

# Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol

## Halle des sols



**Rapport technique**  
**20.09.2008**



**Groupement DI Bonfol**  
c/o Marti Technik AG  
Lochackerweg 2  
CH-3302 Moosseedorf

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Technique de construction de la halle des sols.....</b>	<b>5</b>
2.1	TRAVAUX DE TERRASSEMENT .....	5
2.2	FONDATIONS / DALLE DE FONDATION .....	5
2.3	REALISATION DE LA CONSTRUCTION DE HALLE .....	5
2.4	BASES POUR LE DIMENSIONNEMENT .....	5
2.5	ENVELOPPE DU BATIMENT, DRAINAGE DU TOIT.....	5
2.6	AMENAGEMENT INTERIEUR .....	6
<b>3</b>	<b>Equipement technique .....</b>	<b>7</b>
3.1	SAS POUR LES PERSONNES, LOCAUX SOCIAUX ET BUREAUX.....	7
3.1.1	Installation noire/blanche .....	7
3.1.2	Bureau / Séjour / Surveillance .....	7
3.1.3	Sas pour les conducteurs - station d'embarquement .....	8
3.2	TUNNEL DE LIAISON ENTRE LA HALLE D'EXCAVATION ET LA HALLE DES SOLS .....	8
3.3	STATION DE REMPLISSAGE DES CONTENEURS .....	8
3.4	SAS / CHARGEMENT SUR CAMION .....	10
3.5	AMENAGEMENTS MOBILES.....	10
3.6	INSTALLATION DES SILOS .....	10
3.7	DEPOT DE MATERIEL .....	10
<b>4</b>	<b>Installations techniques de la halle.....</b>	<b>11</b>
4.1	ALIMENTATION EN ELECTRICITE .....	11
4.1.1	Alimentation en courant de secours .....	11
4.2	PROTECTION CONTRE LA Foudre, MISE A LA TERRE ET COMPENSATION DU POTENTIEL .....	11
4.3	ECLAIRAGE .....	11
4.4	TELEPHONIE, COMMUNICATION .....	11
4.5	RACCORDS POUR L'AMENAGEMENT SANITAIRE.....	12
4.5.1	Eau fraîche.....	12
4.5.2	Eau industrielle .....	12
4.5.3	Eaux usées .....	12
4.6	INSTALLATIONS DE VENTILATION.....	12
4.6.1	Exigences posées.....	12
4.6.2	Objectif visé .....	12
4.6.3	Sources d'émission.....	13
4.6.4	Maintien de la dépression.....	13
4.6.5	Installations de ventilation.....	15
<b>5</b>	<b>Fonctionnement et maintenance.....</b>	<b>17</b>
5.1	EXPLOITATION / UTILISATION DE LA HALLE DES SOLS.....	17
5.1.1	Situation de départ.....	17
5.1.2	Préparation des matériaux humides.....	17
5.1.3	Préparation / broyage des matériaux secs et durs .....	18
5.1.4	Echantillonnage et documentation.....	18
5.1.5	Conditionnement, évacuation par le sas, stockage.....	18
5.2	MAINTENANCE ET MOYENS D'EXPLOITATION .....	19

<b>5.3</b>	<b>TRAITEMENT THERMIQUE EXTERNE DES SOLS .....</b>	<b>20</b>
5.3.1	Situation de départ.....	20
5.3.2	Contamination de l'encaissant.....	20
5.3.3	Quantité de matériaux .....	20
<b>6</b>	<b>Engins de chantier.....</b>	<b>22</b>
6.1	CHARGEUR FRONTAL .....	22
6.2	SEPARATEUR A PELLE.....	23
6.3	FRAISE.....	23
6.4	ENGIN DE LEVAGE.....	24
<b>7</b>	<b>Infrastructure associée à la halle des sols .....</b>	<b>25</b>
7.1	VOIES ET SURFACES DE CIRCULATION .....	25
7.1.1	Voie d'accès / Voie de contournement .....	25
7.2	SURFACE DE TRANSBORDEMENT DES CONTENEURS DE LA HALLE DES SOLS .....	25
7.3	CONTENEURS .....	25
<b>8</b>	<b>Installations de sécurité et protection de la santé .....</b>	<b>26</b>
8.1	SECURITE AU TRAVAIL / HYGIENE DU TRAVAIL .....	26
8.1.1	Analyse des risques.....	26
8.1.2	Concept de sécurité pendant la phase de construction .....	27
8.1.3	Concept de sécurité pendant l'assainissement .....	27
8.1.4	Approvisionnement en air respirable .....	28
8.1.5	Montée et descente des véhicules dans la zone noire.....	28
8.1.6	Concept pour le plein des véhicules dans la zone noire .....	29
8.1.7	Equipement de sécurité.....	30
8.2	PROTECTION CONTRE LES INCENDIES.....	30
8.2.1	Analyse des risques.....	30
8.2.2	Installation de détection d'incendie.....	30
8.2.3	Protection constructive contre les incendies / Dispositifs d'extinction.....	31
8.2.4	Rétention de l'eau d'extinction.....	31
8.2.5	Dispositif d'évacuation de la chaleur et des fumées.....	31
8.3	INTERVENTION EN CAS D'ACCIDENT.....	31
8.3.1	Situation de départ.....	31
8.3.2	Plan d'alarme et d'intervention .....	31
8.4	SURETE.....	31
<b>9</b>	<b>Déconstruction et élimination.....</b>	<b>32</b>
9.1	DEMONTAGE DES BATIMENTS ET REULTIVATION.....	32
9.2	DECONSTRUCTION DES CHEMINS ET DES AMENAGEMENTS .....	32
<b>10</b>	<b>Annexe et plans .....</b>	<b>33</b>

## 1 Introduction

Le matériau de sol excavé lors de l'assainissement et fortement contaminé (c'est-à-dire supérieur aux valeurs T de la DME) doit être traité dans une installation hors site. Pour cela, le matériau doit être préparé et conditionné sur site. Cela doit se dérouler dans une halle séparée, appelée « halle des sols ».

Ce rapport technique traite de cette halle des sols qui complète l'installation déjà autorisée avec les bâtiments tels que la halle d'excavation, la halle de préparation et le pavillon.

La description porte principalement sur les points suivants :

- Construction de la halle
- Equipement en matière d'installations pour l'exploitation
- Equipement en matière d'installations de sécurité
- Infrastructure générale

Les exigences primaires suivantes sont posées à la halle des sols :

- Halle avec répartition optimale de l'espace pour la préparation du matériau.
- Flexibilité maximale quant à l'utilisation pour la préparation.
- Hauteur de halle selon les exigences en matière de technique des procédés industriels.
- Entrée et sortie contrôlées du matériau et du personnel par des sas qui permettent une séparation propre de la zone noire et de la zone blanche.
- Environnement contrôlé par des mesures correspondantes de protection du travail, comme par exemple la ventilation.
- Exécution du sol étanche aux eaux usées.
- Réalisation d'une cuve étanche jusqu'à une hauteur de 0.15 m (retenue de l'eau d'extinction éventuelle).

## **2 Technique de construction de la halle des sols**

### **2.1 Travaux de terrassement**

Avec l'élaboration de l'aire intérieure et extérieure, la surface est déjà aménagée de manière à minimiser les travaux de terrassement pour ériger la halle des sols. La surface du terrain à bâtir existante est ajustée à environ 476,00 mètres au-dessus du niveau de la mer pour la fabrication de la dalle de fondation. L'excavation des semelles de fondation isolées ou filantes sera réalisée en fonction du plan AP-P-6-019 ou des prescriptions de la planification de détail.

### **2.2 Fondations / dalle de fondation**

Comme dalle de fondation, il est prévu une plaque en béton armé d'une épaisseur d'environ 25 cm. Une couche de protection contre le gel constituée de pierres concassées est prévue en dessous de la dalle de fondation. Des renforcements ou une poutre de fondation transversale sont prévus sous les piliers de la halle dans le but de dériver les charges.

La dalle de fondation est réalisée dans toute la zone de la halle en tant que cuve étanche avec un rebord d'au moins 0.15 m.

### **2.3 Réalisation de la construction de halle**

La construction portante de la halle est exécutée comme construction en acier, les murs étant constitués de béton armé jusqu'à 3 m de hauteur. Voir le plan concernant la construction de halle en annexe.

Les piliers ont été agencés de manière à pouvoir obtenir une flexibilité maximale quant à l'exploitation des surfaces au sol pour la préparation des matériaux.

### **2.4 Bases pour le dimensionnement**

Le dimensionnement statique de la construction est effectué selon les normes SIA. Les normes mentionnées ci-après sont déterminantes en particulier :

- SIA 261 : Influences sur les ossatures porteuses
- SIA 261-1 : Influences sur les ossatures porteuses – Influences complémentaires
- SIA 262 : Constructions en béton
- SIA 263 : Constructions en acier

Les éléments préfabriqués en acier, tels que les poutres en treillis pour les toitures et les composants individuels comme les lices, les étayages etc. sont livrés sur le chantier par camion selon l'évolution du montage. De ce fait, seuls des surfaces de stockage et des emplacements de pré-montage de faible ampleur sont nécessaires.

Les composants en acier sont protégés contre la corrosion par un apprêt à la poussière de zinc.

