Le calcul des quantités d'air a été effectué pour les différentes conditions d'exploitation. En résumé, pour le traitement des effluents gazeux les débits indiqués au tableau ci-dessous peuvent être déduits.

Tableau 3 : Récapitulation des intervalles de fluctuation des débits d'air à traiter

| Conditions d'exploitation | Q (m ³ /h) |
|---|-------------------------------|
| Exploitation à l'arrêt (nuit, week-end) | 60'000 – 70'000 |
| Exploitation en activité | 70'000 – 110'000 ¹ |

Charges dans les effluents gazeux

Polluants organiques gazeux

Les teneurs en polluants organiques gazeux les plus importants, appelés « Bonfol-Mix » ont été déterminées dans le « Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux » du 12 juin 2007 [3]. Elles sont reprises dans le rapport technique [2].

Cette qualité des effluents gazeux constitue la base pour le dimensionnement des installations de traitement thermique. En tenant compte des volumes d'air évacué des halles d'excavation, de préparation et des sols, la concentration totale en polluants est en moyenne d'environ 200 mg/m³. Le pouvoir calorifique qui en résulte se trouve donc nettement en dessous de la limite qui permettrait une exploitation autotherme sans carburant auxiliaire supplémentaire (§ 4.6).

L'analyse élémentaire du « Bonfol-Mix » donne les pourcentages massiques moyens suivants pour les différents éléments chimiques :

Tableau 4 : Analyse élémentaire de la charge moyenne des effluents gazeux („Bonfol-Mix“)

| Elément | | Pourcentage massique |
|-----------|----|----------------------|
| Carbone | C | 55.98% |
| Hydrogène | H | 6.10% |
| Oxygène | O | 4.99% |
| Azote | N | 0.02% |
| Chlore | Cl | 31.93% |
| Soufre | S | 0.98% |
| Total | | 100.00% |

¹ En règle générale, les débits se situeront entre 70'000 et 80'000 m³/h

Le tableau 4 montre qu'il faut compter avec un pourcentage de chlore de 32% en moyenne. Les polluants gazeux acides produits lors de l'oxydation thermique, comme par exemple le HCl, doivent être éliminés de l'air traité par des mesures additionnelles afin de respecter la valeur limite de l'OPair.

Polluants anorganiques gazeux

Dans le Bonfol-Mix, seules de faibles quantités de polluants anorganiques (NH₃, H₂S) ont été mises en évidence. Dans la halle de préparation des déchets, des post-réactions éventuelles peuvent produire à court terme des composants anorganiques supplémentaires.

Selon notre estimation, il ne faut pas s'attendre à des émissions significatives de substances anorganiques par rapport au débit volumique total des effluents gazeux, ce qui rend inutile un prétraitement.

Les composés contenant du silicium contenus dans des effluents gazeux peuvent s'oxyder en SiO₂ et produire des dépôts anorganiques sur les échangeurs de chaleur en céramique utilisés dans la PCR. Dans ce cas, les corps en structure de nids d'abeille s'obstruent et détériorent les conditions d'exploitation, ce qui nécessite, selon la quantité des dépôts, des temps d'arrêt avec nettoyage en profondeur ou bien le remplacement des matériaux des échangeurs de chaleur.

Selon les connaissances actuelles, ces composés organiques contenant du silicium proviennent de siloxanes dans les effluents gazeux. Cependant, cette famille de substances n'est utilisée que depuis le milieu des années 80 dans l'industrie des matériaux de construction, dans l'industrie des cosmétiques et dans l'industrie chimique. Pour la décharge de Bonfol, dans laquelle les déchets ont été déposés de 1961 à 1976, la « problématique des siloxanes » ne joue donc qu'un rôle subalterne.

Poussières et particules

Du fait des teneurs en eau supposées des déchets, il ne faut pas s'attendre à une formation significative et durable de poussières lors de l'excavation des déchets et de leur chargement. Il faut s'attendre à ce que les sources de poussières potentielles existant dans la décharge (gravats, agents de filtration) soit à tel point mouillées par l'eau stagnant dans la décharge que des émissions de poussières ne se produiront que de manière exceptionnelle.

