

Assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol

Assainissement définitif de la DIB : Projet d'assainissement selon l'OSites

Rapport principal

27 novembre 2003

IG DIB



BMG Engineering AG

CSD Ingénieurs et Géologues SA

INGENIEURGEMEINSCHAFT DIB

c/o BMG Engineering AG
Ifangstrasse 11
CH-8952 Schlieren
Tel. 01 732 92 92 / Fax 01 730 66 22
ig.dib@bmgeng.ch

BMG Engineering AG
Ifangstrasse 11
CH-8952 Schlieren
Tel. 01 732 92 92 / Fax 01 730 66 22
bmg@bmgeng.ch

CSD Ingénieurs et Géologues SA
La Chaumont 13, CP 134
CH-2900 Porrentruy 2
Tél. 032 466 58 58 / Fax 032 466 57 21
porrentruy@csd.ch

Table des matières

1	Situation initiale	1
2	Objectifs poursuivis	3
2.1	Comparaison des variantes.....	3
2.2	Projet d'assainissement selon l'OSites.....	3
3	Procédure suivie	5
3.1	Organisation du projet.....	5
3.2	Bases légales.....	6
3.3	Procédure et structure du rapport	10
4	Conditions cadres.....	14
4.1	Situation et historique.....	14
4.1.1	Situation.....	14
4.1.2	Historique	15
4.1.3	Décharges environnantes.....	16
4.2	Situation géologique et hydrogéologique	18
4.2.1	Géologie	18
4.2.2	Hydrogéologie	19
4.3	Infrastructures existantes	21
4.3.1	Infrastructures périphériques	21
4.3.2	Système technique de la décharge	23
4.3.3	Station d'épuration (STEP).....	25
4.4	Bases et hypothèses de calcul.....	27
4.4.1	Géométrie de la décharge	27
4.4.2	Volume des déchets	28
4.4.3	Composition des déchets	29
4.4.4	Classification des matériaux du couvercle et de l'encaissant.....	30
4.4.5	Quantités principales	31
4.4.6	Bilan hydrique pour la décharge	32
4.5	Contraintes générales	33

5	Comparaison des variantes	34
5.1	Variante UIDS off-site.....	35
5.2	Variante UIDS on-site.....	35
5.3	Variante vitrification on-site	36
5.4	Conclusions et recommandations	38
6	Evaluation de la mise en danger et objectifs d'assainissement.....	39
6.1	Evaluation de la mise en danger en l'état actuel de la DIB	40
6.2	Définition des objectifs d'assainissement	41
6.2.1	Objectifs généraux de l'assainissement.....	41
6.2.2	Polluants prioritaires et comportement dans l'environnement	41
6.2.3	Distribution actuelle des polluants	42
6.2.4	Concept pour l'évaluation du danger résiduel après l'assainissement	43
6.2.5	Concentrations admissibles pour les biens à protéger	45
6.2.6	Objectifs d'assainissement pour l'encaissant argileux	46
6.2.7	Objectifs d'assainissement pour les lentilles et zones sableuses	47
6.2.8	Critères de tri et de remblayage pour les matériaux d'excavation.....	48
6.2.9	Objectifs d'assainissement : conclusions.....	49
7	Projet d'assainissement	50
7.1	Déroulement et concept d'élimination des déchets	50
7.1.1	Aperçu du déroulement général de l'assainissement	50
7.1.2	Gestion des ressources et des coûts.....	53
7.1.3	Concept général pour l'élimination des divers types de déchets	53
7.2	Elimination des déchets spéciaux	55
7.2.1	Traitements des déchets spéciaux	55
7.2.2	Transport et logistique	59
7.2.3	Bases légales pour les mouvements transfrontières de déchets spéciaux et matériaux pollués du sous- sol.....	61

7.3	Traitement des matériaux fortement pollués du sous-sol	62
7.4	Infrastructures	65
7.4.1	Infrastructures périphériques	65
7.4.2	Infrastructures situées dans l'enceinte du chantier	68
7.5	Procédures d'excavation de la décharge	72
7.5.1	Introduction.....	72
7.5.2	Excavation et gestion des matériaux du couvercle.....	73
7.5.3	Excavation et tri préliminaire des déchets	73
7.5.4	Excavation des matériaux pollués de l'encaissant.....	74
7.5.5	Transport intermédiaire et stockage	74
7.5.6	Concept noir/blanc.....	75
7.5.7	Concept de sécurité.....	77
7.6	Conditionnement des déchets.....	78
7.7	Approvisionnement et élimination des eaux et effluents gazeux.....	83
7.7.1	Approvisionnement en eau	83
7.7.2	Evacuation et traitement des eaux	85
7.7.3	Gestion des effluents gazeux	88
7.8	Concept de sécurité, santé et hygiène du travail.....	92
7.8.1	Sécurité et hygiène du travail	92
7.8.2	Protection contre l'incendie.....	95
7.8.3	Sûreté	96
7.8.4	Mesures d'urgence	98
7.9	Remblayage et remise en état	99
7.9.1	Remblayage	99
7.9.2	Remise en état, revégétalisation	100
7.9.3	Démontage des infrastructures périphériques - surveillance.....	100
7.10	Protection et surveillance de l'environnement	101
7.10.1	Impacts sur l'environnement et mesures	102
7.10.2	Accidents et risques environnementaux	108
7.10.3	Concept de surveillance et mesures d'intervention	111
7.11	Coûts.....	114

8	Suite des opérations.....	115
8.1	Organisation du projet.....	115
8.2	Gestion des ressources et des coûts	116
8.3	Procédure d'autorisation	118
8.4	Calendrier.....	119
8.5	Concept d'information et de communication.....	120
8.5.1	Introduction.....	120
8.5.2	Stakeholders.....	121
8.5.3	Thèmes.....	121
8.5.4	Diffusion de l'information – Moyens	121
8.5.5	Périodicité de l'information.....	122
8.5.6	Système d'alarme	122
8.6	Requête.....	123

Liste des rapports annexes

(Structure du rapport voir page 10)

Annexe 4	Géologie et hydrogéologie IG DIB, octobre 2003
Annexe 5	Comparaison des variantes IG DIB, janvier 2003
Annexe 6.1	Chemische Risikobewertung Deponie Bonfol, Stand Ende 2002 (Evaluation des risques, situation actuelle) BMG Engineering AG, août 2003
Annexe 6.2	Sanierungsziele (Objectifs d'assainissement) IG DIB, novembre 2003
Annexe 7.2.1	Entsorgung von Abfällen in off-site Sonderabfall-Verbrennungsanlagen (Elimination des déchets) IG DIB, décembre 2002
Annexe 7.2.3	Gesetzlicher Rahmen für die grenzüberschreitende Verbringung von Sonderabfall und belastetem Untergrundmaterial (Permis export / import) IG DIB, septembre 2003
Annexe 7.3	Verfahrenstechnische Behandlung des belasteten Untergrundmaterials (Traitement des argiles polluées) IG DIB, septembre 2003
Annexe 7.4	Accès routier et ferroviaire IG DIB, octobre 2003
Annexe 7.5	Concept d'excavation IG DIB, octobre 2003
Annexe 7.6	Abfallkonditionierung und Versandbereitstellung (Conditionnement des déchets) IG DIB, septembre 2003
Annexe 7.7	Eaux, eaux usées, effluents gazeux IG DIB, octobre 2003
Annexe 7.8	Konzept Sicherheit und Gesundheitsschutz (Concept de sécurité et hygiène du travail) SI & IG DIB, septembre 2003

Annexe 7.10 Rapport environnemental

IG DIB, novembre 2003

Dossier des plans **Plans et dessins** (selon la liste des plans ci-dessous)

IG DIB, octobre 2003

Liste des plans

N°1 : Situation générale	Situation	1 :5000
N°2 : Infrastructures actuelles	Situation	1 :1000
N°3 : Système de drainage actuel de la décharge	Situation	1 :1000
N°4 : Infrastructures périphériques du projet	Situation	1 :2000
N°5 : Infrastructures nécessaires à l'assainissement	Situation	1 :1000
N°6 : Infrastructures nécessaires à l'assainissement	Coupes	1 :500/100
N°7 : Etapes d'excavation de l'assainissement	Situation	1 :1000

Liste des tableaux

Tableau 4.1.1 :	Historique du site de la décharge industrielle de Bonfol.....	15
Tableau 4.3.1 :	Eaux de lixiviation DIB : charges et concentrations.....	26
Tableau 4.4.1 :	Composition estimée des déchets	29
Tableau 4.4.2 :	Composition estimée de la fraction combustible	29
Tableau 4.4.3 :	Composition estimée de la fraction non combustible	30
Tableau 4.4.4 :	Estimation des quantités des matériaux d'excavation à l'exclusion des déchets	31
Tableau 6.2.1 :	Objectifs d'assainissement pour les biens à protéger 10 ans après l'assainissement	45
Tableau 7.2.1 :	Capacités d'incinération des UIDS en Suisse	55
Tableau 7.2.2 :	Capacités d'incinération pour les déchets spéciaux des installations visitées à l'étranger.....	56
Tableau 7.4.1 :	Surfaces nécessaires à l'assainissement.....	69
Tableau 7.6.1 :	Evaluation grossière des différentes catégories de déchets	79
Tableau 7.7.1 :	Eaux à traiter ou à évacuer	86
Tableau 7.7.2 :	Récapitulatif du système de ventilation	91
Tableau 7.10.1 :	Situation et identification des impacts sur l'environnement (avec prise en compte des mesures de protection incluses dans le projet)	103
Tableau 7.10.2 :	Matrice des risques environnementaux (avec prise en compte des mesures de prévention et d'intervention incluses dans le projet)	108
Tableau 7.11.1 :	Estimation des coûts globaux de l'assainissement définitif de la DIB	114

Liste des figures

Figure 1.1.1 :	Calendrier pour l'assainissement définitif de la DIB établi à la fin de l'étude de variantes d'avril 2001	1
Figure 3.1.1 :	Organigramme général du projet	5
Figure 3.3.1 :	Structure du dossier "Projet d'assainissement selon l'OSites"	10
Figure 3.3.2 :	Déroulement des phases de planification de l'assainissement ...	13
Figure 4.1.1 :	Situation de la décharge	14
Figure 4.1.2 :	Exploitation du site comme glaisière	15
Figure 4.1.3 :	Exploitation de la décharge industrielle de Bonfol entre 1961 et 1976	16
Figure 4.1.4 :	Vue actuelle (2003) de la décharge : chemin d'accès système de couverture avec reboisement	16
Figure 4.1.5 :	Emplacement des décharges environnantes	17
Figure 4.2.1 :	Coupe géologique schématique au travers de la DIB	18
Figure 4.2.2 :	Isohyphes régionales des eaux souterraines et directions d'écoulement.....	20
Figure 4.3.1 :	Accès actuels à la décharge	21
Figure 4.3.2 :	Couverture de la décharge.....	24
Figure 4.3.3 :	Système de conduites et de drainages	24
Figure 4.3.4 :	Schéma de la station d'épuration (STEP)	25
Figure 4.4.1 :	Coupe-type de la décharge.....	27
Figure 4.4.2 :	Fond de la décharge, reconstitution 3D avant la mise en place des déchets.....	27
Figure 4.4.3 :	Epaisseur des déchets.....	28
Figure 4.4.4 :	Schéma représentant la relation hydrique entre la DIB et son environnement	33
Figure 6.2.1 :	Distribution actuelle des polluants calculée pour l'aniline.....	43

Figure 6.2.2 :	Modèle conceptuel de la décharge après assainissement et remblayage	44
Figure 7.1.1 :	Aperçu du déroulement général de l'assainissement.....	50
Figure 7.1.2 :	Filières prévues pour l'élimination des différents types de déchets	54
Figure 7.4.1 :	Aménagement des accès à la décharge	65
Figure 7.4.2 :	Infrastructures nécessaires à l'assainissement.....	68
Figure 7.4.3 :	Variante de surfaces de stockage	69
Figure 7.4.4 :	Halle d'excavation (première étape d'excavation).....	70
Figure 7.5.1 :	Flux des matériaux durant l'excavation	72
Figure 7.5.2 :	Visualisation de l'excavation	74
Figure 7.5.3 :	Concept de gestion des zones noires et blanches.....	76
Figure 7.6.1 :	Aperçu des différentes étapes du conditionnement	80
Figure 7.7.1 :	Représentation schématique du concept d'approvisionnement en eau	83
Figure 7.7.2 :	Schéma d'évacuation et de traitement des eaux usées du chantier durant la phase d'assainissement de la DIB (variante) .	87
Figure 7.7.3 :	Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux dans la halle d'excavation	90
Figure 7.7.4 :	Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux dans la halle de conditionnement.....	90
Figure 7.9.1 :	Vue en coupe de la fouille après remblayage	100
Figure 8.1.1 :	Organisation de la phase de planification pour l'assainissement définitif de la DIB.....	115
Figure 8.2.1 :	Aperçu des niveaux hiérarchiques de l'outil de gestion des ressources et des coûts	116
Figure 8.4.1 :	Calendrier actualisé pour l'assainissement définitif de la DIB ...	119
Figure 8.5.1 :	Concept d'information et de communication de la bci	120