### **2.5 Enveloppe du bâtiment, drainage du toit**

Une étanchéité de l'enveloppe du bâtiment est obtenue avec la structure suivante du toit et de la façade.

**Couverture du toit (de l'extérieur vers l'intérieur) :**

- Panneau d'étanchéité en matière plastique, étanchéité contre la sortie d'air
- Isolation avec fibres minérales ou comparable
- Barrière pare-vapeur
- Tôle à profil trapézoïdale comme coque portante

**Façade :**

Les murs sont réalisés en béton jusqu'à une hauteur d'environ 3.0 m. Une construction en acier avec des éléments sandwichs est agencée au-dessus. Des rangées de fenêtres sont prévues dans la zone supérieure de la façade. Celles-ci permettent une pénétration naturelle de la lumière.

**Drainage du toit :**

Le drainage du toit est réalisé comme drainage de toit plat avec une inclinaison du toit d'environ 2 % en direction de la halle d'excavation. Le captage de l'eau a lieu à la fin de l'inclinaison du toit au moyen d'une gouttière et l'eau est amenée vers le réservoir d'eau industrielle par l'intermédiaire de la conduite d'évacuation de la halle d'excavation.

**2.6 Aménagement intérieur**

L'aménagement intérieur se restreint en majeure partie à des piliers et des murs intermédiaires. Tous les murs intermédiaires sont prévus comme éléments en béton mobiles à l'exception des murs vers les deux sas. De ce fait, une adaptation flexible aux exigences posées est donnée lors de la préparation des matériaux. La halle des sols est représentée dans le plan AP-P-6-019.

### 3 Equipement technique

#### 3.1 Sas pour les personnes, locaux sociaux et bureaux

##### 3.1.1 Installation noire/blanche

Dans le cadre de l'assainissement, on doit s'attendre à ce que des substances nocives soient libérées également dans la halle des sols, même si cela se produit dans une plus petite ampleur que dans la halle d'excavation et la halle de préparation. En raison de la distance jusqu'à l'installation existante dans la halle de préparation, une installation noire/blanche est agencée directement près de la halle des sols comme mesure de protection technique, qui sert de sas pour les personnes entre la zone contaminée et la zone non contaminée.

Son concept est décrit en détail dans le rapport technique 4, « Procédé d'excavation », dans le chapitre 6.1.4, Installation noire/blanche. C'est pourquoi on traitera ce thème ici seulement comme complément.

Les temps de travail pour les employés portant un équipement personnel de protection dans la halle des sols sont considérablement plus courts en comparaison avec la halle de préparation. Outre le prélèvement d'échantillons, les seules interventions prévues à pied sont les cas de défauts techniques ou de travaux de maintenance. C'est pourquoi l'installation noire/blanche de la halle des sols est construite comme installation de conteneurs avec zone sanitaire et est prévue sans locaux sociaux, ni salle de pause dans une réalisation quelque peu simplifiée. Un dispositif pour le lavage des bottes est mis en place avant la sortie de la halle des sols vers l'installation noire/blanche.



Figure 1 : Représentation schématique de l'installation noire/blanche

##### 3.1.2 Bureau / Séjour / Surveillance

Des locaux aménagés en bureaux – également en mode de construction de conteneurs – avec possibilité de séjour se trouvent au-dessus de l'installation noire/blanche. De là, il est possible de surveiller la halle des sols aussi bien directement à travers une fenêtre d'inspection qu'avec la surveillance par caméra vidéo. Cette fenêtre n'est pas réalisée avec du verre de protection incendie en raison du faible risque d'incendie (voir au chapitre 8.2.3).

En considération du caractère temporaire de l'exploitation ainsi que des dimensions de l'installation de conteneurs, une preuve justificative de la protection thermique dans le cadre de la demande de permis de construire n'est fournie ni pour l'installation noire/blanche, ni pour les locaux aménagés en bureaux.

### **3.1.3 Sas pour les conducteurs - station d'embarquement**

Un chargeur frontal est en service dans la halle des sols. Afin que le conducteur puisse monter dans sa cabine et en descendre sans danger, une station d'accostage (« Dockingstation ») est prévue sur le côté de la halle vers la halle d'excavation du même type que ceux existants dans cette dernière. Voir à ce sujet en particulier les chapitres 8.1.5 et 8.1.6.

### **3.2 Tunnel de liaison entre la halle d'excavation et la halle des sols**

Une construction de tunnel en acier est prévue pour le transport sûr des matériaux de sol contaminés de la halle d'excavation jusque dans la halle des sols. La structure des murs et des plafonds correspond à celle de la halle des sols ; par contre, la paroi latérale en béton s'élève seulement jusqu'à une hauteur de 1 m. Les éléments constructifs figurent dans les plans ci-joints.

Le tunnel a une longueur d'environ 10 m dans l'étape I. La liaison doit être prolongée à environ 90 m pour l'étape II (après le déplacement de la halle d'excavation).

Le rebord (15 cm) pour la rétention de l'eau d'extinction dans la halle des sols est réalisé dans la zone de la voie d'accès au tunnel, comme rampe dans le tunnel, avec une pente en direction de la halle des sols.

### **3.3 Station de remplissage des conteneurs**

Une station de remplissage des conteneurs réalisée comme sas est prévue pour le chargement et l'évacuation par éclusage du matériau contaminé préparé dans la halle des sols.

Pendant l'opération de remplissage, la porte extérieure du sas est fermée et la station de remplissage se trouve dans la zone noire. Le matériau est pris en charge avec un chargeur frontal dans la halle des sols et est chargé dans le conteneur mis à disposition dans la station de remplissage par une ouverture. De cette manière, l'émission de polluants vers l'extérieur pendant l'opération de remplissage est empêchée efficacement.

L'emplacement fixe des conteneurs à remplir est équipé d'une balance. Cela permet de garantir que les wagons (et les camions dans certains cas) ne seront pas surchargés lors du chargement avec les conteneurs. Le conducteur du chargeur frontal est informé en permanence du niveau de remplissage grâce à une indication du poids dans la halle des sols.

Une fois que le degré de remplissage nécessaire est atteint, la porte intérieure et le conteneur sont fermés, la station de remplissage est purgée avec de l'air frais et le conteneur est nettoyé le cas échéant. Puis le conteneur est prélevé depuis l'extérieur au moyen d'un engin de levage.

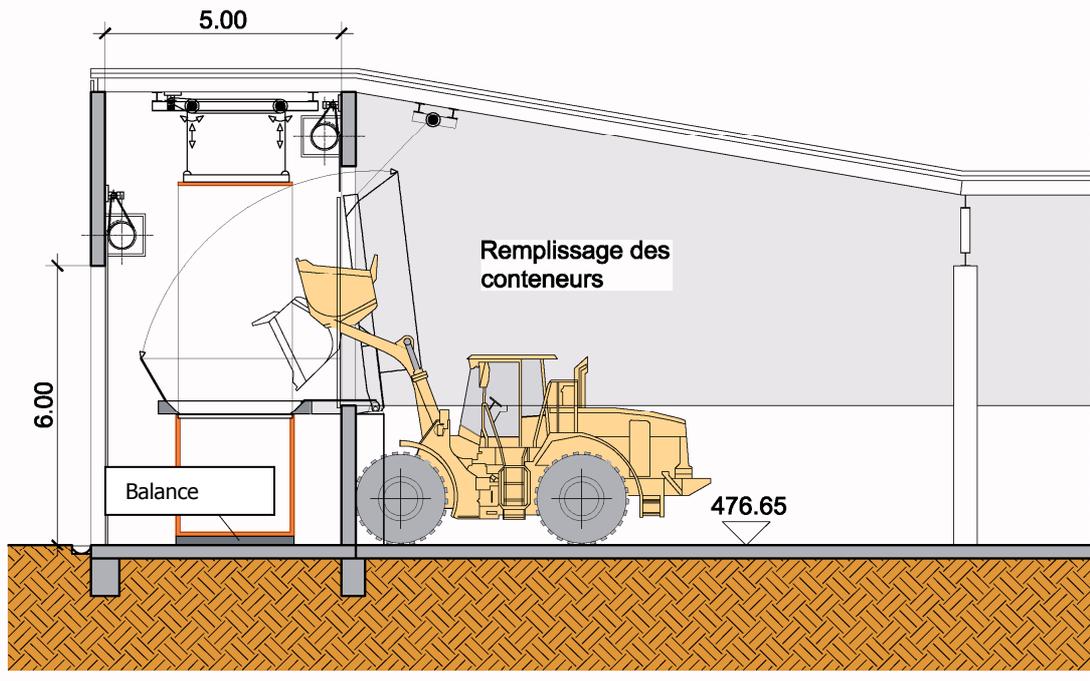


Figure 2 : Coupe de détail du remplissage des conteneurs

Le remplissage des conteneurs comporte les étapes de travail suivantes :

- Au début, la porte intérieure et la porte extérieure sont fermées.
- La porte extérieure est ouverte et un conteneur vide est placé sur la position de remplissage (balance) dans la station au moyen d'un engin de levage.
- Le couvercle du conteneur est déverrouillé manuellement et est soulevé jusqu'en dessous du plafond avec un dispositif de levage.
- La porte extérieure est fermée.
- La porte intérieure vers la halle des sols est ouverte.
- Une trémie de remplissage rabattable est abaissée par treuil à câble jusqu'à ce qu'elle vienne se poser sur le conteneur. Il est ainsi possible d'éviter que le matériau tombe à côté du conteneur ou sur le joint d'étanchéité du couvercle.
- Le matériau est chargé jusqu'à ce que l'indication de poids affiche le degré de remplissage voulu.
- La trémie de remplissage est soulevée.
- La porte intérieure vers la halle des sols est fermée.
- Le couvercle du conteneur est reposé sur le conteneur avec le dispositif de levage.
- Une pré-purge de l'air dans lequel se trouvent probablement des substances nocives suite à l'opération de remplissage a lieu dans la station de remplissage des conteneurs. Après un temps de purge défini, il est possible de pénétrer dans le compartiment intérieur avec une protection de travail réduite, encore à déterminer, depuis la zone blanche.
- Pour finir, le conteneur est verrouillé manuellement et, si nécessaire, nettoyé avec le nettoyeur sous haute pression installé dans la station de remplissage des conteneurs.