Par contre, des émissions temporaires de poussières peuvent avoir lieu lors de la préparation des déchets (halle de préparation), du fait de leur transbordement, de leur préparation et de leur criblage, ainsi que lors de la manipulation des sols et des processus de préparation et de transbordement dans la halle des sols. Ces émissions sont cependant principalement dues aux additifs utilisés (sciure et chaux pour les déchets, sable léger pour les sols, etc.). L'estimation exacte des quantités et de la composition des poussières formées le cas échéant n'est possible que de manière limitée. Le type et la quantité des additifs nécessaires étant adaptés de manière spécifique aux besoins de l'exploitation en fonction des déchets existants, une quantité et un type de poussières standard ne peuvent pas être utilisés comme base de planification.

C'est donc essentiellement sur la prise en compte de différents concepts coordonnés et interchangeable ainsi que d'options que repose le choix du procédé de filtration des poussières.

Traitement des effluents gazeux : processus

Le traitement des effluents gazeux est décrit succinctement au § 4.2 et de manière détaillée dans les chapitres 4 à 10 du rapport technique [2].

Evacuation des effluents gazeux

La hauteur minimale de la cheminée d'évacuation des effluents gazeux traités a été déterminée en tenant compte des nouvelles conditions, conformément aux directives de l'OPair. Elle a été déterminée à 41 m au-dessus du sol (§ 12.3.2 du rapport technique).

La hauteur déterminée précédemment dans le « Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux » du 12 juin 2007 était de 48 m. La différence est principalement due au fait qu'avec le traitement thermique, l'air sera chauffé et que sa température moyenne à la sortie de la cheminée est estimée à 32°C, contre 9.8°C (température moyenne annuelle à Bonfol) avec un traitement par adsorption sur charbon actif.

5.1.1.2 Emissions de polluants atmosphériques par l'installation elle-même

Polluants issus du traitement par oxydation

Les polluants organiques seront détruits de manière efficace avec un rendement garanti supérieur à 90%. Des polluants inorganiques, comme H₂S, NH₃ ou HCN, sont oxydés avec un rendement comparable à celui des composés organiques.

Des substances inorganiques peuvent être formées par le processus d'oxydation, notamment le HCl et le SO₂. Ces substances seront éliminées par le laveur.

La formation de polluants par la combustion, comme les NO_x et le CO, non absorbables dans le laveur sera minimisée par la conduite du procédé (haute concentration de l'oxygène > 20%_{vol}, brûleur type lowNO_x). Les émissions de NO_x ont été évaluées de manière détaillée dans une note complémentaire au rapport technique [2] (cf. Annexe 2 de [2]). Les résultats des modélisations réalisées montrent que les émissions de NO₂ se situeront aux alentours de 2.8 kg/h, indépendamment du mode de fonctionnement de l'installation.

Toutes les mesures décrites ci-dessus permettent de garantir que les émissions résiduelles de polluants vont respecter les limites de l'OPair. Pour une quantification estimative, on se référera au chapitre 12.3.2 du rapport technique [2].

Problématiques des PCDD/F

PCDD/F existants

Puisque les PCDD/F, du fait de leur tension de vapeur, sont des substances peu volatiles, ils ne peuvent être émis par voie aérienne que sous forme particulaire. Du

fait de la pré-filtration exécutée au moyen de filtres à poussières en suspension H13 avec un degré de filtration moyen de 99,95%, aucune dioxine ou aucun furane lié de manière particulaire n'est attendu dans la zone de combustion ou dans le flux d'air traité.

Pour accroître la sécurité, le dimensionnement de la chambre de combustion de la PCR est tel que, grâce à un temps de séjour suffisant (> 1 s) à des températures jusqu'à 850°C, une destruction thermique sûre et complète des dioxines gazeuses ou liées à des particules est attendue.

Formation de PCDD/F

Du fait du procédé, les conditions d'une formation (synthèse de novo) de PCDD/F en phase gazeuse en présence de chlore libre et de carbone (de préférence sous forme particulaire) sont défavorables dans une PCR. En effet, une phase de refroidissement suffisamment rapide (< 1 s) est effectuée dans l'intervalle de température critique (250 à 450°C), il manque des catalyseurs métalliques (par exemple du cuivre), une concentration en $O_2 > 10\%$ suffisante est toujours présente et il n'existe pas de «sites de formation» situés en permanence dans la zone de condensation, comme cela peut être le cas dans les échangeurs de chaleur ou les chaudières métalliques.