Abréviations

ACTS	Abroll-Container-Transport-System
ADR	Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route
AOX	Composés organohalogénés adsorbables
bci Betriebs-AG	Groupement d'entreprises de l'industrie chimique bâloise
BUM	Matériaux pollués du sous-sol (belastetes Untergrundmaterial)
CBR	Cadastre cantonal du bruit routier
CFST	Commission de coordination pour la sécurité au travail
CI	Commission d'information
CISA	Céramique Industrielle SA
COV	Composés organiques volatils
COD	Carbone organique dissous
CP	Chambre principale
CSS	Concept de surveillance et de sécurité
DCO	Demande chimique en oxygène
DIB	Décharge industrielle de Bonfol
DNAPL	Dense nonaqueous phase liquid
DOM	Décharge d'ordures ménagères
EHS	Environment, Health and Safety
EIE	Etude de l'impact sur l'environnement
ENV	Prénorme européenne (europäische Vornorm)
FMB	Forces Motrices Bernoises
GRC	Gestion des ressources et des coûts
HCV	Hydrocarbures chlorés volatils
HHV	Hydrocarbures halogénés volatils
ICV	In Container Vitrification (vitrification on-site dans des containers)
IG DIB	Groupement d'ingénieurs composé de BMG Engineering AG et CSD Ingénieurs et Géologues SA
ISV	Vitrification in-situ (in-situ vitrification)
LCAT	Loi cantonale sur l'aménagement du territoire
LAT	Loi fédérale sur l'aménagement du territoire

LF	Lavage des fumées
LFo	Loi sur les forêts
LIE	limite inférieure d'explosion
LPE	Loi fédérale sur la protection de l'environnement
ODS	Ordonnance sur les mouvements des déchets spéciaux
OEaux	Ordonnance sur la protection des eaux
OCDE	Organisation de coopération et de développements économiques
OEIE	Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement
OEPN	Office des eaux et de la protection de la nature
OFEFP	Office fédérale de la protection de l'environnement, des forêts et du paysage
OMD	Ordonnance sur les mouvements de déchets (en consultation)
ONG	Organisation non gouvernementale
OnSV	Vitrification on-site (on-site vitrification)
OPair	Ordonnance sur la protection de l'air
OPB	Ordonnance sur la protection contre le bruit
OPN	Ordonnance sur la protection de la nature et du paysage
OSites	Ordonnance sur les sites contaminés
OSol	Ordonnance sur les atteintes portées aux sols
OTD	Ordonnance sur le traitement des déchets
PCB	Diphényles polychlorés
RID	Règlement concernant le transport international ferroviaire des marchandises dangereuses
SB	Staged Batch (procédure de vitrification on-site dans une fosse)
SEV	Syndicat des eaux de la Vendline
SEVEBO	Syndicat d'épuration des eaux de Vendlincourt et Bonfol
SIA	Société suisse des ingénieurs et architectes
STEP	Station d'épuration
UE	Union Européenne
UIDS	Usine d'incinération des déchets spéciaux
VLE	Valeur limite d'exposition sur une courte durée selon la SUVA
VLI	Valeur limite d'immission
VME	Valeur (limite) moyenne d'exposition selon la SUVA

1 Situation initiale

Entre 1961 et 1976, 114'000 t de déchets ont été entreposés dans une ancienne glaisière de la région de Bonfol. La décharge fut fermée en 1976 et une couverture argileuse mise en place. Entre 1986 et 1995, des mesures étendues de confinement ont été prises et un programme de surveillance fut implanté. Le 17 octobre 2000, les représentants du Canton du Jura et le groupement d'industries chimiques de la région bâloise (Basler chemische Industrie, bci) signèrent une convention portant sur un projet d'assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol (DIB) dans le cadre des exigences légales.

L'étude de variantes (BMG Engineering AG) présentée en avril 2001 a permis l'identification des variantes d'assainissement réalisables. Sur la base de cette étude, le groupement d'industries bci Betriebs-AG a décidé, en accord avec les autorités compétentes de la République et Canton du Jura, de réaliser une comparaison détaillée des variantes d'assainissement.

Le calendrier suivant avait été établi à la fin de l'étude de variantes (figure 1.1.1) :

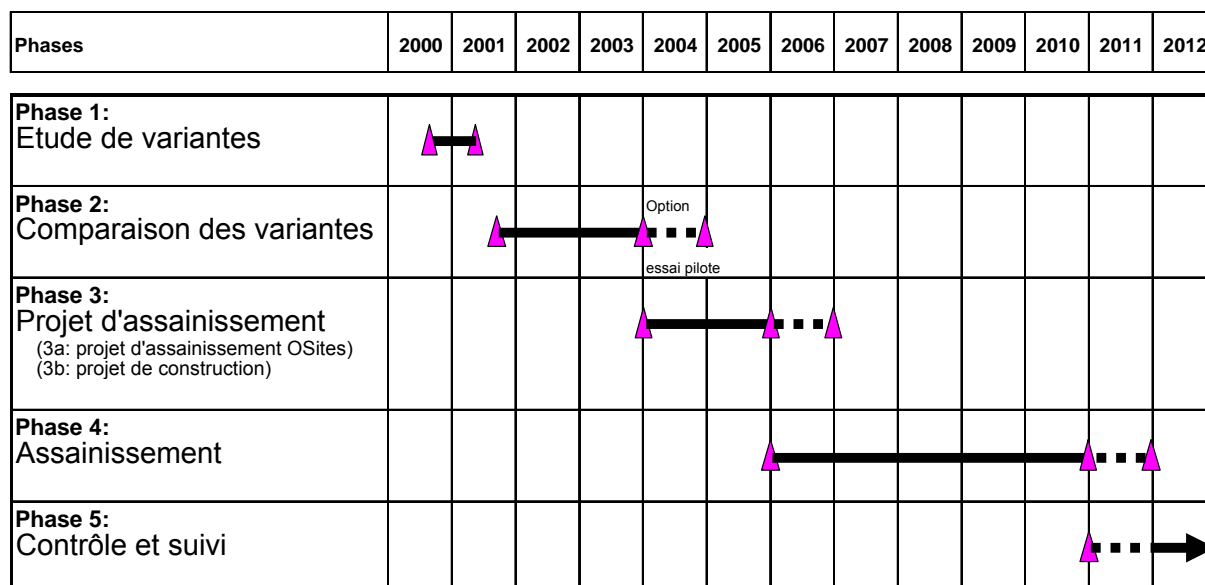


Figure 1.1.1 : Calendrier pour l'assainissement définitif de la DIB établi à la fin de l'étude de variantes d'avril 2001

Le groupement d'ingénieurs IG DIB, composé des bureaux BMG Engineering AG (Schlieren) et CSD Ingénieurs et Géologues SA (Porrentruy) a été mandaté en juillet 2001 pour la réalisation de la comparaison des variantes (phase 2 de la figure 1.1.1).

La comparaison des variantes, présentée au chapitre 5 de ce rapport, a été achevée en janvier 2003. Sur cette base et en adéquation avec les recommandations de l'IG DIB, la bci Betriebs-AG a décidé en avril 2003 de ne retenir que la variante d'excavation et d'incinération à l'étranger des déchets entreposés.

A la même date, la bci Betriebs-AG a chargé l'IG DIB de réaliser jusqu'à la fin de l'année 2003 un projet d'assainissement (phase 3a) selon l'art. 17 de l'ordonnance sur les sites contaminés (OSites) pour la variante d'excavation et d'incinération des déchets spéciaux à l'étranger (variante "UIDS off-site").

Le présent rapport résume d'une part les résultats de la comparaison des variantes (phase 2 de la figure 1.1.1, cf. chapitre 5) et présente d'autre part le projet d'assainissement selon les exigences de l'OSites (phase 3a de la figure 1.1.1., cf. chapitres 6 et 7).

2 Objectifs poursuivis

2.1 Comparaison des variantes

L'objectif de la comparaison des variantes était de fournir à la bci Betriebs-AG une base de décision pour le choix de la variante optimale pour l'assainissement définitif de la DIB.

Cette variante doit être techniquement réalisable, répondre au principe de la proportionnalité et ne présenter pour l'homme et l'environnement que des risques maîtrisables. C'est sur la base de cette comparaison des variantes qu'est développé le projet d'assainissement selon l'OSites.

2.2 Projet d'assainissement selon l'OSites

L'objectif du projet d'assainissement selon l'art. 17 de l'OSites (voir ci-dessous) est de définir et décrire le déroulement de l'assainissement pour la variante jugée optimale. Ceci inclut la définition des mesures d'accompagnement, l'évaluation de l'impact possible des mesures préconisées sur l'environnement et la description des risques résiduels après l'assainissement.

Art. 17 de l'OSites :

Art. 17 Projet d'assainissement

L'autorité exige qu'un projet d'assainissement soit élaboré pour les sites contaminés en fonction de l'urgence de l'assainissement. Ce projet décrit notamment :

- a. les mesures d'assainissement, y compris les mesures de surveillance et d'élimination des déchets, ainsi que l'efficacité des mesures, le suivi et le temps nécessaire;
- b. les effets des mesures prévues sur l'environnement;
- c. les dangers subsistant pour l'environnement après l'assainissement;
- d. les parts de responsabilité des personnes impliquées par rapport au site contaminé si la personne tenue d'assainir le site exige une décision sur la répartition des coûts (art. 32d, 3e al., LPE).

Le projet d'assainissement est à soumettre à l'autorité cantonale, laquelle évalue le projet selon l'art. 18 de l'OSites (voir ci-dessous).

Art. 18 de l'OSites :**Art. 18** Détermination des mesures à prendre

1 L'autorité évalue le projet d'assainissement. Ce faisant, elle tient compte en particulier :

- a. de l'effet des mesures sur l'environnement;
- b. de l'efficacité à long terme de ces mesures;
- c. des dangers que représente le site pollué pour l'environnement avant et après l'assainissement;
- d. si la décontamination est incomplète, de la possibilité de contrôler les mesures et de combler les lacunes, ainsi que d'assurer les moyens nécessaires pour les mesures prévues;
- e. de ce que les conditions permettant de s'écarter de l'objectif fixé pour l'assainissement en vertu de l'article 15, 2e et 3e alinéas, sont remplies ou non.

2 Se basant sur l'évaluation, elle rend une décision fixant en particulier :

- a. les buts définitifs de l'assainissement;
- b. les mesures d'assainissement, le suivi ainsi que les délais à respecter;
- c. les autres charges et conditions à remplir pour la protection de l'environnement.

La bci Betriebs-AG soumet le présent projet d'assainissement à la République et Canton du Jura afin qu'elle procède à une évaluation selon l'art. 18 de l'OSites.

3 Procédure suivie

3.1 Organisation du projet

L'organisation du projet est présentée à la figure 3.1.1.

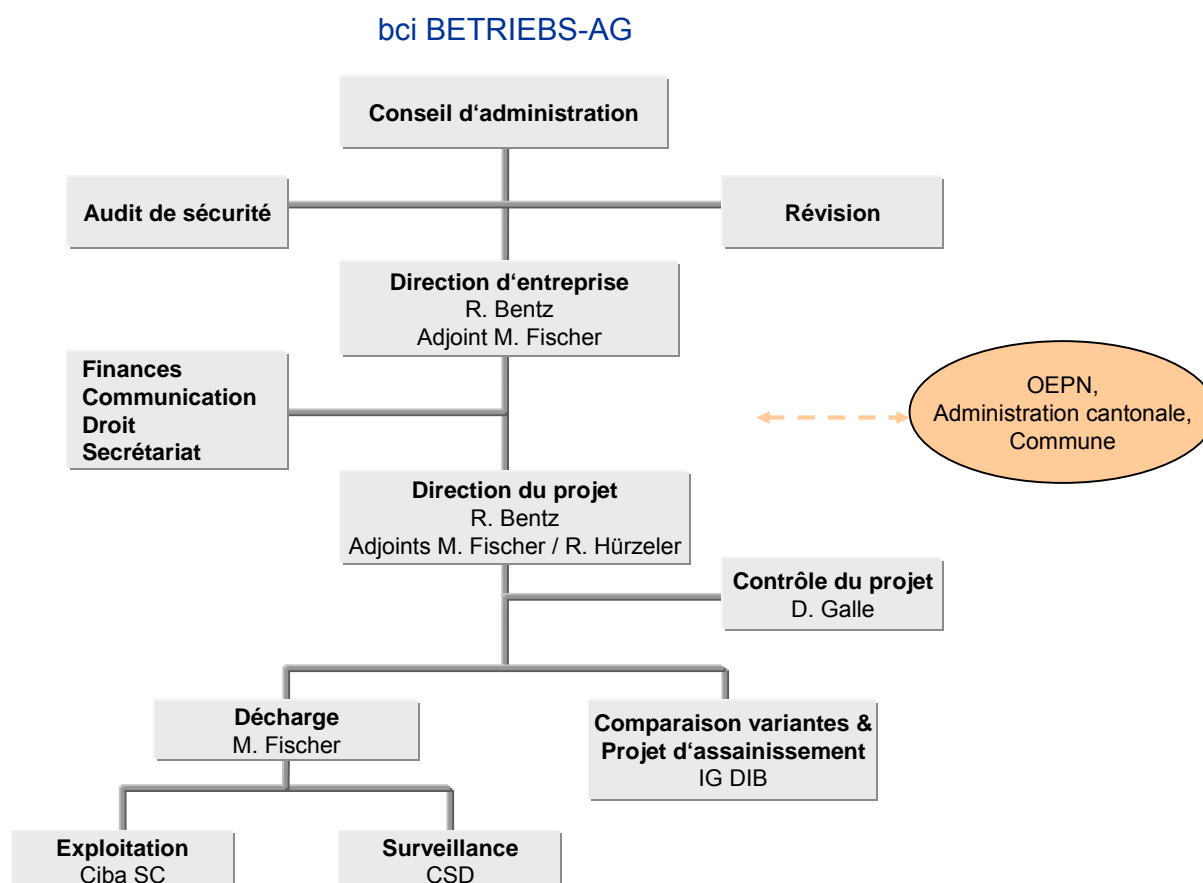


Figure 3.1.1 : Organigramme général du projet

La direction du projet est assurée par la bci Betriebs-AG. Le projet a été réalisé par l'IG DIB. Différents autres experts et entreprises spécialisées ont contribué au projet.

L'Office des Eaux et de la Protection de la Nature (OEPN) a été informé régulièrement de l'avancement du projet en tant qu'autorité responsable de l'exécution de l'OSites pour la République et Canton du Jura.