- La purge du sas continue de s'effectuer en parallèle. Le nombre de cycles de ventilation requis sera défini dans le cadre de la planification de détail. Le volume de la station de remplissage se monte à environ 500 m<sup>3</sup> ; Le débit de ventilation prévu est d'environ 5'000 m<sup>3</sup>/h. Dans l'état actuel de la planification, un cycle de purge approximatif de 10 minutes est prévu.
- Une fois que la purge est terminée, la porte extérieure est ouverte et l'engin de lavage vient prélever le conteneur pour le transporter vers le stock de conteneurs de la halle des sols.

### 3.4 Sas / chargement sur camion

La halle des sols est par ailleurs équipée d'un sas pour les matériaux et les appareils. A côté de son utilisation comme zone de maintenance et de réparations pour les appareils de la halle des sols, celui-ci est en outre utilisé pour la réception et l'évacuation par éclusage des appareils techniques nécessaires. Il est possible d'exécuter les travaux dans la zone blanche après un nettoyage des appareils et la purge à l'air du sas.

Pour les matériaux fortement contaminés évacués par camion, il est en outre prévu de charger une partie du matériau dans le sas directement sur des camions.

De manière analogue aux sas de la halle de préparation, ce sas est également réalisé avec une pente qui assure une rétention de 15 cm pour l'eau d'extinction éventuelle.

### 3.5 Aménagements mobiles

Afin d'être préparé de manière optimale à toutes les éventualités lors de la préparation des matériaux, des murs déplaçables et d'autres séparations locales sont réalisées avec une structure modulaire dans la halle des sols. Cela signifie que seuls les piliers présentent une implantation stationnaire. La trame de piliers choisie permet de placer les murs de séparation selon les besoins et de les redéplacer.

### 3.6 Installation des silos

La préparation du matériau peut nécessiter de nombreux additifs. C'est pourquoi une installation de stockage des additifs adjacente à la halle des sols sera érigée avec deux silos selon les prévisions actuelles. Chacun d'entre eux a une capacité d'environ 60 m<sup>3</sup>. Les différents additifs (par exemple, du sable d'argile expansée) qui sont mélangés au matériau contaminé y sont stockés. Le choix des additifs est en cours d'évaluation au moyen d'essais et sera défini ultérieurement.

Par l'ouverture d'une vanne d'arrêt ou l'actionnement d'un sas à roue cellulaire à l'intérieur de la halle, les additifs parviennent dans la halle et sont mélangés au matériau à l'emplacement souhaité. Les additifs sont mélangés au moyen d'une fraise (voir au chapitre **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) montée sur un chargeur frontal ou sur un tracteur ou au moyen d'un chargeur frontal équipé d'une pelle de séparation.

### 3.7 Dépôt de matériel

Un dépôt de matériel est prévu pour le stockage des petits appareils. Celui-ci est positionné à côté de la halle des sols et de sa place de stockage, et est réalisé selon une construction en conteneurs.

## 4 Installations techniques de la halle

### 4.1 Alimentation en électricité

L'alimentation en électricité a lieu à partir de la distribution principale de basse tension déjà prévue pour l'infrastructure restante entre la halle de préparation et l'installation de traitement des effluents gazeux.

#### 4.1.1 Alimentation en courant de secours

Les installations de la halle des sols déterminantes pour la sécurité sont secourues par une alimentation en courant sans interruption (ASI) ou par un groupe électrogène de secours (G) en cas de panne de l'alimentation en énergie électrique.

Le générateur du courant de secours démarre immédiatement dès qu'une chute de tension se présente. Après un laps de temps qui doit encore être défini, les appareils déterminants pour la sécurité sont basculés sur le réseau de courant de secours.

Environ 2 minutes après que la tension soit revenue, les appareils alimentés en courant de secours sont basculés à nouveau sur le réseau d'alimentation en courant normal. Le comportement des différents consommateurs sera défini dans la planification de détail.

Le tableau suivant montre les installations alimentées en courant de secours ainsi que la nature de l'alimentation en courant de secours.

Tableau 1 : Installations et alimentation en courant de secours

INSTALLATIONS	ALIMENTATION EN COURANT DE SECOURS
Eclairage de secours	Générateur du courant de secours
Ventilation	Générateur du courant de secours
Air comprimé respirable	Générateur du courant de secours
Eclairage des issues de secours	Propre installation d'alimentation en courant sans interruption (ASI)
Installation de détection d'incendie	Propre installation d'alimentation en courant sans interruption (ASI)
Surveillance par caméra vidéo	Propre installation d'alimentation en courant sans interruption (ASI)
Système de communication	Propre installation d'alimentation en courant sans interruption (ASI)

### 4.2 Protection contre la foudre, mise à la terre et compensation du potentiel

La protection contre la foudre, la mise à la terre et la compensation du potentiel sont réalisées conformément à la norme NIBT (norme sur les installations à basse tension).

### 4.3 Eclairage

L'éclairage dans la halle des sols est exécuté selon les exigences, en fonction des diverses places de travail.

### 4.4 Téléphonie, communication

Une prise téléphonique est prévue dans le conteneur au-dessus de l'installation noire/blanche (bureau / séjour / surveillance).

## 4.5 Raccords pour l'aménagement sanitaire

Comme la halle des sols est réalisée sans chauffage, la protection contre le gel fait l'objet d'une attention particulière dans la planification de détail. Si nécessaire, les conduites qui ne sont pas posées hors-gel seront équipées d'un chauffage auxiliaire.

### 4.5.1 Eau fraîche

Un raccord d'eau fraîche est prévu pour l'installation noire/blanche. Le prélèvement d'eau fraîche a lieu par les conduites d'eau fraîche de l'infrastructure principale prévues à cet effet.

### 4.5.2 Eau industrielle

Pour l'approvisionnement en eau industrielle, les conduites d'alimentation de la halle de préparation et de la halle d'excavation prévues à cet effet seront utilisées. L'approvisionnement a lieu par une conduite enterrée à partir du bassin d'eau industrielle qui se trouve à l'est de la halle d'excavation.

### 4.5.3 Eaux usées

Les eaux usées produites dans la halle des sols sont évacuées séparément par les conduites d'évacuation planifiées de l'infrastructure principale. On différencie entre les types d'eaux usées suivantes :

- Eaux usées sanitaires en provenance de la zone sanitaire de l'installation noire/blanche.
- Eaux légèrement contaminées, par exemple après le nettoyage des appareils dans le sas de camion de la halle des sols, ou en provenance de la station de remplissage des conteneurs.

## 4.6 Installations de ventilation

### 4.6.1 Exigences posées

Pendant la manipulation des sols fortement contaminés de l'encaissant de la décharge, il faut s'attendre à des émissions gazeuses, en particulier lors de l'excavation, pendant les transports internes ainsi que lors de la préparation et du conditionnement des sols.

En raison de la composition prévisible de ces émissions de substances nocives, le concept prévoit que tous les travaux de préparation et de conditionnement des matériaux soient exécutés dans une halle fermée.

De manière analogue aux concepts de ventilation existant pour la halle d'excavation et la halle de préparation, la halle des sols est équipée d'une aération et d'une ventilation appropriées qui sont conçues et dimensionnées de manière à permettre le maintien d'une dépression de la halle.

Les chapitres suivants décrivent le captage de l'air vicié en provenance de la halle des sols ; le traitement de l'air vicié dans une installation centrale de traitement fait l'objet d'un rapport séparé.

### 4.6.2 Objectif visé

Le concept de ventilation de la halle des sols a pour but de supprimer les émissions diffuses et les odeurs dans l'environnement de la DIB, susceptibles de provenir de la pré-

paration et du conditionnement des sols. La fonction primaire de la ventilation est la garantie d'une dépression. Les gaz d'échappement des engins de chantier sont évacués simultanément.

Le respect de taux suffisants pour le renouvellement de l'air dans la halle des sols afin d'améliorer les conditions des places de travail ou la qualité de l'air respirable n'est pas nécessaire en soit, car il y aura exclusivement un approvisionnement en air respirable indépendant de l'air ambiant pour le personnel exploitant.