Du fait de l'alimentation alternée des masses d'échangeurs de chaleur en céramique par une inversion de l'écoulement de l'air, le réchauffage est constant et de telles zones de condensation avec le cas échéant une synthèse de novo sont ainsi évitées.

Conclusion

Selon les explications précédentes, la probabilité d'un dépassement de la valeur limite des PCDD/F dans l'air traité de la PCR peut être considérée comme très faible.

Au cours de la phase pilote, l'analyse des PCDD/F, permettra de prouver que les valeurs limites d'émissions imposées par l'OPair peuvent être respectées de manière fiable.

Si, contre toute attente, les résultats d'analyses de la phase pilote montraient des concentrations non admissibles de PCDD/F dans l'air traité, des mesures techniques préventives devront être mise en place. Le dispositif de lavage peut ainsi à court terme être post-équipé d'un garnissage spécial pour une adsorption ciblée des PCDD/F.

5.1.1.3 Immissions dans l'environnement

La NIE du 6 juin 2007 présente un calcul de dispersion des polluants permettant d'évaluer les immissions de substances polluantes et d'odeurs issues des rejets aériens du chantier d'assainissement de la DIB. Avec la mise en place de l'installation de traitement des effluents gazeux faisant l'objet du présent document, ce calcul de dispersion ne représente maintenant plus que la situation d'exception, c'est-à-dire en cas de panne du traitement thermique et un traitement des effluents gazeux réalisé à travers l'installation de secours, soit le module de traitement par adsorption sur charbon actif.

En situation normale, les effluents gazeux seront traités par procédé thermique (oxydation). Cette situation diffère des scénarii initiaux par les points suivants:

- En tenant compte de l'air extrait de la halle des sols (installation non prévue dans le cadre de la NIE du 6 juin 2007), le débit volumique des effluents gazeux à traiter est supérieur au chiffre articulé dans la NIE : exploitation en activité 75'000 m³/h (au lieu de 51'000 m³/h), exploitation à l'arrêt 63'000 m³/h (au lieu de 47'000 m³/h).
Suite à l'adaptation du diamètre de la cheminée, la vitesse des gaz sortants reste toutefois comparable à la situation initiale (10 à 15 m/s). La dispersion n'est donc pas influencée de manière sensible.
- L'estimation du flux massique des polluants a légèrement augmenté suite à la prise en compte des émissions estimées dans la halle des sols (de 14.245 à 14.561 kg/h pour l'exploitation en activité et de 4.912 à 5.070 kg/h pour l'exploitation à l'arrêt).
Pour le traitement par adsorption sur charbon actif, une efficacité du traitement de 93.4% était admise. Pour le traitement thermique, un rendement comparable est à prendre en compte. En conséquence, le flux massique émis par la cheminée reste du même ordre de grandeur. Les substances inorganiques formées par l'oxydation (NO_x, CO, HCl) viennent par contre s'ajouter à ce chiffre. Grâce au traitement thermique, la problématique des odeurs peut quant à elle être considérée comme réglée.
- La température des gaz sortant de la cheminée est estimée en moyenne à 32°C grâce au traitement thermique et au lavage, soit nettement supérieure à la température moyenne de 9.8°C adoptée pour le calcul de dispersion de la NIE 2007.
La différence de température des gaz sortants par rapport à celle de l'air ambiant va créer une poussée verticale supplémentaire, avec en conséquence une amélioration de la dispersion.

Les trois modifications principales par rapport au calcul présenté dans [1] influencent de manière évidente la situation des immissions. Toutefois, dans les trois cas, (exception faite de la problématique des NO_x, cf. ci-dessous) l'effet peut être jugé comme faible voire comme une amélioration - pour ce qui est de la température de l'air traité - par rapport à la situation d'un traitement par adsorption sur charbon actif.