Grâce à la mise en place de la Commission d'Information (CI), présidée par le conseiller national Monsieur R. Longet, les personnes intéressées ont été informées à intervalles réguliers. La commune de Bonfol, les communes françaises voisines, les organisations non gouvernementales, l'OEPN, l'OFEFP et la bci sont représentés à la Commission d'Information.

L'avancement du projet peut être consulté en tout temps grâce aux rapports d'avancement semestriels disponibles sur le site d'information de la bci (www.bci-info.ch). Le rapport annuel 2002 (CSD Ingénieurs et Géologues SA et Mireco), traitant de l'exploitation des installations et de la surveillance de la décharge, est également disponible sur ce site.

3.2 Bases légales

L'ordonnance sur les sites contaminés (OSites, du 26 août 1998), basée sur les articles 32c et 39 de la loi sur la protection de l'environnement (LPE, du 7 octobre 1983), définit les critères permettant d'évaluer le besoin d'assainissement d'un site. Elle définit également les buts visés, la procédure à suivre et les compétences lors d'un assainissement.

Les principes de l'assainissement d'un site contaminé sont décrits dans le manuel de l'OFEFP intitulé "Elaboration de projets d'assainissement de sites contaminés".

L'OSites vise à garantir "que les sites pollués seront assainis s'ils causent des atteintes nuisibles ou incommodantes à l'environnement ou s'il existe un danger concret que de telles atteintes apparaissent". Le but de l'assainissement est d'éliminer les atteintes nuisibles ou incommodantes ou les dangers concrets d'apparition de telles atteintes, selon le principe de la prévention durable à la source.

En plus de l'OSites, d'autres directives environnementales sont à prendre en considération pour l'assainissement définitif de la DIB. Ces ordonnances et lois sont brièvement commentées ci-dessous.

Ordonnance sur la protection des eaux (OEaux)

L'ordonnance sur la protection des eaux (OEaux, du 28 octobre 1998) définit les exigences concernant la qualité des eaux superficielles et souterraines et règle également le déversement d'eaux usées dans les égouts ou les eaux superficielles.

Ordonnance sur la protection de l'air (OPair)

L'ordonnance sur la protection de l'air (OPair, du 16 décembre 1985) régit entre autres les émissions des installations stationnaires existantes ou projetées engendrant une pollution atmosphérique. Elle définit également la charge polluante admissible de l'air (valeur limite d'immission).

Ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol)

L'ordonnance sur les atteintes portées aux sols (OSol, du 1^{er} juillet 1998) régit l'observation, la surveillance et l'évaluation des atteintes portées aux sols (chimiques, biologiques et physiques), les mesures destinées à prévenir les compactations persistantes et l'érosion, les mesures à prendre pour la manipulation des matériaux terreux et les mesures supplémentaires que les cantons prennent pour des sols atteints (art. 34 LPE).

Ordonnance sur le traitement des déchets (OTD)

L'ordonnance sur le traitement des déchets (OTD, du 10 décembre 1990) régit la construction, l'exploitation et la surveillance des décharges et des autres installations de traitement des déchets.

Loi cantonale sur les déchets

La loi cantonale sur les déchets (Loi sur les déchets, du 24 mars 1999, République et Canton du Jura) régit entre autres les questions relatives aux déchets spéciaux et à l'installation, l'exploitation et la surveillance des décharges.

Ordonnance sur les mouvements des déchets spéciaux (ODS)

L'ordonnance sur les mouvements des déchets spéciaux (ODS, du 12 novembre 1990) s'applique à tout mouvement de déchets spéciaux (remise, transport, réception et acceptation). L'ODS est actuellement soumise à une révision générale et sera remplacée par l'ordonnance sur les mouvements de déchets (OMD).

Le cadre légal pour l'exportation, le transit et l'importation de déchets dans les pays de la communauté européenne est décrit plus en détail au paragraphe 7.2.3 et dans le rapport annexe correspondant.

Ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE)

L'ordonnance relative à l'étude de l'impact sur l'environnement (OEIE, du 19 octobre 1988) définit les conditions dans lesquelles la création ou la modification d'une installation est soumise à une étude d'impact sur l'environnement.

Loi fédérale sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (Loi sur le travail)

La loi fédérale sur le travail dans l'industrie, l'artisanat et le commerce (Loi sur le travail du 13 mars 1964) s'applique à toutes les entreprises publiques et privées. Elle décrit toutes les dispositions en vigueur pour la protection des employés (protection de la santé, durée du travail, repos, etc.).

Ordonnance sur la prévention des accidents (OPA)

L'ordonnance sur la prévention des accidents (OPA, du 19 décembre 1983) définit les exigences de sécurité au travail, l'équipement, le milieu et l'organisation du travail.

La réglementation et les normes touchant à la protection des travailleurs sont abordées de manière plus détaillée au paragraphe 7.8 et dans le rapport annexe correspondant.

Loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT)

La loi fédérale sur l'aménagement du territoire (LAT, du 22 juin 1979) définit les moyens à disposition de la Confédération, des cantons et des communes pour veiller à assurer une utilisation mesurée du sol. Elle définit les mesures d'aménagement, notamment les plans directeurs et les plans d'affectation, qui doivent être prises pour garantir un développement harmonieux de l'ensemble du pays en tenant compte des données naturelles ainsi que des besoins de la population et de l'économie.

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

La loi cantonale sur les constructions et l'aménagement du territoire (LCAT, du 25 juin 1987, République et Canton du Jura), établie sur la base de la LAT, règle les dispositions en matière de construction et d'aménagement du territoire au niveau cantonal.

Plan de zone de la commune de Bonfol et règlement sur l'aménagement du territoire et sur les constructions de la commune mixte de Bonfol

Le plan de zone ainsi que le règlement de construction permettent aux autorités communales de planifier et contrôler la réalisation d'aménagements (bâtiments, routes, etc.) sur leur territoire. Une demande de permis de construire doit être conforme au plan de zone et au règlement de construction.

Loi sur les forêts (LFo)

La loi sur les forêts (LFo, du 4 octobre 1991) a pour but d'assurer la conservation des forêts dans leur étendue et leur répartition géographique, de protéger les forêts en tant que milieu naturel et de garantir que les forêts puissent remplir leurs fonctions, notamment leurs fonctions protectrice, sociale et économique et de maintenir et promouvoir l'économie forestière. Cette loi définit entre autres les conditions dans lesquelles un défrichement peut être réalisé.

3.3 Procédure et structure du rapport

L'assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol (DIB) est un projet complexe. Les problèmes à résoudre touchent à plusieurs domaines et sont souvent interdépendants.

Le graphique présenté ci-dessous a été établi afin de clarifier la structure du dossier du projet d'assainissement et permettre une évaluation rapide et en adéquation avec l'OSites. Il permet de visualiser les différents rapports constituant le dossier : un rapport principal (le présent rapport), 13 rapports techniques annexes et un dossier de plans.

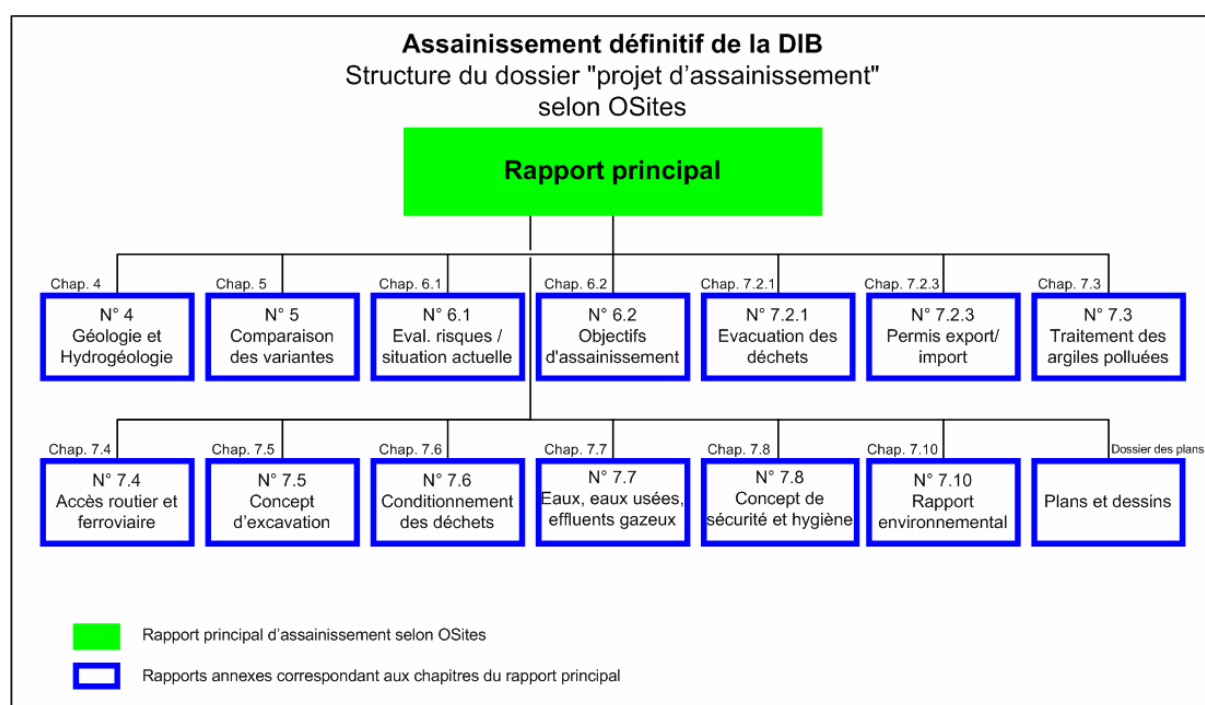


Figure 3.3.1 : Structure du dossier "Projet d'assainissement selon l'OSites"

Le présent rapport (c.-à-d. le rapport principal) résume l'ensemble des éléments constituant le projet d'assainissement. Le détail des mesures techniques proposées est présenté de manière approfondie dans les rapports annexes.

Les évaluations réalisées dans le présent projet d'assainissement sont en adéquation avec l'OSites et l'aide à l'exécution de l'OFEPF. La structure du rapport est brièvement présentée ci-dessous.

Le *chapitre 4* résume les données disponibles sur la décharge et ses environs, et présente les hypothèses de travail. Ces dernières ont été utilisées pour définir les

mesures d'assainissement, dimensionner les différentes installations et évaluer l'impact sur l'environnement.

Les différentes variantes pour l'élimination des substances dangereuses pour l'environnement (OSites, art. 16a) respectivement pour la prévention durable de la pollution à la source sont comparées au *chapitre 5*.

La mise en danger de l'homme et de l'environnement dans l'état actuel de la décharge (OSites, art. 14), les risques résiduels après l'assainissement et la durabilité des mesures préconisées sont évalués au *chapitre 6*. Ce chapitre présente les objectifs d'assainissement et les mesures devant être prises pour contrôler le succès de l'assainissement (OSites, art. 17a et 17c).

Sur la base de la comparaison des variantes (chap. 5) et des objectifs d'assainissement (chap. 6), le projet d'assainissement à proprement parler, est décrit au *chapitre 7* :

- Le paragraphe 7.1 donne un aperçu des contraintes spécifiques, du déroulement général de l'assainissement et des filières d'élimination des différents types de déchets.
- Les paragraphes 7.2 et 7.3 décrivent les filières prévues pour le traitement des déchets spéciaux, respectivement des matériaux du sous-sol fortement pollués (OSites, Art. 17a).
- Les contraintes spécifiques, les options pour l'accès au chantier et l'aménagement des infrastructures nécessaires à l'assainissement sont présentées au paragraphe 7.4.
- Le concept d'excavation de tri et de stockage des matériaux du couvercle, des déchets et de l'encaissant (base et bordure) de la décharge est décrit au paragraphe 7.5.
- Le concept de conditionnement des déchets (afin qu'ils remplissent les exigences de transport et d'élimination dans les installations adéquates) est présenté au paragraphe 7.6.
- Les questions de l'approvisionnement en eau, du traitement des eaux usées et de la gestion des effluents gazeux sont traitées au paragraphe 7.7.
- Le concept pour la sécurité et l'hygiène de travail est résumé au paragraphe 7.8.
- Le remblayage et la remise en état du site sont décrits au paragraphe 7.9.

- Les impacts possibles sur l'environnement et les mesures à prendre sont décrits au paragraphe 7.10.
- Finalement, le paragraphe 7.11 présente une estimation des coûts pour l'assainissement définitif de la DIB.

La suite des opérations prévues et un calendrier sont présentés au *chapitre 8*.

Des constructions (halle d'excavation, de conditionnement, etc.) seront nécessaires pour l'assainissement définitif de la DIB. Le présent projet d'assainissement sert de base pour la définition du projet de construction et pour les autorisations relatives à ce dernier.

Il faut rappeler ici que de nombreux éléments du projet d'assainissement sont encore sous forme de concepts. Ceci est en particulier le cas pour l'aménagement des infrastructures, l'excavation et le conditionnement des déchets, la gestion des eaux et des effluents gazeux, les questions de sécurité et santé des travailleurs et les mesures de surveillance. Ces concepts seront concrétisés dans la phase ultérieure (projet de construction) tout en gardant une flexibilité suffisante permettant d'adapter les mesures à la situation effective.

La figure 3.3.2 illustre les relations entre les différentes phases de planification de l'assainissement.