De plus, il est vraisemblable que, contrairement à l'atmosphère dans la halle de préparation qui résulte du traitement intensif des déchets, la formation de mélanges d'air explosibles dans la halle des sols peut être exclue, car seuls des matériaux de sol contaminés qui sont beaucoup moins pollués que les déchets eux-mêmes, y sont manipulés.

A partir de cette condition limite on peut conclure qu'une mise à disposition de quantités d'air suffisamment importantes dans le but de diluer le mélange n'est pas nécessaire.

### 4.6.3 Sources d'émission

Une estimation qualitative des émissions dans les différentes zones de la halle des sols figure dans le tableau suivant.

Lieu d'émission - Halle des sols	Surface (m <sup>2</sup> )	Estimation des émissions
Halle des sols, voies de circulation	1.360	Faibles émissions
Préparation / Broyage de matériaux sec et/ou dur	280	Emissions brièvement augmentées pendant le remplissage ou le vidage
Préparation des matériaux humides	2x 310	Emissions brièvement augmentées pendant la préparation
Sas pour les matériaux / Conteneur	45	Faibles émissions par salissures résiduelles
Sas pour les matériaux / Camion	72	Faibles émissions par salissures résiduelles
Sas pour les personnes	15	Faibles émissions par salissures résiduelles

### 4.6.4 Maintien de la dépression

Du fait de l'aspiration continue de la halle des sols, une dépression est générée dans toutes les zones. Plus la quantité d'air capté est grande, plus de l'air doit affluer. Cette quantité d'air détermine l'ampleur de la dépression, conjointement avec le degré d'étanchéité de la construction de la halle (revêtement des murs et du toit).

L'étanchéité de l'enveloppe du bâtiment est exécutée de la manière suivante :

#### Toit

L'étanchéité est obtenue par une feuille de toiture étanche à l'air et soudée. On suppose une porosité de 0,01%.

#### Murs

Là où aucun bétonnage n'est réalisé, les murs sont exécutés avec des panneaux ISO moussés à double paroi. Les panneaux individuels s'étendent sur toute la hauteur du mur et sont reliés lors du montage par les languettes et les rainures. Des bandes d'étanchéité qui garantissent l'étanchéité du joint sont collées dans la liaison.

On partira d'une porosité moyenne des murs de 0,03 % en raison des différents aboutements et jonctions.

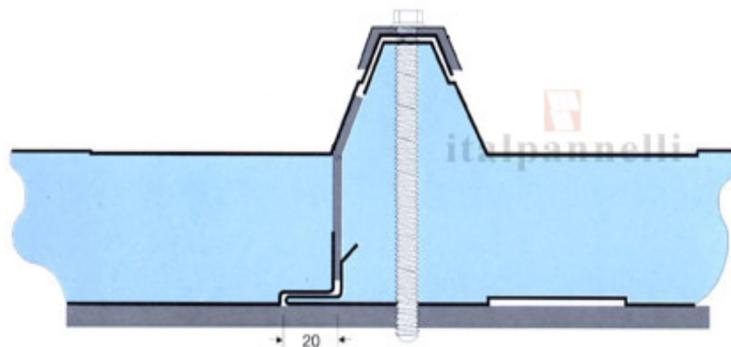


Figure 3 : Détail de l'étanchéification des panneaux de murs

### Portes, portails et rangées de fenêtres

Grâce à l'utilisation des rangées de fenêtre, des portes de secours et des portes roulantes étanchéifiées, les défauts d'étanchéité dus à ces constructions supplémentaires dans l'enveloppe du bâtiment sont minimisés.

### Quantités d'air

Pour le maintien visé d'une dépression d'au moins 20 Pa, il est possible d'aspirer une quantité d'air de 20'000 m<sup>3</sup>/h depuis la halle des sols. Si l'on se base sur le volume de halle planifié de 17'050m<sup>3</sup>, il en résulte un renouvellement de l'air de 1.17 par heure dans la halle des sols.

La porosité de la construction de la halle des sols a été estimée. Une détermination précise n'est pas possible au préalable. Les porosités supposées sont atteignables dans la pratique et on a prouvé par des mesures dans des projets comparables (Kölliken) qu'elles peuvent être inférieures.

Afin d'ajuster les quantités d'air dépassant les quantités de fuite déterminées théoriquement et pour s'adapter aux variations naturelles de la pression d'air, de l'air frais est amené de l'extérieur par des volets d'amenée d'air à régulation.

L'aspiration de la station de remplissage des conteneurs est prévue avec 5'000m<sup>3</sup>/h, ce qui correspond à un renouvellement de 10 fois le débit d'air. Le fonctionnement de l'aspiration a lieu seulement pendant une opération d'éclusage, l'air vicié étant alors soufflé dans la halle des sols.

L'aspiration de la station de remplissage et de sas pour les véhicules et les appareils est prévue avec 3'600m<sup>3</sup>/h, ce qui correspond également à un renouvellement de 10 fois. Le fonctionnement de l'aspiration a lieu aussi seulement pendant une opération d'éclusage, l'air vicié étant alors également soufflé dans la halle des sols.

#### 4.6.5 Installations de ventilation

Tableau 2 : Installations de ventilation

N°	Installations de ventilation	Objectif visé
1	Volets d'amenée d'air frais	Régulation de la dépression et apport d'air frais
2	Collecteur d'évacuation d'air vicié	Captage central de l'air vicié
3	Ventilateurs d'air de purge pour les sas	Aspiration des sas pour les matériaux fermés

La représentation schématique des installations de ventilation est illustrée à la figure 4.

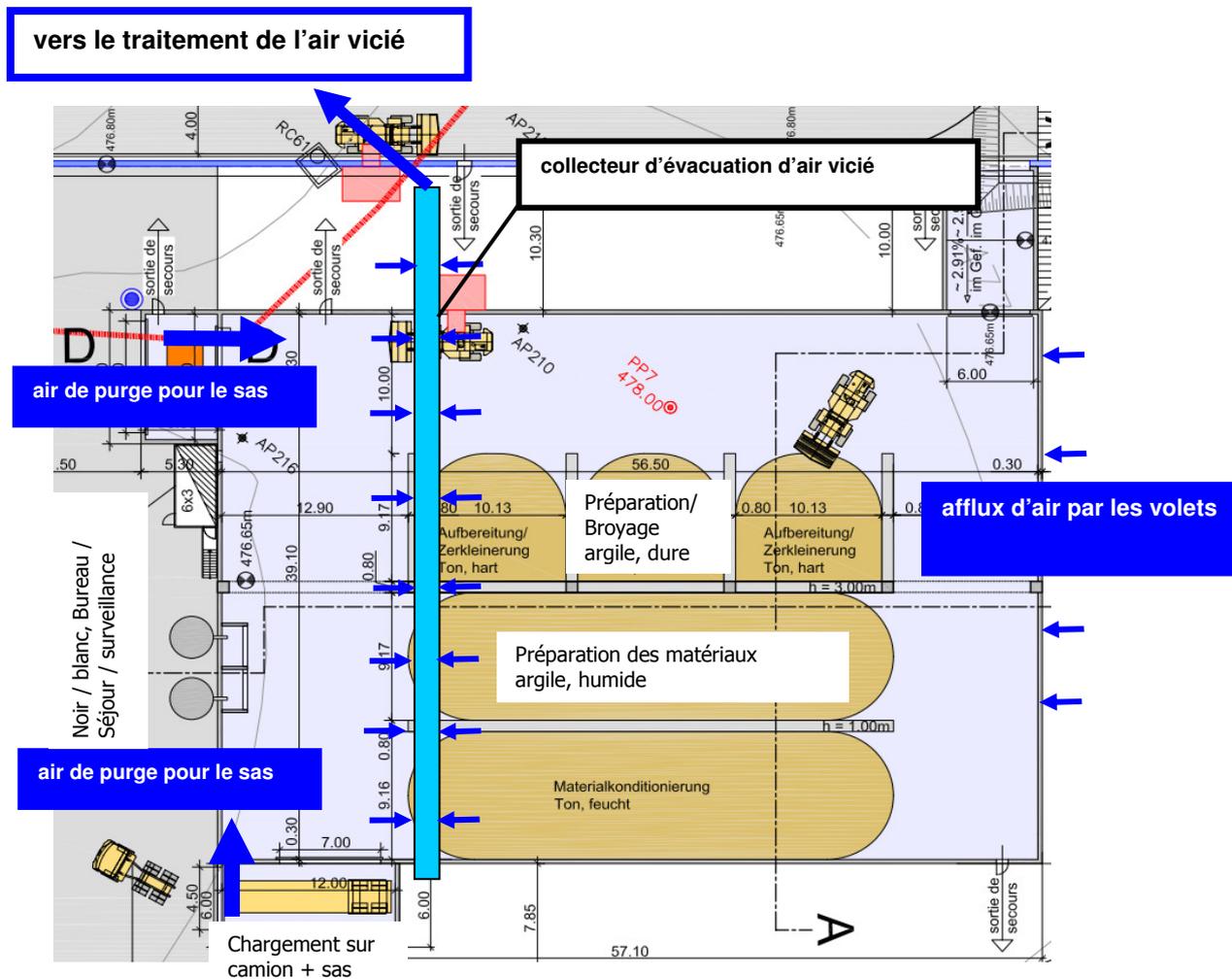


Figure 4 : Schéma de ventilation

Une aspiration de l'air de la halle est prévue dans la halle des sols à une distance d'environ 15 m du côté du pignon à la hauteur du plafond de la halle.