Ce fait est souligné par le résultat du calcul de la hauteur de la cheminée selon OPAir Annexe 6 (cf. chapitre 9 du rapport technique [2] et la note complémentaire sur la problématique des NO_x à l'annexe 2 du rapport technique [2]). En tenant compte des nouvelles conditions, la hauteur calculée de la cheminée est de 42 m. La base de ce calcul étant un simple modèle de dispersion, ce résultat indique que la situation actuelle est identique voire meilleure que la situation prise en compte pour la modélisation de la dispersion dans le rapport initial.

De ce fait, l'évaluation des immissions de benzène, HCN et odeurs par un calcul de dispersion n'a pas été mise à jour. Elle a par contre été complétée par un calcul de dispersion des NO_x, étant donné qu'il s'agit là d'un nouveau polluant atmosphérique par rapport au traitement par adsorption sur charbon actif. Ce calcul est présenté en annexe 1.

La modélisation a été réalisée pour une situation défavorable : la charge pronostiquée en NO_x s'élève à 2'834 g/h (correspondant à une concentration de 28 mg/m³). La température de l'air traité est de 35.6°C. Les deux conditions

météorologiques prises en compte pour les premiers calculs de dispersion ont été repris.

Les scénarios modélisés montrent qu'aucune concentration en NO_x supérieure à 0.5 µg/m³ n'est attendue. Même lors de conditions météorologiques défavorables pour le village de Bonfol (vent du Nord-est), la concentration attendue reste très inférieure à cette valeur (Annexe 1).

Ces valeurs sont à mettre en relation avec les valeurs d'immissions mesurées depuis février 2008 aux deux stations de mesures de Bonfol et de Pfetterhouse qui révèlent des valeurs moyennes de l'ordre de 4 à 10 µg/m³ avec des valeurs maximales atteintes en février 2008 de 17-18 µg/m³ pour la pollution de fond liée au NO₂.

5.1.2 Evaluation

Les effluents gazeux traités des halles d'excavation, de préparation des déchets et des sols qui seront évacués vers l'atmosphère répondront aux exigences de l'OPair. L'installation de traitement des effluents gazeux par oxydation qui fait l'objet du présent document permet de garantir le respect des exigences.

5.1.3 Mesures de surveillance

5.1.3.1 Surveillance des émissions

Paramètres de fonctionnement de l'installation

Les résultats de mesure provenant de la surveillance automatique du fonctionnement de la PCR garantissent le fonctionnement sûr et économique de l'installation ainsi que le respect des valeurs limites d'émission.

La surveillance des paramètres listés dans le tableau ci-dessous remplit cette fonction.

Tableau 5 : Surveillance des émissions

| Paramètres | Unité | Intervalle de mesure |
|---|-------------------|----------------------|
| Débit | m ³ /h | En continu |
| Température de la chambre de combustion | °C | En continu |
| Valeur de pH du dispositif de lavage | - | En continu |

La surveillance de la température de la chambre de combustion ainsi qu'une régulation automatique en fonction de la teneur en polluants garantissent que les concentrations de matières organiques restent inférieures aux valeurs limites de 20 mg C /m³ indiquées dans l'OPair.

Le respect de la valeur limite d'émission pour le HCl est garanti par une commande automatique du dosage de soude dans le liquide de lavage (paramètre de régulation: valeur du pH).

Paramètres de mesures discontinues

Lors de la mise en service de l'installation et lors de contrôles réguliers, les brûleurs respectivement les injecteurs de gaz sont ajustés et optimisés. Les mesures sont protocolées et servent à démontrer que les valeurs imposées par l'OPair sont respectées.

Tableau 6 : Paramètres de mesure pour la mise en service et le contrôle

| Paramètres | Unité |
|------------|-------------------|
| CO | mg/m ³ |
| NOx | mg/m ³ |

Par ailleurs, il est prévu d'appliquer le programme d'analyse décrit dans le rapport « Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux » du 12 juin 2007 adapté au traitement oxydatif et représenté dans le Tableau 7.