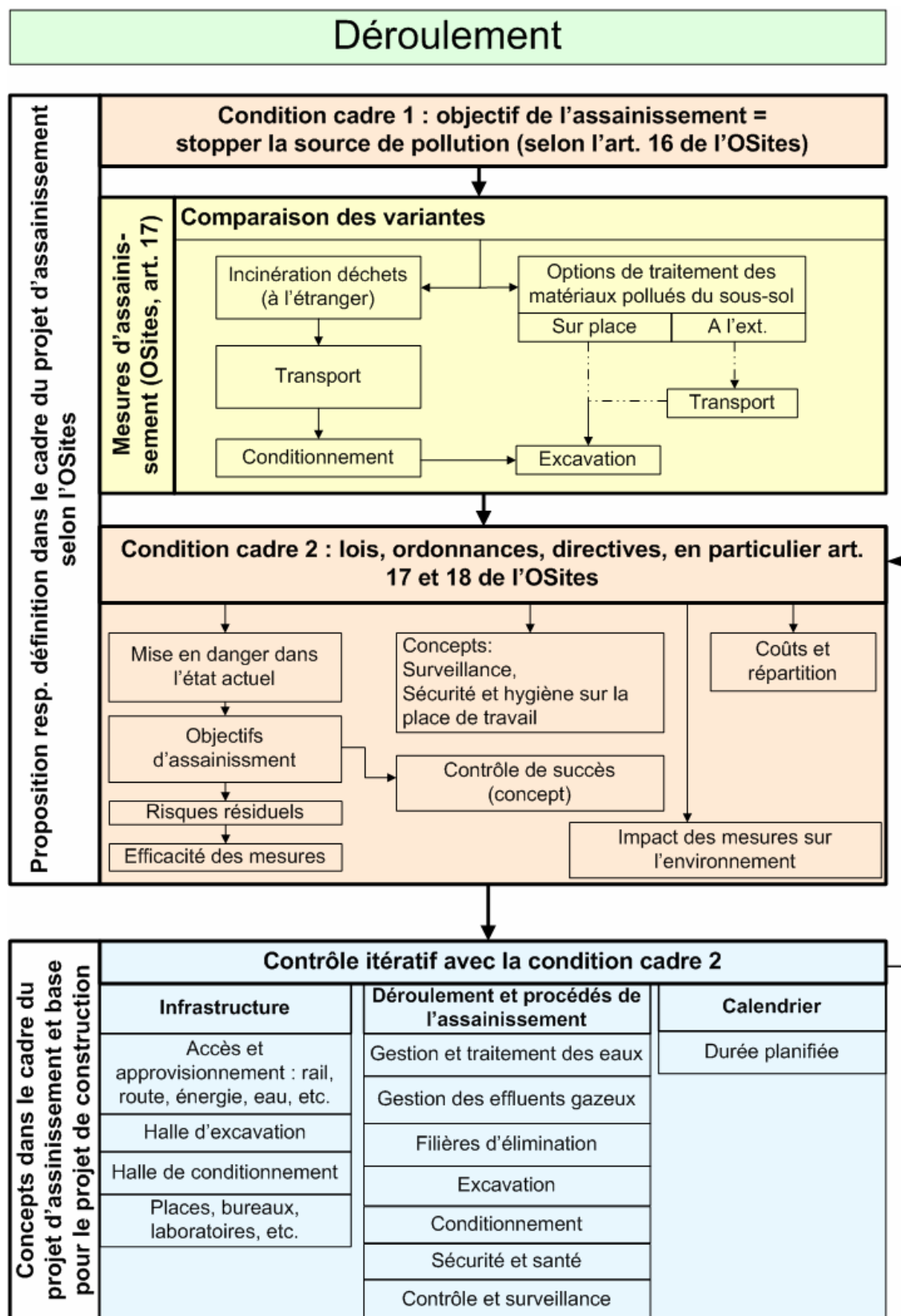


Figure 3.3.2 : Déroulement des phases de planification de l'assainissement

4 Conditions cadres

Ce chapitre résume les informations disponibles sur la décharge et son environnement et présente les hypothèses de travail utilisées pour le projet d'assainissement.

4.1 Situation et historique

4.1.1 Situation

La décharge industrielle de Bonfol (DIB) est localisée au nord-est du Canton du Jura, sur la commune de Bonfol, à quelques centaines de mètres de la frontière française (figure 4.1.1). Selon le plan directeur cantonal, le site de la DIB se situe dans une zone de forêt.

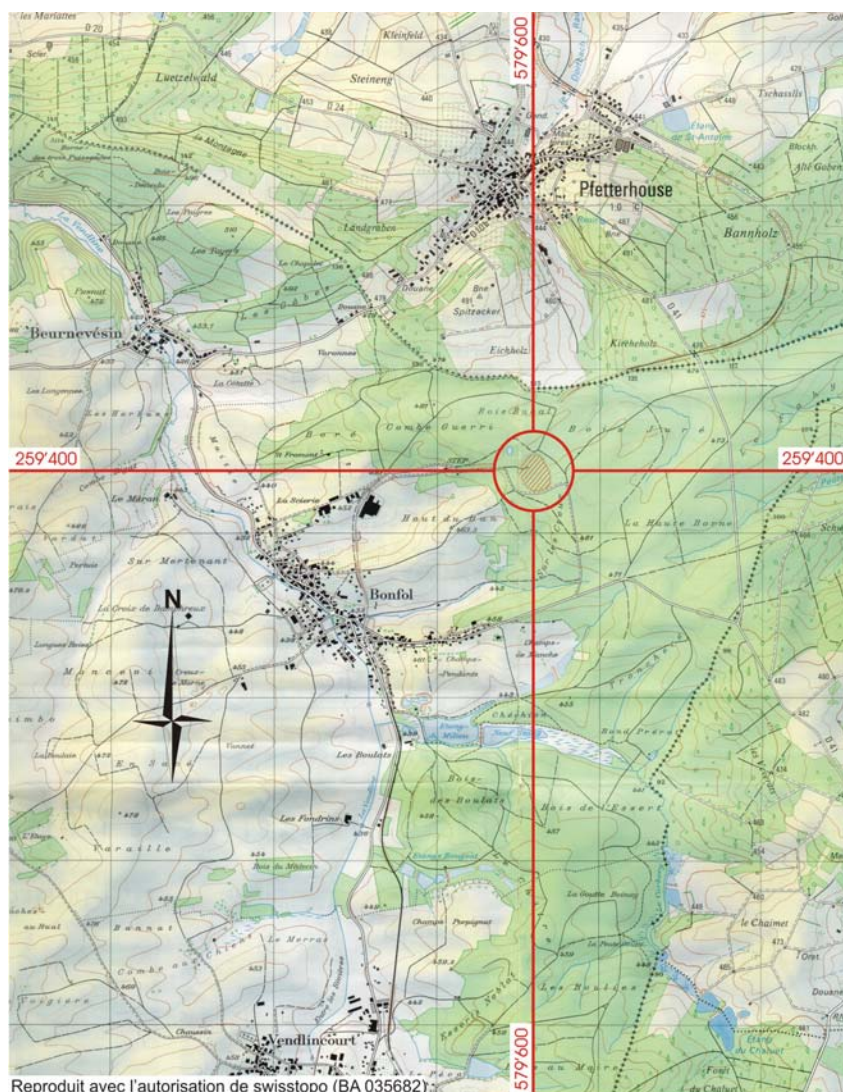


Figure 4.1.1 : Situation de la décharge

4.1.2 Historique

L'historique de la décharge est résumé au tableau 4.1.1 et documenté sous forme photographique aux figures 4.1.2 à 4.1.4.

Tableau 4.1.1 : Historique du site de la décharge industrielle de Bonfol

Période	Activité
1946 – 1961	Exploitation du site comme glaisière.
1961 – 1976	Exploitation de la décharge industrielle de Bonfol, 114'000 tonnes de déchets de l'industrie chimique ainsi que d'autres déchets de l'armée et des industries régionales sont mis en décharge.
1976	Fin de l'exploitation de la décharge, construction d'un couvercle argileux, revégétalisation du site et mise en place d'un programme de surveillance.
1981	Suite à des infiltrations des eaux de pluie dans la décharge, le niveau d'eau augmente dans la décharge et des exfiltrations se font vers l'ancienne tranchée ferroviaire.
1985	Elaboration du projet pour les mesures d'assainissement par la chimie bâloise. Ce dossier est soumis et accepté par les autorités.
1986 – 1989	Construction du système de drainage avec pour objectif d'abaisser et de stabiliser le niveau des lixiviats dans la décharge.
1991 – 1995	Construction de la station d'épuration (STEP) pour le traitement des lixiviats de la DIB.
1995	Etanchéification et reboisement de la décharge avec la construction d'un système de couverture composé de couches minérales de propriétés différentes.
2000	Elaboration et mise en vigueur d'un concept de surveillance et de sécurité (CSS).
2000	Les représentants du Canton du Jura et du groupement d'entreprises "Basler Chemische Industrie" (bci) signent une convention portant sur un projet d'assainissement définitif de la décharge industrielle.
2000 – 2001	Dans le cadre de l'étude de variantes d'avril 2001, les solutions et possibilités pour l'assainissement définitif sont présentées.



Figure 4.1.2 : Exploitation du site comme glaisière



Figure 4.1.3 : Exploitation de la décharge industrielle de Bonfol entre 1961 et 1976



Figure 4.1.4 : Vue actuelle (2003) de la décharge : chemin d'accès système de couverture avec reboisement

4.1.3 Décharges environnantes

Dans les environs de la DIB, de nombreuses glaisières ont servi à l'extraction d'argile. Elles ont été remblayées avec différents types de matériaux. Il est à noter que seule la DIB a été exploitée par la chimie bâloise.

L'emplacement de ces décharges est rapporté à la figure 4.1.5 et au plan n°2 du dossier annexe. Ces décharges sont décrites plus en détail au chapitre 4.1.5 de l'étude de variantes d'avril 2001.

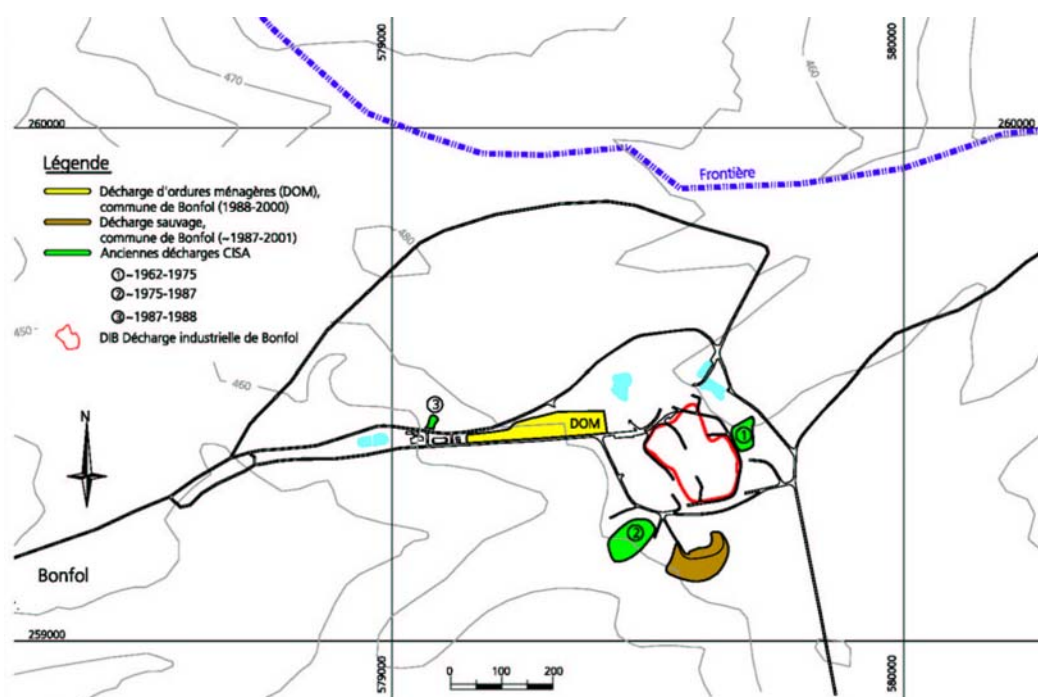


Figure 4.1.5 : Emplacement des décharges environnantes

4.1.3.1 Décharge d'ordures ménagères (DOM)

La zone située dans la tranchée de l'ancienne ligne de chemin de fer et la zone attenante excavée au nord, entre la DIB et la station d'épuration, ont été exploitées jusqu'en 2000 comme décharge d'ordures ménagères par la commune de Bonfol.

4.1.3.2 Décharges de la CISA

Entre 1962 et 1987, la CISA a exploité différentes décharges dans le secteur de la DIB (décharges n°1 à 3 sur la figure 4.1.5). Le contenu de ces décharges n'est pas bien connu. On suppose qu'il s'agit surtout de matériaux inertes.

Des sacs plastiques remplis de divers déchets ont été retrouvés dans la décharge immédiatement à l'est de la DIB lors de la construction du drainage profond.

4.1.3.3 Autres décharges

Depuis 1987, différents types de déchets ont été déposés dans une fosse au sud de la DIB, à environ 100 m au-dessus de la Queue du Chat. Dans le voisinage moins immédiat de la DIB, il faut encore mentionner la présence des anciennes décharges de St-Fromont et de Pfetterhouse.

4.2 Situation géologique et hydrogéologique

4.2.1 Géologie

Le site de la DIB se trouve à l'extrémité sud du bassin tertiaire du Rhin, au centre d'un petit bassin d'effondrement d'environ 1.5 km de large, orienté globalement E-W. Sous le site, les sédiments de la fin de l'âge Tertiaire s'étagent sur plus de 100 m d'épaisseur. Les formations formant l'environnement immédiat de la DIB sont représentées à la figure 4.2.1.