Le collecteur d'évacuation d'air vicié est constitué d'un canal de ventilation équipé de grilles d'amenée d'air tous les 2 m et qui est monté sur les consoles des piliers de halle ou qui est suspendu à l'ossature porteuse du toit. La section transversale de la conduite d'air vicié est dimensionnée de manière à atteindre une vitesse de l'air de 10 – 15 m/s. De cette manière, les pertes d'écoulement sont minimisées.

Le canal de ventilation traverse la façade sur la face nord de la halle et chemine à l'extérieur parallèlement à la façade de pignon sud de la halle d'excavation. Le choix parmi les alternatives – pose sur terre ou sous terre – dans la zone de pignon sera faite durant la planification de détail. L'intégration dans l'installation de traitement des effluents gazeux a lieu dans la zone des axes A/4 de la halle d'excavation.

Les aspirations des sas pour les matériaux sont des systèmes de ventilation autonomes constitués de boosters et de conduites de ventilation qui ramènent l'air vicié en provenance des sas lors de l'opération d'éclusage jusque dans la halle des sols afin de capter les contaminations résiduelles depuis le sas et de les dériver.

L'afflux de l'air extérieur dans la halle des sols est réalisé par des volets d'amenée d'air frais réglables et asservis à la pression différentielle. Ces volets sont agencés dans la zone de la façade Est et sont fermés par des grilles de protection contre les oiseaux. Au besoin, les volets peuvent être entièrement fermés de manière étanche. Ils sont actionnés au moyen de mécanismes de commande qui reçoivent les signaux depuis l'automate programmable industriel.

En supplément aux volets, des volets d'air actionnés mécaniquement et asservis à la dépression sont prévus dans le système de ventilation ; en tant que dispositif de sécurité, ceux-ci limitent la dépression dans l'enveloppe du bâtiment à la valeur statiquement admissible.

## 5 Fonctionnement et maintenance

Le contrôle, la maintenance et l'entretien de la halle des sols sont assurés pendant la période d'exploitation prévue de 5 ans, comme suit.

Des travaux de maintenance réguliers qui permettent un fonctionnement permanent de l'exploitation sont prévus.

### 5.1 Exploitation / Utilisation de la halle des sols

#### 5.1.1 Situation de départ

Le matériau contaminé et excavé postérieurement aux déchets doit être préparé de telle sorte qu'il réponde aux conditions d'acceptation des installations d'élimination (traitement thermique des sols) ou qu'il soit possible de rétablir sur leur site avec des moyens simples les paramètres d'acceptation requis après le déchargement.

Les paramètres suivants doivent être remplis :

- dimension maximale de grain : environ 50 mm (selon l'installation) ;
- aucun collage pendant le transport ;
- aucune phase liquide ;
- prise en considération de la problématique de l'ammoniaque.

Le matériau provenant du corps de la décharge peut présenter des caractéristiques extrêmes :

- consistance humide, argileuse et collante s'il provient du fond saturé ;
- sec, dur, cassant s'il provient des côtés et de sous la zone de fond.

Outre cela, il faudra s'attendre à toutes les formes mixtes ou intermédiaires de ces caractéristiques de matériau opposées.

Afin de pouvoir procéder de manière si possible optimale lors de la planification et de la conception de l'infrastructure nécessaire à la préparation des matériaux, des tests sur site ont lieu au préalable avec les matériaux, les additifs et les appareils. C'est pourquoi les étapes de procédé et les appareils mentionnés dans les chapitres suivants ne sont pas encore définitifs et peuvent encore être modifiés et optimisés en fonction des résultats des essais.

#### 5.1.2 Préparation des matériaux humides

Les charges de matériaux humides sont étalées en couches sur une surface de traitement subdivisée dans la halle des sols et stabilisés avec des additifs. Pour cela, on utilise une fraise qui mélange les matériaux le mieux possible.

La quantité journalière maximale du matériau à préparer atteint environ 200 tonnes. Avec une densité approximative de 2 t/m<sup>3</sup> (en vrac), la production atteint ainsi environ 100 m<sup>3</sup> par jour. Le matériau est réparti sur une surface d'environ 280 m<sup>2</sup>, d'où il résulte une épaisseur de couche d'environ 35 cm.



Figure 5 : Préparation des matériaux humides (Grimsby, UK)

### 5.1.3 Préparation / broyage des matériaux secs et durs

Un séparateur à pelle sert à broyer le matériau dur et plutôt sec en petits morceaux de 30 – 50 mm ainsi qu'à l'aérer et à le calibrer. Le matériau est stocké dans la halle des sols en tas et est ensuite chargé dans les conteneurs au moyen d'un chargeur frontal.

### 5.1.4 Echantillonnage et documentation

Après que les déchets, y compris la couche supérieure du matériau de sol ramolli (boue) aient été excavés, un premier échantillonnage de l'encaissant de la décharge est déjà effectué dans la halle d'excavation. Voir à ce sujet le rapport technique 4, chapitre 3.2.4 et suivants. L'échantillonnage est documenté.

Par la suite, le matériau contaminé est trié en différentes classes de contamination, stocké provisoirement sur les surfaces de stockage du type « A » se trouvant dans la halle d'excavation (pont roulant avec grappin) et amené avec le chargeur frontal dans la halle des sols pour la préparation.

Avant que les matériaux ne soient chargés dans les conteneurs après leur préparation, il est possible, si nécessaire, de prélever à nouveau des échantillons de chaque lot journalier et de les analyser au laboratoire. Ensuite, il convient d'identifier en conséquence les conteneurs et de documenter leur contenu. Le déroulement exact du prélèvement d'échantillons et la documentation doivent être définis plus exactement au fur et à mesure de l'avancement de la planification de détail.

### 5.1.5 Conditionnement, évacuation par le sas, stockage

Selon le chapitre 3.3, le chargement et l'évacuation par le sas du matériau préparé provenant de la halle des sols ont lieu par la station de remplissage des conteneurs.

Les conteneurs remplis sont stockés devant la halle des sols (emplacement de stockage des conteneurs) jusqu'à ce qu'ils soient transportés par train. Les conteneurs vides sont également stockés sur cette place (voir au chapitre 7.2).

Une partie du matériau contaminé peut aussi être chargée par le sas pour camions et être évacuée directement sans stockage intermédiaire.

## 5.2 Maintenance et moyens d'exploitation

L'exploitation de la structure portante et de l'enveloppe du bâtiment ne requièrent pratiquement aucune maintenance sur la durée d'exploitation prévue. L'équipement technique, les installations technique de la halle et les installations de sécurité ainsi que les appareils de chantier et l'infrastructure doivent être nettoyés et entretenus périodiquement et au besoin réparés par le personnel exploitant.

### Nettoyage, maintenance

Tableau 3 : Travaux de maintenance sur les différentes installations

Installation	Travaux de maintenance
Toit de la halle	Nettoyage périodique des gouttières du toit
Construction de la halle	Vérification de l'enveloppe du bâtiment. Elimination de petits dommages éventuellement présents sur la protection constructive contre la corrosion, sur la couverture du toit et sur la façade. Vérification de l'état des liaisons et des appuis. Appréciation des dommages (déformations, formation de fissures, corrosion) et mise en œuvre de contre-mesures éventuelles.
Ventilation	Nettoyage, contrôle de fonctionnement
Installation de détection d'incendie et installation vidéo	Nettoyage, inspection annuelle
Système d'évacuation des fumées et de la chaleur	Contrôle de fonctionnement semestriel
Installations sanitaires	Nettoyage, contrôle de fonctionnement, inspection annuelle
Portails	Inspection annuelle, réparations au besoin
Eclairage et installations électriques	Inspection annuelle, réparations au besoin
Station d'embarquement	Nettoyage, contrôle de fonctionnement, inspection semestrielle
Station de remplissage des conteneurs	Nettoyage, contrôle de fonctionnement, inspection semestrielle
Installation des silos	Nettoyage, inspection annuelle

### Moyens d'exploitation et matières consommables

Tableau 4 : Moyens d'exploitation et matières consommables de la ventilation et des installations électriques

Installation	Moyens d'exploitation et matières consommables
Ventilation	Courant électrique
Eclairage et installations électriques	Courant électrique Moyens d'éclairage

## 5.3 Traitement thermique externe des sols

### 5.3.1 Situation de départ

Le matériau contaminé est traité dans une installation hors site. Le degré de la contamination ainsi que son ampleur et sa répartition dans le sous-sol sont en grande partie inconnus, c'est pourquoi ils ne peuvent qu'être estimés. La pleine connaissance de la contamination n'apparaîtra qu'au fur et à mesure de l'excavation de l'encaissant au moyen des examens analytiques.

### 5.3.2 Contamination de l'encaissant

Le matériau contaminé a été caractérisé sur la base du lixiviat et des données existantes relatives aux argiles de Bonfol. Cette caractérisation est présentée à titre récapitulatif dans le tableau ci-dessous et se base sur le projet d'assainissement 2003.