Tableau 7 : Surveillance des émissions selon le « concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux » du 12 juin 2007 adapté au traitement oxydatif.

| N° | Composé / Classe de composés | Fréquence | Fréquence à l'arrêt de la PCR ¹ |
|-----------------------------|---|--|--|
| 1. | Carbone total au niveau de la cheminée à l'aide de mesure FID | En continu | En continu |
| 2. | Screenings discontinus de l'air à l'aide de GC-MS | 4-8 x par jour ² ou 1 x par semaine ³ | 2 x par jour |
| 3. | Ammoniac | - | 1 x par jour |
| 4. | Cyanure d'hydrogène (HCN) | - | 1 x par jour |
| 5. | Dioxine | 1 x par semaine ² ou 1 x par trimestre ³ | - |
| 6. | K1 et K2 et métaux lourds | En fonction de la quantité de poussières (> 0.1 mg/m ³) | En fonction de la quantité de poussières (> 0.1 mg/m ³) |
| 7. | CO | 1 x par trimestre | - |
| 8. | NOx | 1 x par trimestre | - |
| Paramètres physiques | | | |
| 9. | Débit volumique | En continu | En continu |
| 10. | Mesure des poussières | 1 x par semaine | 4 x par jour |
| 11. | Pression de l'air | En continu | En continu |
| 12. | Humidité de l'air | En continu | En continu |

| | | |
|--|------------|------------|
| 13. Différence de pression au niveau du filtre | En continu | En continu |
| 14. Température | En continu | En continu |

5.1.3.2 Surveillance des immissions

Le programme de surveillance des immissions n'est pas modifié.

5.1.4 Protection du climat

La mise en place d'un traitement des effluents gazeux par procédé thermique à Bonfol nécessite l'utilisation d'un carburant auxiliaire, étant donné que les concentrations en substances organiques dans l'air vicié sont trop faibles pour permettre une opération autotherme (§ 4.6). La combustion de ce carburant et des polluants organiques conduit inévitablement à la formation de gaz à effet de serre, plus particulièrement de CO₂.

La quantité de CO₂ émis est fonction du choix du carburant auxiliaire. Il est en effet estimé que 95% du CO₂ résulte de l'incinération de ce dernier.

Sur la base des consommations annuelles moyennes estimées, les masses de gaz à effet de serre libérés sont les suivantes :

- Propane : 3'125 tonnes CO₂eq/an.
- Fioul : 3'320 tonnes CO₂eq/an.

L'utilisation prévue dans le projet de gaz liquide comme carburant auxiliaire est donc légèrement favorable du point de vue de la protection du climat.

5.2 Bruit et vibrations

Le nombre, le type et l'emplacement des ventilateurs nécessaires pour le bon fonctionnement du système n'est à ce stade du projet pas encore défini. Quoi qu'il en soit, les mesures préventives recommandées pour ce genre d'installations dans la NIE du 6 juin 2007 restent valables et seront appliquées :

- Prise en compte du niveau d'émissions sonores dans le choix des installations de ventilation ;
- Isolation phonique des installations bruyantes dans la mesure des possibilités techniques et en fonction des besoins ;

5.3 Rayonnements non ionisants

Ce domaine n'est pas concerné par le projet d'installation de traitement des effluents gazeux.

5.4 Qualité des eaux

5.4.1 Effets du projet et mesures intégrées

5.4.1.1 Alimentation en eau du laveur

Après oxydation, les effluents gazeux traités transitent à travers le laveur (cf. § 4.2).

La consommation en eau de cet élément est estimée à environ 1 m³/h. L'alimentation sera assurée depuis le réservoir d'eau industrielle.

Une importante part de l'eau de lavage sera évacuée sous forme de vapeur avec l'air traité par la cheminée. Celui-ci sera en effet saturé en humidité, ce qui pourra provoquer, selon les conditions météorologiques, la formation d'un panache de vapeur au sommet de la cheminée.

5.4.1.2 Rejets d'eaux usées

Du fait de l'évaporation d'une grande part de l'eau de lavage, les rejets d'eaux usées seront limités à environ 0.1 m³/h, soit environ 2.5 m³ par jour.