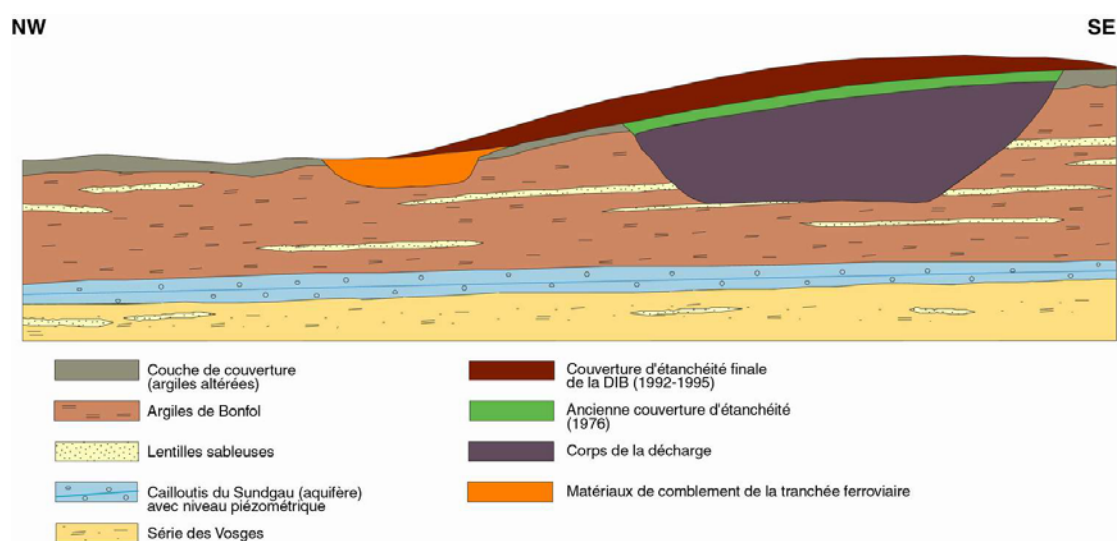


Figure 4.2.1 : Coupe géologique schématisée au travers de la DIB

Du haut en bas, la succession des terrains est la suivante :

1. **Couche de couverture quaternaire** : sédiments fins d'altération des formations sous-jacentes, dépôts de loess ou alluvions des ruisseaux et des rivières.
2. **Formation des argiles bigarrées de Bonfol** : dépôts molassiques d'origine fluviale et lacustre, composés essentiellement d'argiles et de limons argileux, avec des passées de sables. Cette formation n'est développée que dans la région de Bonfol où elle atteint 20 mètres d'épaisseur.
3. **Formation des cailloutis du Sundgau** : graviers sableux plus ou moins bien triés, limoneux et localement argileux, surmontés par des sables et des limons. Ils présentent une épaisseur variant entre 1 et 10 m dans le secteur de la DIB.
4. **Formation de la série des Vosges** : dépassant les 80 m d'épaisseur dans le secteur de la DIB, cette formation présente essentiellement des faciès argileux avec des alternances sableuses plus ou moins importantes.

5. **Formation de l'Oligocène** (système de Bourogne, en dehors des limites de la figure 4.2.1) : succession de lithologies diverses n'apparaissant en surface que sous forme de lambeaux sur les calcaires jurassiques. Dans le fond du bassin de Bonfol, la géophysique indique qu'elle est bien développée.
6. **Calcaires du Jurassique** (en dehors des limites de la figure 4.2.1) : calcaires fissurés et karstiques du Malm d'une épaisseur totale de 250 m, situés à environ 200 m sous la surface au droit de la DIB.

4.2.2 Hydrogéologie

Du point de vue de l'hydrogéologie, on retrouve les mêmes unités :

1. **Couche de couverture quaternaire** : Cette unité repose sur les argiles de Bonfol très peu perméables. Une nappe superficielle peu profonde suivant la topographie s'y forme par infiltration des eaux météoriques.
2. **Formation des argiles bigarrées de Bonfol** : Il n'y a pas de nappe d'eau souterraine continue dans cette formation mais des corps perméables indépendants (indice de perméabilité K allant jusqu'à environ 10^{-7} m/s) en général hermétiquement entourés d'argiles ($K = 3 \cdot 10^{-11}$ m/s). Les écoulements préférentiels s'effectuent donc selon la direction de ces corps sableux. Les relations entre la DIB et les argiles sont discutées au chapitre 6.
3. **Formation des cailloutis du Sundgau** : Ils contiennent une nappe d'eau souterraine semi-captive considérée comme le lieu de transit privilégié d'une éventuelle pollution de la DIB vers l'environnement. Ses eaux transitent sous la DIB du SE vers le NW à une vitesse moyenne de 0.7 à 1.2 m/j (environ $100 \text{ m}^3/\text{j}$). Les flux divergent ensuite vers le nord et vers l'ouest où, au niveau de la STEP, ils rejoignent la série des Vosges qui devient sableuse (voir figure 4.2.2). La perméabilité moyenne des graviers se situe entre $1.0 \cdot 10^{-4}$ et $1.6 \cdot 10^{-4}$ m/s mais elle peut très rapidement varier latéralement.

L'eau des cailloutis du Sundgau subit une faible influence de la décharge au NE de celle-ci (secteur de SG38, emplacement voir figure 4.2.2) ainsi qu'au NW où une pollution en hydrocarbures halogénés volatils (HHV) a formé un panache à l'aval du forage SG19. Les eaux polluées sont pompées en SG19b et traitées à la STEP, ce qui permet d'intercepter plus de trois quarts du flux de polluants (emplacement des piézomètres, voir plan n°2).

4. **Formation de la série des Vosges** : Au droit de la DIB, les argiles prédominantes au sommet de cette série forment un aquiclude. Leur perméabilité est de l'ordre de $1 \cdot 10^{-11}$ m/s. Elles empêchent tout transport vertical des eaux des cailloutis du Sundgau vers le bas. Plus à l'ouest par contre (STEP), les argiles disparaissent et la série des Vosges devient sableuse. Elle recueille alors les eaux s'écoulant jusque là dans l'aquifère sus-jacent.
5. **Formation de l'Oligocène (système de Bourgne)** : Elle ne forme pas un aquifère en tant que tel mais est en étroite relation hydraulique avec les calcaires.
6. **Calcaires du Jurassique** : Les calcaires fissurés et karstifiés du Malm forment l'aquifère régional. Du fait de sa position basse des points de vue stratigraphique et géométrique et de sa grande perméabilité, cet aquifère draine les eaux provenant des autres formations situées en dessus et donne naissance aux principales sources de la région.

Les principaux écoulements d'eau souterraine dans la région de la DIB se font donc dans la nappe des cailloutis du Sundgau. De cet aquifère, elles transitent ensuite dans les secteurs sableux de la série des Vosges pour rejoindre ensuite l'aquifère karstique régional, ces deux dernières unités étant en étroite relation hydraulique plus à l'ouest et au nord de la décharge industrielle (voir figure 4.2.2).

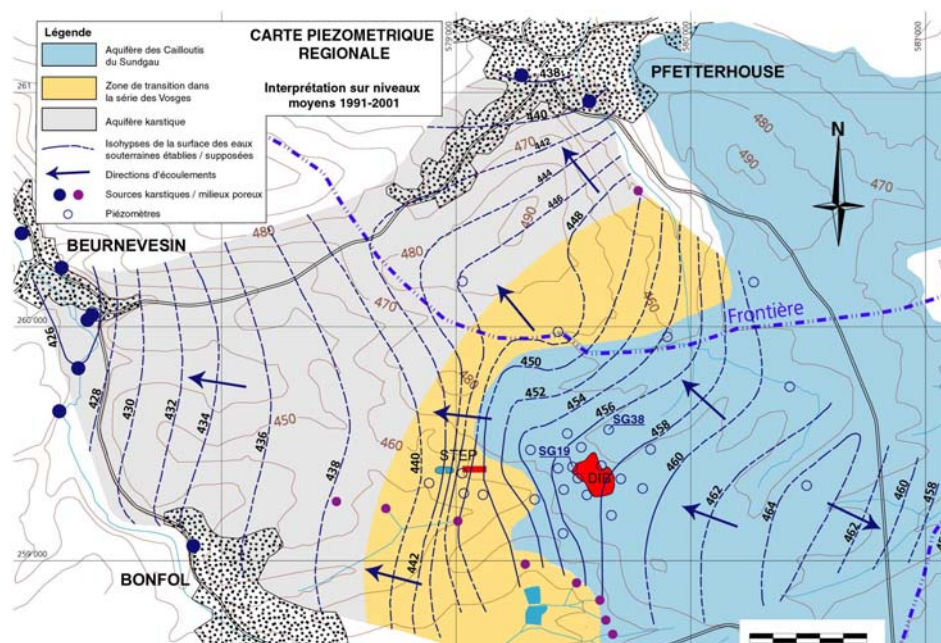


Figure 4.2.2 : Isohypses régionales des eaux souterraines et directions d'écoulement

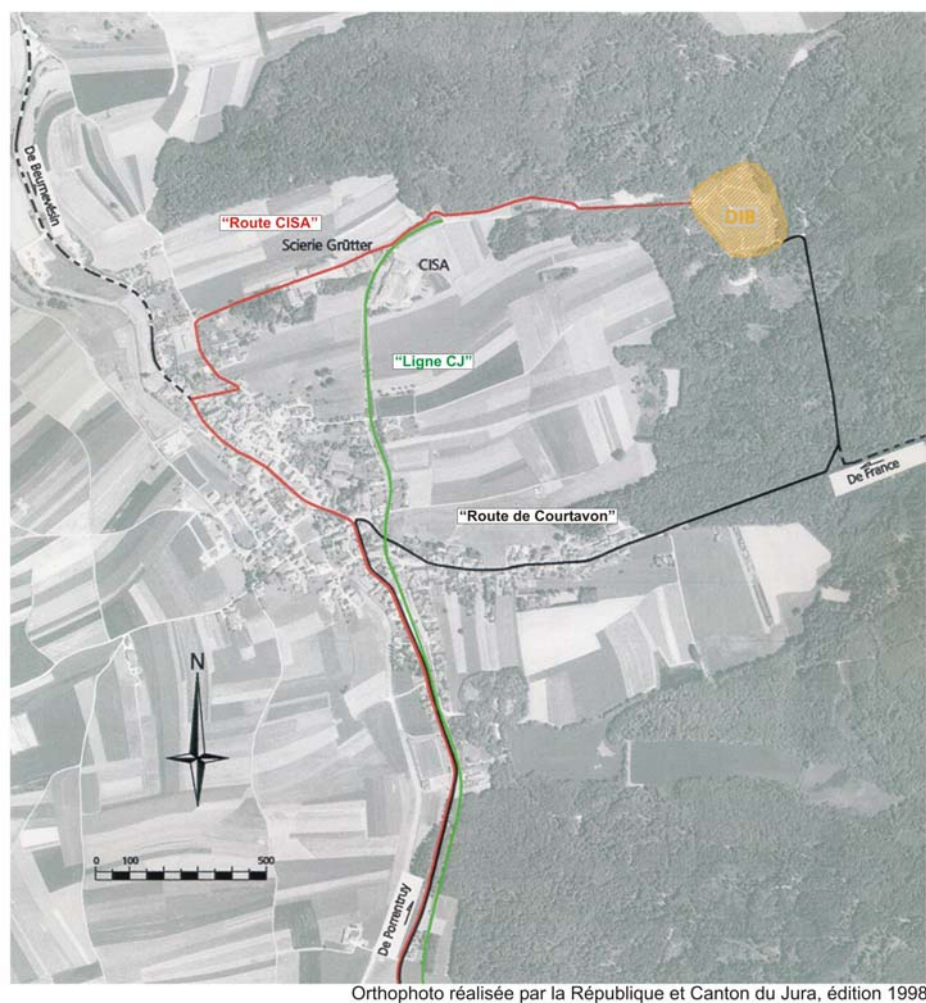
La situation géologique et hydrogéologique est documentée de façon plus détaillée dans le rapport annexe 4, Géologie et hydrogéologie.

4.3 Infrastructures existantes

4.3.1 Infrastructures périphériques

4.3.1.1 Accès actuels

Les accès actuels de la décharge sont rapportés à la figure 4.3.1 et sur le plan n°1.



Orthophoto réalisée par la République et Canton du Jura, édition 1998

Figure 4.3.1 : Accès actuels à la décharge

Accès routier

Bonfol se trouve à environ 11 km de la prochaine jonction d'autoroute (A16, transjuranne Porrentruy-Delémont). Le village est accessible par la route depuis la France, Beurnevésin et Porrentruy. Il est actuellement relié à la DIB au sud par la route de Courtavon et au nord par la route accédant à l'usine de Céramiques Industrielles SA (CISA, emplacement voir figure 4.3.1).

La route de Courtavon, venant depuis la France, est une route cantonale étroite, limitée en tonnage et permettant difficilement le passage des poids lourds. La fin du tronçon menant jusqu'à la DIB est un chemin forestier.

La route d'accès à la CISA est revêtue depuis la route cantonale jusqu'à l'usine de céramique et est accessible aux poids lourds jusqu'à la DIB, mais sans possibilité de croisement depuis l'usine de céramique.

Selon les indications de l'OEPN (Office des Eaux et la Protection de la Nature), le transport de marchandises dangereuses en provenance ou en direction de Bonfol ne fait pas l'objet d'une réglementation spécifique.

Accès ferroviaire

Un accès ferroviaire existe depuis la gare de Bonfol jusqu'à l'usine CISA. Cette ligne appartient au réseau des Chemins de fer du Jura (CJ), qui mène jusqu'à Porrentruy. Depuis Porrentruy, c'est le réseau des Chemins de Fer Fédéraux (CFF) qui est en fonction.

4.3.1.2 *Raccordements*

Les points existants de raccordement pour l'approvisionnement et l'élimination des eaux, l'approvisionnement électrique et le téléphone sont discutés ci-dessous et indiqués sur le plan n°4.

Approvisionnement et évacuation des eaux

Il n'existe aucune conduite *d'eau potable* près de la décharge. L'eau claire disponible à l'heure actuelle provient des étangs dans lesquels sont drainés les eaux claires du couvercle de la DIB (emplacement voir figure 4.3.3 ci-dessous). Le volume de ces étangs est estimé à 800 m³. Le point de raccordement le plus proche au réseau du SEV (Syndicat des Eaux de la Vendline) se trouve devant l'usine de la CISA. Le débit disponible à cet endroit a été évalué à 90 m³/j (voir chapitre 7.7 et rapport annexe correspondant).