Tableau 5 : Caractérisation du matériau de l'encaissant

Type de sol	Argiles silteuses à sableuses (argiles smectiques, en partie kaolinite)
<b>Subst. chimiques polluantes principales</b>	
Aniline	< 3000 mg/kg
HAP	< 10 mg/kg
Phénols	< 200 mg/kg
Composés nitro-aromatiques	< 50 mg/kg
BTEX, comp. aromatiques monocycliques	< 200 mg/kg
Hydrocarbures chlorés volatils	<300 mg/kg
Ammonium	<3000 mg/kg
<b>Teneur en substances organiques : mesurée par la DOC [%]</b>	≤ 1%
<b>Teneur en sels : [%]</b>	Chlorures ≤ 0.3%, au total ≤1%
<b>Teneur en eau : [%]</b>	20% - 30% (poids)
<b>Caractérisation spécifique :</b>	
Odeur	de produits chimiques
Métaux lourds	As < 50 mg/kg (probablement géogène) ; Zn < 1% (poids)

D'un point de vue toxicologique et en ce qui concerne le dégagement d'odeurs, les substances principales prise en compte sont les anilines ainsi que, le cas échéant, les liaisons soufrées formées dans des conditions réductives.

### 5.3.3 Quantité de matériaux

Différentes localisations et divers types de matériaux fortement contaminés ont été identifiés. Ce sont une partie de l'ancien couvercle contaminé de la décharge, les remblais et les digues dans la glaisière ainsi que l'encaissant de la décharge.

Les masses et les volumes retenus sont regroupés dans le tableau ci-dessous :

Tableau 6 : Estimation des volumes du matériau à traiter

Désignation	Volume		Masse*	
Ancien couvercle	6'000 m <sup>3</sup>	- 10'000 m <sup>3</sup>	12'000 t	- 20'000 t
Encaissant de la décharge	3'800 m <sup>3</sup>	- 12'000 m <sup>3</sup>	7'700 t	- 24'800 t
Digues intermédiaires / remblayage	20'000 m <sup>3</sup>	- 20'000 m <sup>3</sup>	40'000 t	- 40'000 t
Divers (excavation nécessitée par le chantier)	0 m <sup>3</sup>	- 2'500 m <sup>3</sup>	0 t	- 5'000 t
Total minimum (arrondi)	30'000 m <sup>3</sup>		<b>60'000 t</b>	
Total maximum (arrondi)	45'000 m <sup>3</sup>		<b>90'000 t</b>	

\*Densité variable : 2.0 t/m<sup>3</sup> pour la zone non saturée, 2.08 t/m<sup>3</sup> pour la zone saturée

Les volumes d'excavation de ces matériaux en fonction du temps dépendent de la progression de l'excavation des déchets ; cela signifie que le matériau doit faire l'objet d'un stockage intermédiaire.

## 6 Engins de chantier

Dans le présent concept de la préparation des matériaux, tous les travaux de longue durée dans la zone noire sont exécutés dans les cabines de véhicule ventilées. Cela inclut :

- le convoyage du matériau depuis les surfaces de stockage destinées aux matériaux fortement contaminés (stock du type « A ») de la halle d'excavation vers la halle des sols
- les transports internes du matériau
- l'agencement des murs mobiles de séparation
- la préparation et le broyage du matériau dur
- la préparation du matériau mou et humide
- le remplissage des conteneurs
- le chargement éventuel de matériau contaminé sur camion

### 6.1 Chargeur frontal

Le chargeur frontal sert au convoyage du matériau contaminé depuis les surfaces de stockage de la halle d'excavation prévues à cet effet jusque dans la halle des sols. Il charge le matériau depuis les stocks du type « A » et l'apporte dans la halle des sols. Il roule alors dans le tunnel de liaison. Selon la consistance du matériau, il est réparti sur la dalle de fondation pour la préparation ou est stocké en tas pour la préparation ou le broyage.

Le chargeur frontal déplace de même – selon les besoins – les matériaux à l'intérieur de la halle des sols. Après la préparation, le broyage et l'échantillonnage, il le charge dans les conteneurs dans la station prévue à cet effet. Un chargement sur camion est également possible dans le sas prévu à cet effet.



Figure 6 : Chargeur frontal ventilé ; nettoyage biologique du sol, Sindelfingen (D, Züblin Umwelttechnik GmbH)

## 6.2 Séparateur à pelle

Le séparateur à pelle peut être monté sur une pelle hydraulique ou un chargeur frontal. Il sert à broyer le matériau dur, plutôt sec en petits morceaux de 30 – 50 mm, à l'aérer et à le calibrer. Le matériau est stocké en tas dans la halle des sols et est ensuite chargé dans les conteneurs.



Figure 7 : Séparateur à pelle monté sur chargeur frontal (système ALLU)

## 6.3 Fraise

Les matériaux humides sont étalés dans la halle des sols sur une couche d'environ 35 cm d'épaisseur et stabilisés avec des additifs. Pour cela, on utilise une fraise qui mélange les matériaux entre eux.

Des essais sont planifiés pour la planification de détail de la préparation des matériaux. Les résultats et les connaissances acquises seront ensuite intégrés dans la planification détaillée et permettront une préparation si possible optimale du matériau.



Figure 8 : Tracteur avec garniture de dosage (à l'avant) et fraise (Grimsby, UK)

## 6.4 Engin de levage

L'engin de levage permet la manutention des conteneurs en dehors de la halle des sols. Les conteneurs fermés sont prélevés dans la station de remplissage et font l'objet d'un stockage intermédiaire sur l'emplacement de stockage des conteneurs devant la halle des sols.

Le chargement des conteneurs sur le train, tout comme aussi le déchargement des conteneurs vides livrés, sont prévus d'être effectués par la société HIM.

L'aire de rangement des conteneurs représente l'interface entre le Groupement DIB et le transport.



Figure 9 : Chariot élévateur à fourches diesel (modèle Kalmar)

## **7 Infrastructure associée à la halle des sols**

### **7.1 Voies et surfaces de circulation**

#### **7.1.1 Voie d'accès / Voie de contournement**

La halle des sols et l'emplacement associé pour le stockage des conteneurs sont accessibles par la place située à l'avant de la halle d'excavation et la voie de contournement consolidée pour les pompiers dans la zone sud. Il est prévu d'étanchéifier les surfaces de circulation à côté de la halle et en direction des voies ferrées. L'exécution a lieu en construction asphaltée. La place à l'avant et la route d'accès sont dimensionnées pour le trafic de poids lourds, ou en fonction des exigences de service et des sollicitations prévues, et munies d'une infrastructure de voie correspondante. A l'exception de la surface de transbordement des conteneurs, les autres surfaces autour de la halle des sols sont réalisées en pierres concassées.

La voie d'accès des pompiers reste inchangée par rapport à l'autorisation existante.

La voie ferrée a été prolongée jusqu'à la décharge. A partir de l'entrée du site, la voie ferrée est doublée. Une voie ferrée se termine devant la halle de préparation, l'autre est exécutée selon une courbe jusqu'à proximité de l'emplacement de stockage des conteneurs de la halle des sols. Les voies ferrées sont posées sur la surface asphaltée de l'avant-place.

### **7.2 Surface de transbordement des conteneurs de la halle des sols**

Pendant les jours ouvrables et en partie aussi pendant les samedis, les conteneurs vides sont amenés par train et les conteneurs pleins sont évacués. En cas de panne de la liaison ferroviaire, le transport des conteneurs par la route sur des intervalles de temps restreints sera possible.

Outre la halle des sols, la surface complète est utilisée pour le stockage des conteneurs. La manutention des conteneurs et le chargement sur le train sont effectués au moyen de l'engin de levage ou d'appareils appropriés.

Afin de pouvoir assurer le travail quotidien dans la halle des sols, il est nécessaire de disposer de la quantité de conteneurs vides correspondant au moins à une, voire même à deux ou trois journées de travail. Les conteneurs remplis sont également soumis à un stockage intermédiaire sur l'emplacement de stockage avant d'être évacués ou sont chargés directement sur le train à partir de la halle des sols.

L'emplacement de stockage des conteneurs de la halle des sols offre une place suffisante pour le stockage intermédiaire de 100 conteneurs vides ou 22 conteneurs pleins et 60 conteneurs vides environ. Les conteneurs pleins sont stockés individuellement et les conteneurs vides sur plusieurs niveaux.

### **7.3 Conteneurs**

Avec une quantité journalière de 200 tonnes de matériau contaminé et au maximum d'environ 5 % d'additifs (10 tonnes/jour), il résulte un besoin d'environ 9 conteneurs de 20 pieds (6.496 mètres) par jour (environ 24 tonnes/conteneur).

Si l'on part du principe qu'un conteneur est en route pendant approximativement 12 jours (hypothèse) jusqu'à ce qu'il arrive à nouveau à Bonfol, il résulte un besoin total en conteneurs d'environ 120 exemplaires.