Les rejets du laveur ne contiennent que des substances inorganiques. Le pH est neutre à légèrement acide. L'eau du laveur est évacuée de manière contrôlée (soit par cadence horaire ou selon le niveau dans le laveur) et dirigée dans le réseau des eaux faiblement contaminées destinées à être traitées dans la ligne 2 de la STEP DIB.

Etant donné les faibles volumes concernés, cette évacuation ne pose aucun problème de capacité dans la ligne 2 de la STEP DIB.

5.4.2 Mesures de contrôle

Le pH de l'eau à l'intérieur du laveur est mesuré en continu et contrôlé par dosage de NaOH dans le laveur.

5.5 Protection des sols

Ce domaine n'est pas concerné par le projet d'installation de traitement des effluents gazeux car celle-ci sera montée sur un secteur préalablement décapé pour le montage des autres installations. .

5.6 Sites pollués

Ce domaine n'est pas concerné par le projet d'installation de traitement des effluents gazeux car celle-ci sera montée dans un secteur situé à l'extérieur des périmètres des sites pollués recensés. Par ailleurs, les terrassements et analyses des matériaux déjà effectués à l'heure actuelle permettent de montrer que le sous-sol est propre dans le périmètre prévu pour la mise en place de l'installation.

5.7 Déchets

5.7.1 Types de déchets produits par l'installation

Les déchets produits par l'installation de traitement des effluents gazeux sont les suivants :

Eléments de filtres (filtres de canal) ou poussières (filtre continu) provenant de l'installation de dépoussiérage de l'air vicié en tête de l'installation (cf. chapitre 4 du rapport technique [2]) : Les éléments de filtres sont emballés dans des sacs adaptés, étanches à la poussière. Les poussières sont récupérées dans des big-bags. Il n'est pas possible d'évaluer les quantités de poussières qui seront produites à l'heure actuelle. Etant donné le mode de travail dans la halle d'excavation, les quantités resteront, selon toute vraisemblance, relativement faibles.

Eaux du laveurs : cf. chapitre 5.4 ci-dessus.

Charbon actif provenant de l'installation parallèle de traitement par adsorption : Cet élément de l'installation ne sera en principe utilisé que très occasionnellement et durant de courtes durées. Le charbon actif ne devrait par conséquent pas être changé pour la durée des travaux d'assainissement. En cas d'utilisation plus longue que prévue, après claquage, ou au terme de l'assainissement, le charbon actif sera retourné au fournisseur pour être régénéré ou éliminé dans une installation conformément à l'OTD.

5.7.2 Filières d'élimination

Les filières d'éliminations pour les déchets produits par l'installation sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 8 : Types de déchets produits durant la phase d'assainissement et filières d'élimination prévues.

| Types de déchets | Filière d'évacuation |
|--|--|
| Eléments de filtres et/ou poussières | Elimination en UIDS (avec déchets DIB) |
| Eaux du laveur | Ligne 2 STEP DIB |
| Charbon actif provenant du traitement de l'air et de la ligne 2 de la STEP | Retour chez le fournisseur pour régénération ou élimination conforme à l'OTD |

5.8 Organismes dangereux pour l'environnement

Ce domaine n'est pas concerné par le projet d'installation de traitement des effluents gazeux.

5.9 Accidents majeurs et risques

5.9.1 Rapport succinct OPAM pour la citerne de stockage de gaz liquéfié

Du point de vue de l'OPAM, seule la citerne de stockage de gaz liquéfié (contenance d'environ 50 tonnes de propane liquéfié sous pression) représente un risque potentiel d'accident majeur. Elle a donc fait l'objet d'un rapport succinct selon l'OPAM réalisé pour le stockage de propane liquide [4].

Compte tenu de la nature des produits, les risques liés à l'installation prévue sont connus. Les installations de stockage de gaz liquéfiés sous pression ont fait l'objet de nombreuses études. Du fait que la citerne sera à moitié enterrée et à moitié recouverte d'une couche de terre, seul le scénario d'explosion/incendie d'un nuage de gaz a été retenu pour être étudié dans [4].

L'étude de l'Institut de Sécurité indique que les effets liés à l'explosion/l'incendie d'une fuite continue de gaz pourraient provoquer des effets létaux ou des brûlures significatives jusqu'à une distance d'environ 190 mètres du point de rejet de gaz. Pour ce scénario, l'indice d'accident majeur au sens de l'OPAM est égal à 0.14 .