Aucune canalisation *d'eau usée sanitaire* n'existe proche de la décharge. Les communes de Bonfol et Vendlincourt exploitent en commun une station d'épuration (SEVEBO) dimensionnée pour environ 2'400 habitants et située le long de la rivière de la Vendline à Bonfol. Les *eaux de lixiviation* de la DIB et de la DOM sont traitées dans une station d'épuration (STEP) propre à la DIB.

Raccordement électrique

A l'heure actuelle, un raccordement électrique de 400 V alimente les différentes infrastructures de la décharge (chambre principale, STEP). Ce type d'alimentation est insuffisant par rapport aux besoins d'un grand chantier. Les FMB proposent de raccorder le chantier de la décharge à une station transformatrice située devant la scierie Grütter (voir figure 4.3.1 et paragraphe 7.4).

Raccordement télécommunications

Un raccordement numérique (ISDN) d'une capacité de trois lignes existe jusqu'à la STEP. Une ligne analogique assure la transmission du système d'alarme. Une ligne téléphonique analogique a été prolongée de la STEP à la cabane de la décharge, située sur la bordure NW de la DIB.

4.3.2 Système technique de la décharge

4.3.2.1 Barrières verticales et latérales de la décharge

Les "argiles de Bonfol" forment les barrières latérales et de la base de la DIB. Les caractéristiques géologiques et géométriques de la décharge sont décrites respectivement aux chapitres 4.2.1 et 4.4.1 (voir aussi rapport annexe 4). Les digues intermédiaires ainsi que la frange supérieure de la bordure nord de la décharge sont composées de matériaux de remblais argileux. Le fond de la décharge a été localement remanié, respectivement remblayé avec des matériaux argileux avant la mise en place des déchets. La figure 4.4.1 et le plan n°6 présentent les remblais et digues (cf. annexes 4.14 et 4.15 de l'étude de variante d'avril 2001).

4.3.2.2 Couverture de la décharge

Une nouvelle couverture d'étanchéité a été mise en place sur l'ancien couvercle argileux sur toute la surface de la décharge. La surface de la couverture est d'environ 30'000 m². La couverture se compose des couches présentées à la figure 4.3.2.

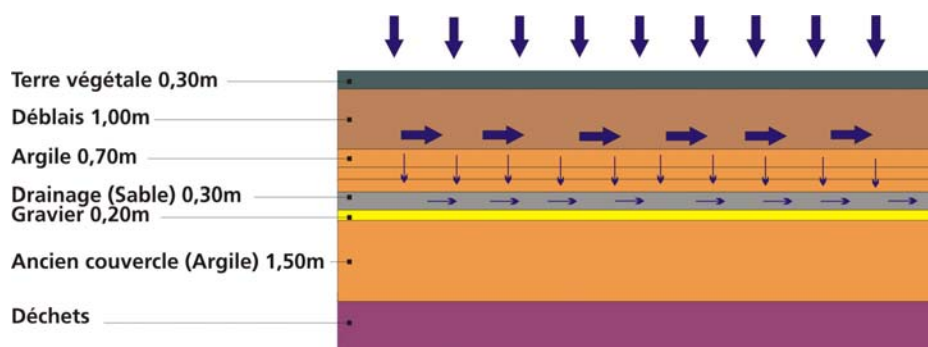


Figure 4.3.2 : Couverture de la décharge

4.3.2.3 Système de conduites et de drainages

Le système de conduites et de drainages, présenté sur la figure 4.3.3 et le plan n°3, comprend les conduites situées entre la chambre principale (CP) et RC7 ainsi que toutes les conduites et drainages situés en amont de la CP à l'exception des conduites raccordées à la couverture d'étanchéité.

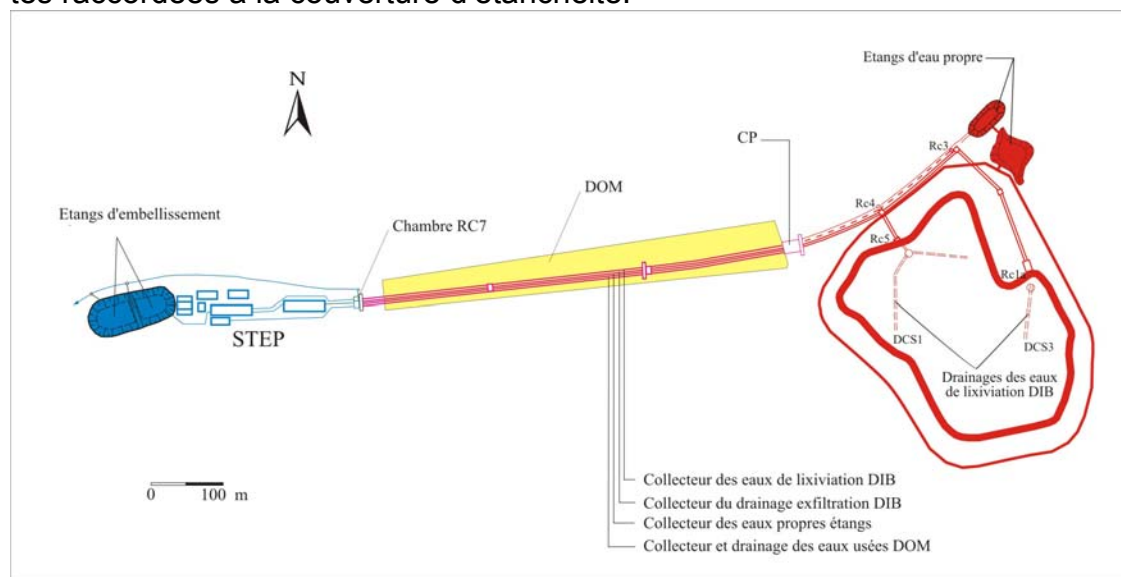


Figure 4.3.3 : Système de conduites et de drainages

4.3.2.4 Système des effluents gazeux

Le dégazage passif de la décharge est assuré par un système de drainage (voir plan n°3). Des trous de dégazage de 20 m² sur 4 mètres de profondeur ont été effectués sur toute la surface de la décharge. Ils sont remplis de graviers grossiers pouvant drainer les gaz de la décharge. Les effluents gazeux sont récupérés par des drainages et ensuite traités dans un biofiltre. Les analyses de gaz effectuées à ce jour n'ont

pas montré de production importante de gaz (voir rapport annuel 2002). Les analyses des gaz dans le corps de la décharge ont été présentées et discutées dans le rapport annexe 6.1.

4.3.2.5 Installations de surveillance, d'entretien et de contrôle

Les installations de surveillance les plus importantes réparties sur la couverture sont présentées sur les plans n°2 et 3 et sont résumées ci-dessous :

- un **réseau de tassomètres** (observation des tassements du couvercle);
- dix-huit **piézomètres** et 5 **puits** (mesures du niveau supérieur de la zone saturée dans la décharge);
- le **site expérimental** de la couverture d'étanchéité permet sur une surface de 800 m² de contrôler l'efficacité de cette dernière;
- plusieurs **chemins** et **chambres de contrôles** permettent un accès aux drains et aux installations mentionnées.

4.3.3 Station d'épuration (STEP)

Les éléments principaux de la STEP sont présentés à la figure 4.3.4. Il s'agit de la chambre RC7, du filtre fin, de la station à boues activées, de l'épuration complémentaire et des deux étangs d'embellissement.

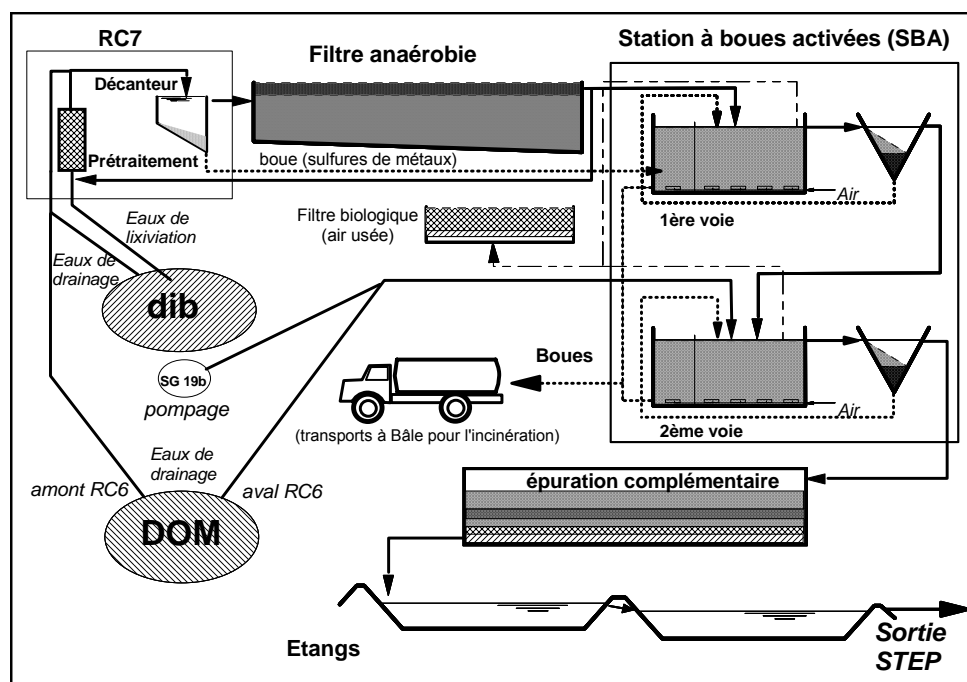


Figure 4.3.4 : Schéma de la station d'épuration (STEP)

La capacité de traitement de l'installation est de 1 à 2 m³/j de lixiviats de la DIB. En 2002, le débit drainé dans la décharge industrielle était de 480 m³. Depuis 2000, la totalité des eaux de lixiviation de la DIB a été traitée à la STEP.

Le tableau 4.3.1 montre également les concentrations moyennes dans les eaux de lixiviation de la DIB et les charges traitées de différents polluants. Les concentrations moyennes des paramètres mesurés mensuellement (DOC et chlorures) montrent une baisse depuis 1998. Les autres paramètres (N-NH₄, AOX) sont mesurés ponctuellement et doivent être interprétés avec prudence.

Tableau 4.3.1 : Eaux de lixiviation DIB : charges et concentrations

Paramètre \ Année	1998	1999	2000	2001	2002
Quantité; m ³ /a total	1000*	646*	550	515	480
Quantité; m ³ /a traités	550	490	550	515	480
DOC, mg/L	16004	14800	14017	13165	12932
Chlorures, mg/L	10788	9779	9371	8955	7819
N-NH ₄ , mg/L	1120		1127	1138	1196
AOX, mg/L	157		157	166	202
DOC, kg/a	8802	7252	7709	6545	6203
N-NH ₄ , kg/a	616		620	584	574
AOX, kg/a	86		86	85	84

*Le volume drainé a été traité à la STEP et l'excédent réinfiltré dans la décharge

4.4 Bases et hypothèses de calcul

Ce chapitre présente les bases et hypothèses de calcul utilisées pour le projet d'assainissement.

4.4.1 Géométrie de la décharge

La géométrie de la décharge a été reconstituée sur la base de données historiques. Après l'exploitation de la glaisière, il existait deux compartiments nord et sud taillés dans les argiles. Avant la mise en place des déchets certaines zones ont été remblayées, des digues de séparation ont été érigées pour constituer le fond représenté sur les figures 4.4.1 et 4.4.2.

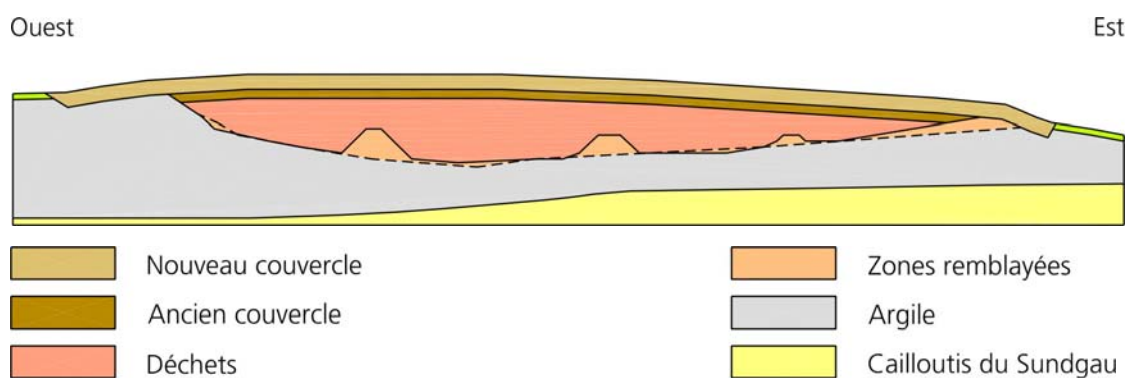


Figure 4.4.1 : Coupe-type de la décharge (référence en situation figure 4.4.2)

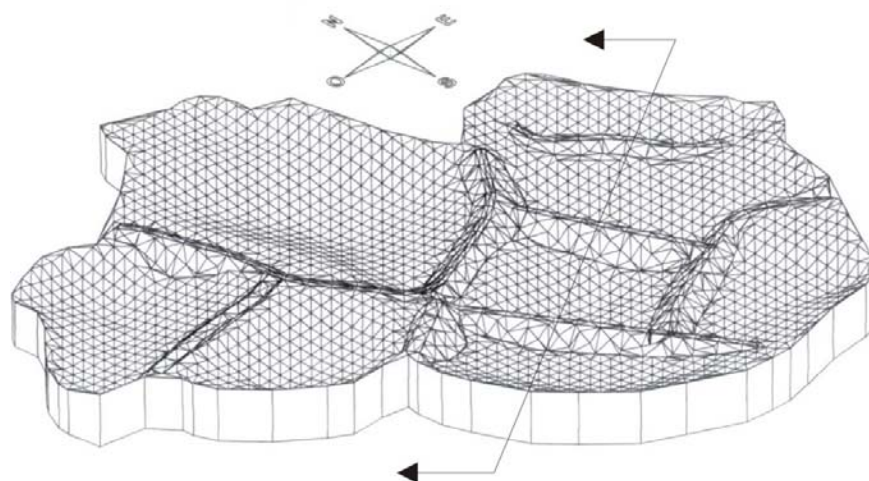


Figure 4.4.2 : Fond de la décharge, reconstitution 3D avant la mise en place des déchets

4.4.2 Volume des déchets

La quantité de déchets mis en décharge par les entreprises de la bci a été évaluée à 114'000 t. Le canton de Berne, l'armée et d'autres fournisseurs ponctuels ont également amené différents déchets. Durant l'exploitation de la décharge, les déchets ont été recouverts, au moins localement, avec des matériaux terreux afin de permettre l'accès des machines et camions. Suite à l'élévation du niveau d'eau dans la décharge, les déchets ont en outre absorbé de l'eau. La quantité totale de déchets à traiter est en conséquence estimée entre 120'000 et 150'000 t. Pour le projet d'assainissement une quantité totale de déchets de 150'000 t pour un volume de 100'000 m³ ont été admis.