## 8 Installations de sécurité et protection de la santé

La préparation et le broyage du matériau contaminé présente différents risques. Les indications et les dispositions du rapport technique 4, « Procédés d'excavation », dans le chapitre 6, sont valables ici aussi par analogie sachant qu'aucun déchet n'est présent dans la halle des sols. Les éléments les plus importants sont discutés brièvement dans les sous-chapitres suivants. De plus, y sont présentées les mesures pour minimiser ces risques et les dispositifs de sécurité prévus à cet effet dans la halle des sols.

En considération de l'analyse succincte des risques existante pour le lot A, il est ici renoncé à l'élaboration, dans le cadre de la demande de permis de construire d'une analyse des risques supplémentaire pour la halle des sols. Les risques et les mesures à prendre dans la halle des sols sont comparables. On se référera à cet endroit au rapport technique 6, au rapport annexe 2, à l'analyse des risques succincte, à la sécurité au travail et à la protection de la santé, lot A.

### 8.1 Sécurité au travail / Hygiène du travail

Le but primordial est de garantir la sécurité et la protection de la santé de tous les employés sous le respect des exigences légales. Par conséquent, il convient de prendre des mesures techniques et organisationnelles qui excluent en grande partie une mise en danger du personnel. L'équipement de protection individuel doit servir de mesure ultime pour réduire le potentiel de mise en danger. L'on devra prévoir des concepts de cas d'urgence et des aménagements appropriés pour le cas d'avarie ou lors d'un accident du travail (infirmerie existante de l'infrastructure principale).

Une récapitulation des divers risques pour le personnel exploitant, y compris les mesures, ainsi que d'autres explications sur la sécurité et l'hygiène du travail figurent ci-après.

#### 8.1.1 Analyse des risques

Tableau 7 : Juxtaposition entre les risques et les mesures à prendre

N°	Risque	Mesures à prendre
1	Risques généraux, utilisation des équipements de protection, cas d'urgence	Initiation et formation du personnel employé, examen de la médecine du travail quant à l'aptitude des employés, plan d'hygiène et de sécurité, y compris les plans d'urgence et d'alarme.
2	Personnel et surveillance des accès dans la zone noire / en général	Accès réservé seulement à un cercle de personnes restreint et surveillé, coordination par le local de surveillance*, surveillance par caméra vidéo des places de travail, liaisons radiotéléphoniques avec le local de surveillance*, surveillance des temps d'intervention, des réserves d'air respirable et de carburant.
3	Travaux manuels (prélèvement d'échantillons / réparations) dans la zone noire	Liaison radiotéléphonique entre le personnel de service et le personnel de surveillance. Utilisation de l'équipement personnel de protection.
4	Remplissage d'air comprimé des véhicules dans la zone noire	Remplissage usuellement toujours à la station d'embarquement. En cas de défaut, seulement à un endroit sécurisé à l'intérieur de la halle des sols (sas pour camions), coordination par la salle de surveillance*
5	Mise en danger suite au trafic	Mise en œuvre des réglementations du trafic et accord des conducteurs d'appareils par radiotéléphone portatif. Utilisation éventuelle d'un dispositif d'avertissement pour les personnes (détecteur de proximité) lors de l'emploi

		simultané de personnel au sol et de véhicules dans la halle des sols.
6	Accidents et avaries	Mise à disposition d'appareils de sauvetage à air comprimé, indication des issues de secours, exercices réguliers de cas d'urgence.

\* Le local de surveillance se trouve au-dessus de l'installation noire/blanche de la halle des sols

### 8.1.2 Concept de sécurité pendant la phase de construction

Les dangers classiques présents sur les chantiers sont au premier plan pendant la phase de construction et la phase de déconstruction nécessaire après l'assainissement. Un contact direct avec du matériau contaminé ou avec des substances dangereuses n'est pas escompté conformément à l'échantillonnage préalablement réalisé. Les travaux nécessaires se subdivisent en :

- travaux de terrassement et transports des sols
- construction de routes, de chemins et de canalisations
- construction des fondations et de béton armé
- construction de la halle

Les mises en danger possibles doivent être désignées comme dangers « courants » sur les chantiers, ceux-ci étant suffisamment connus et considérés en conséquence (plan d'hygiène et de sécurité). Les explications suivantes traitent en premier lieu de la protection du travail et de la santé pour les activités dans la zone noire (phase d'assainissement).

### 8.1.3 Concept de sécurité pendant l'assainissement

#### Mesures de protection techniques :

- Concept de zones (noire-blanche), y compris l'installation noire-blanche comme sas pour les personnes, un sas pour les conducteurs ainsi qu'un sas pour les véhicules aux sorties de la halle des sols.
- Equipement des véhicules mobiles dans la halle des sols avec approvisionnement en air respirable indépendant de l'air ambiant et filtre à particules.
- Ventilation de la halle des sols.
- Appareils de surveillance et appareils de communication se référant aux personnes.
- Infirmerie comme station de premiers secours auprès de l'installation noire-blanche de l'infrastructure principale existante (halle de préparation).
- Eclairage suffisant des places de travail, éclairage de secours des voies de transport et des issues de secours.
- Surveillance par caméra vidéo des places de travail dans la halle des sols.

#### Mesures de protection organisationnelles :

- Elaboration d'instructions de travail
- Elaboration d'un plan pour la protection de la peau et d'un plan de soins

- Examens réguliers par un médecin du travail
- Analyse des risques et transposition des mesures à prendre nécessaires
- Elaboration des plans de cas d'urgence, de sauvetage et d'intervention

#### **Mesures de protection se référant aux personnes :**

- Equipement avec équipement de protection individuel
- Approvisionnement en air respirable indépendant de l'air ambiant
- Formation à l'utilisation de l'équipement de protection individuel

Les mesures de protection ont été planifiées en détail autant que possible et seront rectifiées au cours de l'évolution des phases de planification et de planification de détail.

#### **8.1.4 Approvisionnement en air respirable**

L'approvisionnement en air respirable a lieu avec le même système que pour la halle d'excavation et la halle de préparation. Il est constitué des deux parties : compresseur d'air respirable et réservoir d'air respirable. On utilisera les appareils déjà existants sur le site, y compris un raccord supplémentaire. Des informations plus exhaustives sur l'approvisionnement en air respirable figurent dans le rapport technique 4, « Procédés d'excavation », dans le chapitre 6.2 « Equipement de sécurité ».

#### **8.1.5 Montée et descente des véhicules dans la zone noire**

Les véhicules utilisés dans la halle des sols (zone noire) sont pourvus d'une alimentation extérieure en air respiratoire (bouteilles d'air comprimé installées sur le véhicule). Les cabines des véhicules sont constamment maintenues à une légère surpression et ventilées avec de l'air frais, afin de protéger le conducteur de tout air contaminé à l'extérieur de la cabine.

Lorsque le conducteur monte ou descend du véhicule dans la zone noire, le danger existe qu'il entraîne avec lui, par ses vêtements et ses chaussures, des produits toxiques dans la cabine. Il y a également un certain risque, lors de l'ouverture de la porte de la cabine, que de l'air contaminé pénètre dans la cabine, malgré la légère surpression. Pour ces raisons, il est nécessaire, autant que possible, d'effectuer la montée et la descente du véhicule dans des conditions de zone blanche.

En raison des courts chemins de travail et pour garantir les conditions d'hygiène pour le conducteur, la montée et la descente des véhicules dans la halle des sols se fera par un système de station d'accostage :