Il est toutefois à relever que cette évaluation des conséquences ne tient pas compte de la mise en place des mesures techniques et organisationnelles prévues, telles que notamment l'alerte des personnes par le système de détection de gaz.

En conclusion, le rapport succinct selon l'OPAM réalisé pour le stockage de propane liquide [4] montre que le niveau de risque est acceptable pour la population et l'environnement. La mise en place des mesures constructives, techniques et organisationnelles prévues garantit en outre la conformité légale et un degré suffisant de maîtrise d'un accident majeur potentiel.

5.9.2 Explosion dans la PCR

Du fait de l'existence d'une source d'inflammation dans la PCR, la directive ATEX ne peut plus être appliquée. Un examen des installations de traitement des effluents gazeux sera effectué par le biais d'une analyse des risques lorsque le concept définitif d'installation sera connu et au plus tard avant la demande d'autorisation d'exploitation.

5.10 Conservation de la forêt

Ce domaine n'est pas concerné par le projet d'installation de traitement des effluents gazeux.

5.11 Faune, flore, milieux naturels

Ce domaine n'est pas concerné par le projet d'installation de traitement des effluents gazeux.

5.12 Paysage naturel et bâti

Ce domaine n'est pas concerné par le projet d'installation de traitement des effluents gazeux.

5.13 Patrimoine bâti, monuments et archéologie

Ce domaine n'est pas concerné par le projet d'installation de traitement des effluents gazeux.

6 Impacts sur l'environnement des phases de chantier (constructions et aménagements – déconstructions et mises en état)

La construction et la déconstruction de l'installation de traitement des effluents gazeux n'auront pas d'impact significatif sur l'environnement par rapport à l'ensemble des activités prévues sur le site.

7 Protection de la population et santé publique

La mise en place d'une installation de traitement des effluents gazeux par oxydation ne provoque pas de modification de ce chapitre.

8 Suivi environnemental de la réalisation

La mise en place d'une installation de traitement des effluents gazeux par oxydation ne provoque pas de modification du cahier des charges du suivi environnemental de réalisation (SER).

9 Suivi environnemental après l'assainissement

La mise en place d'une installation de traitement des effluents gazeux par oxydation ne provoque pas de modification de ce chapitre.

10 Mesures

10.1 Mesures intégrées au projet

10.1.1 Phase d'assainissement

Les mesures intégrées au projet définies dans le chapitre 5 « Etat initial et impacts sur l'environnement durant la phase d'assainissement » sont synthétisées dans les tableaux ci-dessous.

AIR - Mesures intégrées au projet d'assainissement dans le cadre de la protection de l'air

Les mesures Air-9 et Air-10 de la NIE du 6 juin 2007 sont à modifier de la manière suivante :

| N° | Mesure | Objectif/description succincte |
|---------------|---|---|
| AIR-9 | Mise en place d'une installation de traitement de l'air des halles | Les émissions d'air vicié provenant de la ventilation des halles d'excavation, de préparation et des sols seront traitées dans une installation de traitement de l'air par oxydation. |
| AIR-10 | Evacuation des effluents gazeux par une cheminée | L'air vicié traité sera rejeté dans l'atmosphère par l'intermédiaire d'une cheminée. Son diamètre sera dimensionné pour une vitesse de sortie de l'ordre de 10 à 15 m/s. La tête de la cheminée se situe à une hauteur minimale de 42 m au-dessus de l'arête supérieure du terrain. Cette valeur a été déterminée conformément à l'OPair. |

11 Conclusions

Le présent complément à la NIE du 6 juin 2007 démontre que la mise en place d'une installation de traitement des effluents gazeux par un procédé thermique répond aux exigences de la législation environnementale actuellement en vigueur.

CSD Ingénieurs et Géologues SA

Grégoire Monin Pierre Brulhart

Porrentruy, le 21 octobre 2008

JU5206.600.10

Collaborateur CSD chargé de l'étude:

Grégoire Monin

Collaboration externe

Adrian Stucki, Balewa AG