L'épaisseur des déchets, représentée à la figure 4.4.3, peut atteindre 12 m. L'épaisseur moyenne des déchets est de 5 m pour une surface d'environ 20'000 m².

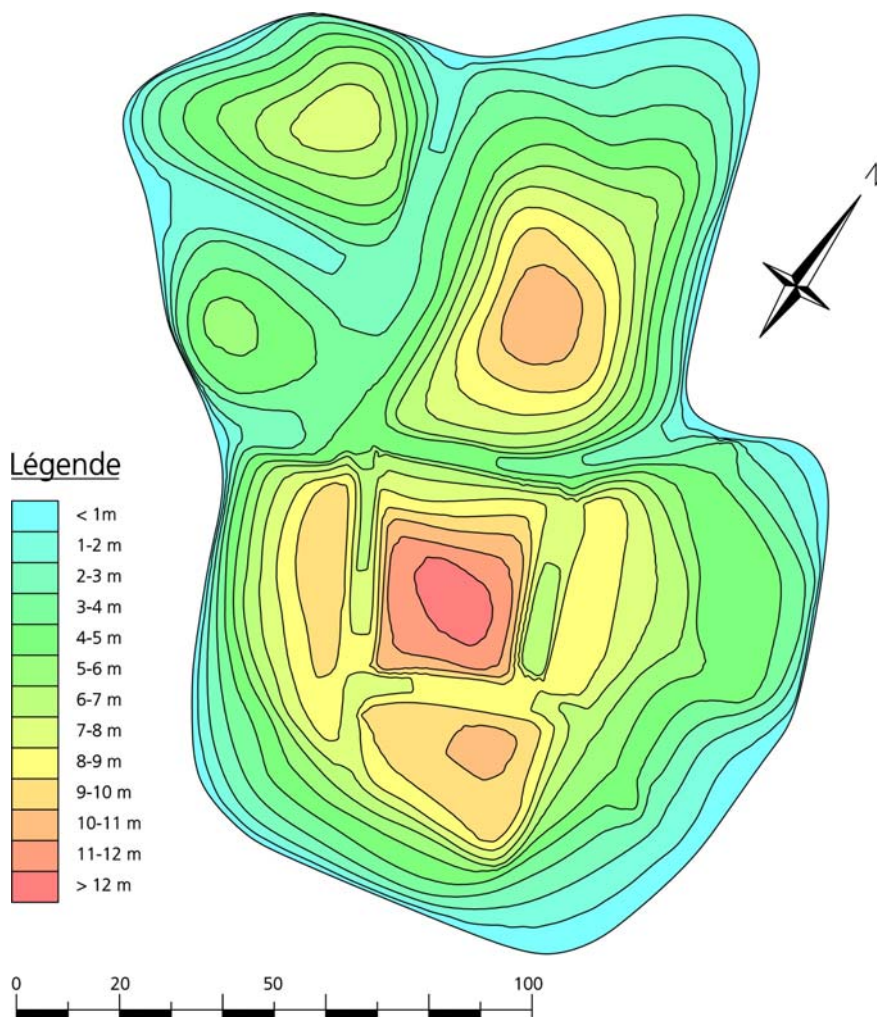


Figure 4.4.3 : Epaisseur des déchets

4.4.3 Composition des déchets

Les déchets stockés à Bonfol se composent en premier lieu de résidus de la chimie bâloise provenant de la production de colorants, de produits pharmaceutiques, de produits de lessive, de produits agrochimiques et de produits intermédiaires.

Au moment du stockage dans la DIB, il n'était pas usuel de caractériser la composition des déchets. Une liste de 2939 substances produites par Ciba et Geigy respectivement par Ciba-Geigy durant la période 1961-1976 a été établie par les collaborateurs de Ciba Spécialités Chimiques SA. Cette liste ne permet cependant pas de tirer de conclusions quant à la composition des déchets.

Le contenu estimé de la décharge, tel qu'évalué lors de l'étude de variantes d'avril 2001, est présenté au tableau 4.4.1.

Tableau 4.4.1 : Composition estimée des déchets

Paramètres ¹	Valeurs moyennes pour l'ensemble de la décharge	Valeurs locales extrêmes
Fraction combustible	10-30%	0-100%
Sels	1-5%	
Fûts en métal (Fe)	100'000-400'000 (pièces)	
Métaux lourds ²	?	
Halogènes	2-6% ³	
Soufre	1% (comme sulfate)	
Contenu en eau ⁴	10-30%	

¹ Les données se basent sur l'état actuel (avant conditionnement ou autres mesures similaires)

² essentiellement fer de Béchamp

³ env. 10-20% de la fraction organique

⁴ La majorité des déchets devrait être de consistance solide ou pâteuse; dans la zone inférieure de la décharge, la teneur en eau sera plus élevée que dans la moitié supérieure de la décharge, ceci même si des pompages sont effectués

La composition estimée des fractions combustibles et non combustibles est documentée aux tableaux 4.4.2 et 4.4.3.

Tableau 4.4.2 : Composition estimée de la fraction combustible

Type de déchets	Pourcentage
Résidus de distillation	50-70%
Solvants (acide acétique, acides gras, alcools, etc.)	5-15%
Bois, papier, tissus de filtres, etc.	15-45%

Tableau 4.4.3 : Composition estimée de la fraction non combustible

Types de déchets	Pourcentage
Substances auxiliaires pour la filtration lors de la production de colorants (Silica gel)	40-60%
Eau	20%
Matériaux de démolition / matériaux terreux	10-15%
Fe (fer de Béchamp, fûts)	5-10%
Batteries, boues d'hydroxydes métalliques	2-5%
Charbon actif	1-5%
Gypse	< 1%

Pour être exhaustif, il faut encore mentionner que les déchets contiennent de petites quantités d'isotopes radioactifs provenant de l'industrie horlogère (en premier lieu du tritium c.-à-d. une source de rayonnement β , $t_{1/2} = 12.38$ ans). La mesure, en l'an 2000, de l'activité du tritium dans les eaux de lixiviation se montait à 750 Bq/L et était de ce fait nettement en dessous des valeurs limites d'immission pour les eaux accessibles au public (art. 102, al. 2 de l'Ordonnance sur la radioprotection).

Du point de vue de la problématique de leur traitement, les substances et classes de substances suivantes sont à mentionner :

- solvants chlorés et non chlorés;
- déchets de l'armée (munitions, balles traçantes et éventuellement détonateurs);
- résidus de laboratoire.

4.4.4 Classification des matériaux du couvercle et de l'encaissant

Trois catégories de matériaux d'excavation sont à distinguer en dehors des déchets. La provenance des différentes catégories de matériaux et leur gestion durant l'assainissement sont discutées ci-dessous. Les quantités sont résumées au paragraphe 4.4.5. Les critères permettant de distinguer entre matériaux propres, faiblement et fortement pollués sont établis au chapitre 6.

4.4.4.1 Matériaux propres

Avant d'atteindre les déchets, les matériaux propres du couvercle actuel seront excavés séparément et stockés provisoirement dans les environs de la décharge.

4.4.4.2 Matériaux faiblement pollués

Comme hypothèse de travail, il est supposé qu'une partie des sables et graviers du couvercle sont faiblement pollués. Une faible pollution est également supposée pour une partie des matériaux de l'ancien couvercle (sur une épaisseur d'environ 20 cm). Ces matériaux faiblement pollués répondent aux critères définis au chapitre 6 et pourront être remblayés sans traitement.

4.4.4.3 Matériaux pollués

Les matériaux pollués devront être traités avant d'être remblayés (en cas de traitement sur place, cf. paragraphe 7.3). Comme hypothèse de travail, il est admis que :

- 30 à 50 cm de l'ancien couvercle en contact avec les déchets est pollué;
- les remblais et les digues sont pollués;
- une couche d'environ 10 à 35 cm de l'encaissant est polluée dans la partie non saturée de la décharge (surface de 10'000 m², cf. chapitre 6);
- une couche d'environ 20 à 70 cm de l'encaissant est pollué dans la partie saturée de la décharge (surface de 12'000 m², cf. chapitre 6).

4.4.5 Quantités principales

Suite aux considérations ci-dessus les quantités suivantes ont servi comme hypothèse de travail dans le cadre du projet d'assainissement :

Tableau 4.4.4 : Estimation des quantités des matériaux d'excavation à l'exclusion des déchets

Type de matériaux	Volume total [m ³]	Vol. propre [m ³]	Vol. faiblement pollué [m ³]	Volume pollué [m ³]
Nouveau couvercle	84'000	80'500 à 84'000	0 à 3'500	-
Ancien couvercle	30'000	16'000 à 20'000	Env. 4'000	6'000 à 10'000
Digues, remblais et divers	20'000 à 22'500	-	-	20'000 à 22'500
Encaissant*	3'700 à 12'000	-	-	3'700 à 12'000
Total arrondi	140'000 à 150'000	Env. 100'000	4'000 à 7'500	30'000 à 45'000

*Argiles non remaniées formant la base et les talus de la DIB

Pour le dimensionnement des installations d'excavation et de stockage des différentes catégories de matériaux, les chiffres suivants ont été utilisés comme hypothèse de travail :

- volume et masse totaux : env. 150'000 m³, resp. 300'000 t;
- volume et masse propres : env. 100'000 m³, resp. 200'000 t;
- volume et masse mat. faiblement pollués : env. 7'500 m³, resp. 15'000 t;
- volume et masse mat. pollués : env. 45'000 m³, resp. 90'000 t.

Comme le choix du procédé le plus adéquat pour le traitement des argiles polluées dépend des quantités à traiter, l'évaluation des procédés a été réalisée pour la fourchette des quantités estimées (30'000 à 45'000 m³, respectivement 60'000 à 90'000 t).

4.4.6 Bilan hydrique pour la décharge

Le bilan hydrique de la décharge est présenté schématiquement à la figure 4.4.4. Le système de couverture de la DIB permet de minimiser les infiltrations des eaux de pluie (I) à un volume d'environ 100 - 200 m³/an. Les apports latéraux d'eau propre (A) depuis les argiles de Bonfol sont estimés à 300 - 450 m³/an.

Le volume d'eau de lixiviation (E) qui s'exfiltre annuellement de la décharge vers les argiles de Bonfol par l'intermédiaire des zones sableuses (exfiltration horizontales) est estimé à une valeur comprise entre 0 et 140 m³, la valeur la plus probable étant de l'ordre de 40 m³. A ceci s'ajoutent les exfiltrations verticales à l'origine de la pollution observée en SG19 (cf. paragraphe 4.2). La quantité de solvants chlorés volatils transitant annuellement dans cette zone correspond à la quantité contenue dans environ 20 m³ de lixiviats. En 2002 environ 480 m³ d'eaux de lixiviation ont été drainés dans la DIB (voir figure 4.4.4 et rapport annuel 2002).

Le volume de lixiviats stockés dans la DIB atteignait fin 2002 environ 2'450 m³. Les bilans annuels depuis 1990 sont résumés dans le rapport annuel 2002, lequel présente également les analyses chimiques des lixiviats.

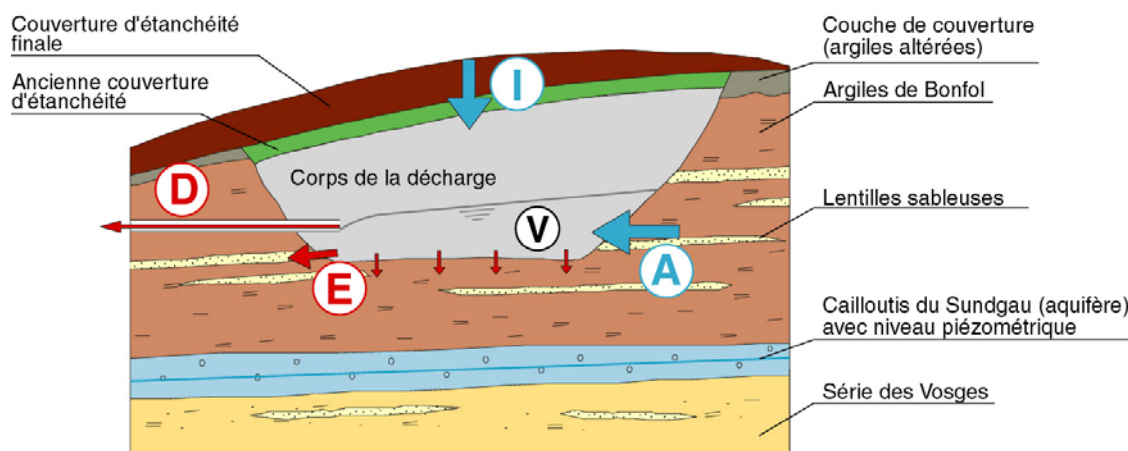


Figure 4.4.4 : Schéma représentant la relation hydrique entre la DIB et son environnement

4.5 Contraintes générales

L'assainissement définitif de la décharge est soumis aux contraintes suivantes :

- Le procédé d'assainissement doit être défini de manière suffisamment flexible afin de pouvoir adapter les mesures en fonction des conditions effectivement rencontrées lors de l'assainissement.
- La sécurité des travailleurs est à garantir durant les travaux. Le personnel qui travaille dans le périmètre de la décharge est à réduire au minimum.
- Les émissions et immissions doivent être limitées pendant toutes les phases d'assainissement.
- Le système technique actuel de la décharge doit être maintenu aussi longtemps que possible et adapté en cours d'assainissement.
- Une fois la décharge "ouverte" la durée des travaux d'assainissement doit être minimisée. Une durée de 4 ans est prévue pour la phase d'évacuation des déchets (cf. contraintes liées au conditionnement et à l'incinération, chapitre 7).
- L'assainissement de la décharge doit se faire en conformité avec la législation en vigueur et en accord avec les autorités compétentes du Canton du Jura.