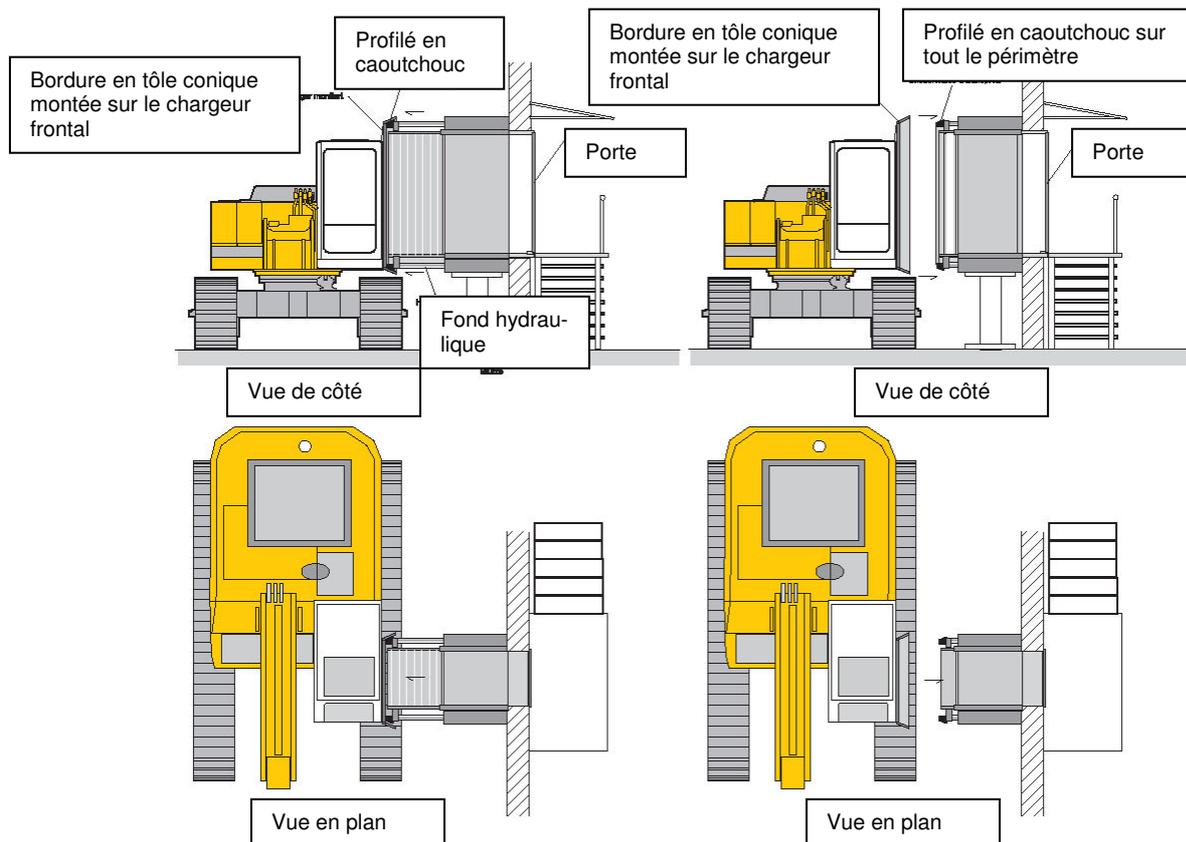


Figure 10: Schéma de la station d'accostage

L'accès direct à l'engin se fait par une passerelle flexible fixée au mur extérieur de la halle des sols. Le passage ajustable entre la paroi extérieure et la cabine protège le conducteur de tout contact avec l'atmosphère en zone noire.

Les dépôts sales sont éliminés par soufflage d'air comprimé propre avant que le passage ne soit déployé vers la machine. Le passage est déployé de telle manière qu'il soit positionné de manière relativement étanche sur le côté de la cabine. Le côté sortie de la cabine est équipé d'un cadre en tôle afin de permettre une bonne liaison (accostage) du passage. Quatre cylindres d'ajustement indépendants permettent de corriger d'éventuelles erreurs de parallélisme entre la machine et le passage. Une fois la liaison effectuée, le passage est ventilé avec de l'air extérieur propre. Une légère surpression empêche la pénétration de l'air contaminé de la halle.

### 8.1.6 Concept pour le plein des véhicules dans la zone noire

L'engin de chantier utilisé dans la zone noire doit être approvisionné en air respirable et en diesel en utilisant la station d'accostage. Grâce à la ventilation constante du passage, ceci ne pose pas de problème du point de vue de la sécurité.

Les raccords pour l'air et pour le diesel sont fixés sur le cadre en tôle de l'engin.

La conduite d'amenée pour l'air respirable est posée depuis le local de stockage d'air comprimé, le long du mur extérieur, jusqu'au passage. Le remplissage d'air comprimé est réalisé par l'intermédiaire d'un raccord haute pression flexible. L'ouverture de la vanne ne peut se faire que si le raccord est parfaitement effectué. Le plein en air respirable se base sur le principe de la surpression.

Le plein en diesel est assuré par une colonne de distribution mobile pour chantiers qui est déplacée au besoin vers le passage. Le remplissage du diesel se fait également dans le passage avec un pistolet et un tuyau flexible.

### 8.1.7 Equipement de sécurité

En raison de la difficulté de faire une prévision exacte de l'atmosphère qui s'établit dans la halle des sols, un équipement de protection individuel avec approvisionnement en air respirable indépendant de l'air ambiant pour le personnel actif dans la zone noire et en dehors des véhicules est prévu. Au fur et à mesure de la planification ou au cours de l'exécution, les possibilités consistant à faciliter ces travaux, par exemple au moyen d'appareils de filtrage de l'air respirable devront être examinés d'une manière plus poussée. Les équipements de protection sont suffisamment décrits dans le rapport technique 4 « Procédés d'excavation », dans le chapitre 6.2.

## 8.2 Protection contre les incendies

### 8.2.1 Analyse des risques

Tableau 8 : Juxtaposition entre les risques d'incendie et les mesures à prendre

N°	Risque	Mesures à prendre
1	Incendie du véhicule	Maintenance préventive, interrupteur principal supplémentaire, système automatique d'extinction des véhicules
2	Inflammation du matériau ou des mélanges gazeux pendant la préparation	Matériau inerte. Inflammation peu probable.
3	Inflammation du matériau pendant le remplissage des conteneurs ou des camions	Au maximum : petit incendie limité. Installation de détection d'incendie, éventuellement poste d'incendie, extincteurs
4	Incendie suite à un court-circuit	Maintenance préventive et contrôles. Installation de détection d'incendie. Extincteurs

Les sous-chapitres suivants expliquent brièvement les mesures à prendre et les installations.

### 8.2.2 Installation de détection d'incendie

Une installation de détection d'incendie est également prévue dans la halle des sols, selon les exigences posées jusqu'alors par l'ECA (établissement cantonal d'assurances) pour l'infrastructure déjà autorisée. Le système de détection nécessaire à la reconnaissance d'un incendie est évalué en étroite collaboration avec des sociétés spécialisées, au fur et à mesure de la mise au point du projet de construction. Il convient d'attacher une attention particulière aux conditions d'utilisation locales (divers gaz à l'état de traces, humidité, changement saisonnier des températures, etc.).

L'installation de détection d'incendie émet en cas d'événement des signaux et des alarmes, comme par exemple commande de la ventilation en cas d'incendie, mise en alarme des forces d'intervention (pompiers) ou scénarios d'alarme comparables.

### **8.2.3 Protection constructive contre les incendies / Dispositifs d'extinction**

En raison du faible risque (petite probabilité que ce cas se produise et faible potentiel de dommage), aucun dispositif d'extinction automatique n'est prévu. Le nombre et l'agencement des extincteurs d'incendie manuels et la nécessité de postes d'incendie seront définis dans la planification de l'exécution.

### **8.2.4 Rétention de l'eau d'extinction**

Dans la halle des sols, la rétention de l'eau d'extinction est obtenue par le volume de retenue constructif qui correspond à un rebord de 15 cm sur tout le périmètre et à un volume d'environ 330 m<sup>3</sup>. Une marche de 15 cm est prévue au niveau des portes. Les passages de véhicule sont munis de rampes.

### **8.2.5 Dispositif d'évacuation de la chaleur et des fumées**

Selon les exigences posées jusqu'alors par l'ECA, la halle des sols est équipée sur le plafond de clapets d'évacuation de la chaleur et des fumées (1% de la surface projetée). Le type de clapet est choisi en fonction du système utilisé pour la halle d'excavation et la halle de préparation. Les fumées qui s'échappent éventuellement sont rabattues avec les dispositifs mobiles des pompiers.

## **8.3 Intervention en cas d'accident**

### **8.3.1 Situation de départ**

Les mesures de sécurité concernant la sécurité au travail et l'hygiène du travail, la protection contre les incendies et les explosions ainsi que les dispositifs de service sont présentés dans les chapitres précédents. Malgré ces mesures de protection étendues, des accidents, des préjudices corporels, des incendies ou des avaries peuvent se produire dans certaines circonstances pendant les opérations de construction et d'assainissement. Les mesures à adopter en cas d'urgence doivent assurer qu'il est possible de fournir directement les « premiers secours », de mettre en œuvre les mesures à prendre pour la lutte contre les incendies ou que les dommages peuvent être limités rapidement.

### **8.3.2 Plan d'alarme et d'intervention**

Dans le cadre de l'étude de projet existante, le GAI planifie le concept pour la mise en alarme et l'intervention en cas d'accidents. Ce plan d'alarme et d'intervention est aussi valable pour la halle des sols. C'est pourquoi ce thème ne sera pas traité plus en détail ici.

## **8.4 Sûreté**

Le concept de sûreté se restreint à la phase d'assainissement de la décharge, et est décrit suffisamment dans le rapport technique 2 « Infrastructure sur site », dans le chapitre 6.

## **9 Déconstruction et élimination**

Après avoir procédé à la déconstruction de la décharge, il convient de déconstruire les bâtiments et les aménagements et de ramener l'aire tout autour de la décharge dans l'état initial, tel qu'il était avant le début des travaux d'assainissement.

### **9.1 Démontage des bâtiments et recultivation**

Toutes les installations sont démontées ; la halle est déconstruite et les fondations sont déconstruites au maximum jusqu'à 2 m en dessous du terrain.

Pour finir, il convient de procéder à la recultivation de l'aire conformément au concept, tel que cela a été prévu pour la surface complète.

### **9.2 Déconstruction des chemins et des aménagements**

Les surfaces asphaltées, y compris les remblais se trouvant en dessous, sont déconstruites et les matériaux sont éliminés ou recyclés en conséquence.

Les rails sont déconstruits et recyclés.

Les divers aménagements posés enterrés, tels que les tuyauteries, les chambres, les lignes électriques, les câbles téléphoniques, etc. sont éliminés.

En accord avec les autorités communales et cantonales, des parties des routes ou des chemins créés seront laissées dans cet état au cas où cela devait servir à la future exploitation du terrain.

## 10 Annexe et plans

<b>Plan</b>	<b>Titre</b>
AP-P-6-019	Halle des sols, situation et coupe