5 Comparaison des variantes

Dans "L'étude de variantes, assainissement total Bonfol" d'avril 2001, 4 variantes techniquement réalisables ont été identifiées pour le traitement des déchets spéciaux de la DIB ("UIDS off-site", "UIDS on-site", "vitrification in-situ", "vitrification on-site", voir ci-dessous).

La bci a décidé en novembre 2001 de ne pas approfondir l'évaluation de la variante de vitrification in-situ car son acceptation politique était compromise. Tant l'OFEFP que le Canton du Jura s'étaient en effet exprimés en défaveur de cette variante par manque de possibilités pour contrôler le succès de l'assainissement.

En raison des incertitudes relatives aux capacités disponibles des UIDS à l'étranger et aux autorisations requises, la direction générale du projet de la bci a souhaité que la variante 2 (construction d'une UIDS sur place, variante dont le rejet avait été recommandé dans l'étude de variantes d'avril 2001) soit reconsidérée.

Dans le cadre de la présente comparaison des variantes, 3 variantes d'assainissement sont donc examinées :

Variante 1, UIDS off-site : Excavation, conditionnement, transport et traitement dans des usines existantes d'incinération des déchets spéciaux

Variante 2, UIDS on-site : Excavation, conditionnement et traitement dans une UIDS à construire sur place

Variante 4, vitrification on-site (OnSV) : Excavation, conditionnement et vitrification dans des réacteurs à installer sur place

Le facteur déterminant pour l'évaluation des variantes est le traitement des déchets spéciaux stockés. Leur traitement présente en effet dans tous les domaines (danger potentiel, quantités, coûts, etc.) des difficultés nettement supérieures à celles rencontrées pour les matériaux pollués du sous-sol (ancien couvercle, digues, remblais, et encaissant de la décharge).

Pour cette comparaison des variantes, l'hypothèse de travail était que 150'000 t de déchets spéciaux et environ 50'000 t de matériaux pollués du sous-sol sont à traiter (d'après les hypothèses de fin 2002).

5.1 Variante UIDS off-site

Au cours de l'année 2002, des entretiens ont eu lieu avec 12 exploitants de grandes usines d'incinération de déchets spéciaux (capacité totale de 1.1 mio t/a) dans des pays voisins (A, B, D, F, NL) ainsi qu'avec les autorités délivrant les autorisations respectives.

Les conclusions de cette évaluation sont les suivantes :

- Les capacités d'incinération requises pour l'assainissement de la DIB seront selon toute vraisemblance disponibles dans les UIDS européennes. Les critères d'admission des UIDS pour la livraison des déchets directement dans les bunkers (fosses à déchets) peuvent être remplis moyennant un conditionnement sur place à Bonfol.
- L'obtention des autorisations nécessaires à l'étranger ne devrait pas poser de problèmes majeurs. Le point d'interrogation principal concerne les déchets entreposés par l'armée, lesquels comprennent en sus des batteries, certains types de munitions et éventuellement des détonateurs.

Le contenu et la durée nécessaire à la planification détaillée de cette variante d'assainissement sont maîtrisables. Sous réserve d'un traitement rapide de la procédure d'autorisation par les autorités et du soutien du projet par la population concernée, le calendrier général de l'assainissement devrait pouvoir être respecté.

Les coûts de réalisation pour cette variante (y compris la remise en état du site) ont été estimés sur la base des hypothèses de travail (état fin 2002) à environ 245 mio CHF. Une estimation affinée et réactualisée est présentée au paragraphe 7.11.

5.2 Variante UIDS on-site

Le traitement des déchets spéciaux de la décharge de Bonfol dans une usine d'incinération des déchets spéciaux à construire sur place ou dans les environs de la décharge est jugé de la façon suivante :

- Afin d'atteindre la capacité de traitement requise (environ 30'000 t/a), il faut construire un four rotatif correspondant à la taille maximale réalisable dans l'état actuel de la technique (diamètre environ 5 m, longueur 12 m). De par la taille de ses composants dont les installations de traitement des effluents gazeux, la construction d'une telle installation n'est possible que sous la forme d'un aménagement fixe.

- Le pouvoir calorifique moyen du contenu de la décharge est très faible. L'incinération des déchets dans un four rotatif nécessite en conséquence l'adjonction de combustibles fossiles et/ou le mélange préliminaire des déchets avec des substances ou déchets additionnels à fort pouvoir calorifique. Ces déchets à fort pouvoir calorifique sont actuellement éliminés par les UIDS du marché suisse. Leur élimination à Bonfol impliquerait donc une politique de prix agressive pour la durée de l'assainissement. Une telle politique n'est guère sensée sur un plan économique global.
- Il n'existe pas de besoins en Suisse pour une usine supplémentaire d'incinération des déchets spéciaux. Cela signifie que l'installation ne pourra pas être exploitée de façon rentable une fois l'assainissement de la décharge de Bonfol terminé. L'absence de besoin est un motif de refus pour l'octroi d'une autorisation.
- Compte tenu de l'absence d'infrastructure, d'un approvisionnement en eau insuffisant, d'un exutoire insuffisant pour les eaux usées, de la mauvaise accessibilité du site et de l'absence de repreneurs pour la chaleur produite, Bonfol n'est pas un site approprié pour la construction d'une usine d'incinération des déchets spéciaux.
- La construction sur place d'une usine d'incinération des déchets spéciaux entraînerait dans tous les cas un retard dans l'assainissement définitif de la DIB.
- De par le taux d'utilisation aléatoire et les mauvaises conditions cadres du site, l'obtention des autorisations nécessaires pour une telle installation est incertaine.

Les coûts globaux pour cette variante (y compris la remise en état du site) sont actuellement estimés à environ 330 mio CHF.

5.3 Variante vitrification on-site

En avril 2002, l'entreprise AMEC (USA) a été mandatée par la bci pour la réalisation d'une évaluation préliminaire de la faisabilité d'une vitrification on-site par le procédé GeoMelt™. Le but de l'étude était de décrire les options envisageables, les procédés et le déroulement du traitement. En outre, un premier dimensionnement des installations requises pour le site de Bonfol et une estimation des coûts devaient être réalisés.

Il existe en principe 2 procédés applicables pour la vitrification on-site :

a) Pour le procédé "*Staged Batch*" (SB) une fosse est creusée dans le sous-sol et équipée au besoin avec des matériaux de soutien (p. ex. parois en béton), de protection (p. ex. bâches) et d'isolation prévus à cet usage. Les déchets sont acheminés dans cette fosse, recouverts d'une hotte captant les effluents gazeux et vitrifiés. Ce procédé est donc semblable à celui de la vitrification "classique" in-situ, à la différence près que les déchets sont déplacés et préparés de manière contrôlée.

Cette procédure Staged Batch ne semble guère applicable au site de Bonfol si l'on considère les spécificités du site (place à disposition, logistique, sécurité, etc.) :

- L'excavation des déchets doit impérativement avoir lieu sous une halle ou tente isolée de l'environnement. Les déchets devraient d'abord être excavés puis stockés durant plusieurs années. Cela signifierait d'une part la construction d'une couverture fermée sur au moins l'ensemble des 20'000 m² de la surface de la décharge et d'autre part la construction d'une halle fermée supplémentaire d'environ 35'000 m² pour le stockage intermédiaire des déchets à traiter. La manipulation répétée des déchets non traités impliquerait non seulement un rendement faible, mais aussi des risques accrus.
- Le travail dans la zone de traitement et l'évacuation de la chaleur produite présentent également des problèmes : ni la sécurité indispensable, ni l'évacuation obligatoire de la chaleur hors de la halle ou tente ne peuvent être garanties.

b) La vitrification "*In-Container*" (ICV) s'effectue dans des containers fixes ou mobiles équipés d'un revêtement spécifique et isolant. Les déchets y sont déposés, recouverts d'une hotte d'aspiration et vitrifiés. Les expériences actuelles se limitent cependant à des réacteurs de taille ≤ 3 t.

Pour la décharge de Bonfol, AMEC propose d'utiliser des wagons de chemin de fer équipés d'un revêtement isolant et d'une couche de sable de quartz entourant les déchets. Dans de tels wagons, 60 t de déchets pourraient être vitrifiés "en batch".

Les indications fournies par AMEC sur le déroulement des travaux (impliquant une logistique complexe sur place), sur les ressources nécessaires à l'exploitation ainsi que sur la durée effective et les coûts ne sont que partiellement transparentes et vérifiables. Ceci probablement parce qu'il n'existe pas encore d'expérience pratique à l'échelle du site de Bonfol.

Un examen définitif et assuré de la faisabilité technique de l'ICV pour l'assainissement de la DIB nécessiterait une phase de développement pour l'échelle du site de

Bonfol. Cela prendrait plus de 2 ans et engendrerait des coûts supplémentaires, avec le risque que cette variante ne soit malgré tout pas jugée optimale. Avec cette variante, l'assainissement serait achevé au plus tôt dans environ 12 ans (3 ans pour le développement et la réalisation des projets d'assainissement et de construction, 2 années pour la construction des installations et le raccordement aux infrastructures nécessaires, 7 ans pour l'assainissement). En outre il faut relever que la vitrification on-site implique une forte consommation d'énergie.

Une estimation fiable des coûts n'est pas possible sur la base des données à disposition. Les coûts ne devraient cependant guère être inférieurs à ceux de la variante UIDS off-site.

5.4 Conclusions et recommandations

Deux variantes présentent des inconvénients majeurs, pouvant être considérés comme des critères d'exclusion quant à la faisabilité de l'assainissement. A savoir :

Incinération on-site : Bonfol n'est pas un site approprié pour la construction d'une UIDS : infrastructures manquantes, exutoire insuffisant, absence de repreneurs pour la chaleur, apport externe de 80% du pouvoir calorifique nécessaire, etc. De plus, l'absence de besoins pour une UIDS supplémentaire en Suisse est une raison de refus pour l'obtention des autorisations.

Vitrification on-site : A l'heure actuelle, le développement technique ne permet pas une application sur le site de Bonfol.

A l'opposé, l'incinération off-site ne présente pas d'obstacles majeurs prévisibles. Le contenu et la durée nécessaire pour la planification et la réalisation de cette variante d'assainissement sont donc maîtrisables.

Pour l'assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol, le choix de la variante d'incinération off-site est recommandé par l'IG DIB. Sur la base de la comparaison des variantes (rapport annexe 5 de janvier 2003), la bci Betriebs-AG a décidé en avril 2003 de ne retenir que la variante de traitement off-site et a chargé l'IG DIB de réaliser pour cette variante un projet d'assainissement selon l'art. 17 de l'OSites d'ici la fin de l'année 2003.

La comparaison des variantes est présentée en détail dans le rapport annexe 5.

6 Evaluation de la mise en danger et objectifs d'assainissement

L'assainissement a pour but d'éliminer les atteintes nuisibles ou incommodantes à l'environnement, ou les dangers concrets d'apparition de telles atteintes (art. 15 OSites). Les objectifs d'assainissement sont précisés dans le manuel de l'OFEFP "Elaboration de projets d'assainissement de sites contaminés." Les points suivants sont à noter en particulier :

- Globalement, il faut que l'assainissement d'un site contaminé réduise notablement le danger qu'il fait peser sur l'environnement selon le principe de la prévention durable à la source. Les polluants ne sont pas forcément évacués dans leur ensemble lors de l'assainissement.
- Les mesures d'assainissement doivent permettre d'éliminer le danger de manière efficace et durable. Ceci signifie, selon la définition de l'OFEFP, que les sites assainis ne doivent plus nécessiter de mesures actives après une à deux générations.
- L'OSites définit le seuil des impacts licites sur les biens à protéger (eaux souterraines, eaux de surface, sol, air). En revanche, l'OSites ne prescrit pas en quelles concentrations résiduelles les polluants peuvent demeurer sur un site.

Ce chapitre présente les objectifs d'assainissement proposés. En adéquation avec l'OSites et le manuel de l'OFEFP, les points suivants sont discutés :

- Le *paragraphe 6.1* présente une évaluation de la mise en danger actuelle de l'environnement (OSites art. 14 et 18c) et une évaluation de l'urgence d'un assainissement (OSites art. 15). L'évaluation de la situation actuelle constitue la base pour la définition des objectifs d'assainissement.
- Le *paragraphe 6.2* établit les objectifs d'assainissement pour l'encaissant argileux et pour les lentilles sableuses et définit des critères de tri et de remblayage pour les matériaux excavés.

L'évaluation des risques dans l'état actuel de la décharge est présentée au rapport annexe 6.1.

Les objectifs d'assainissement sont discutés en détail au rapport annexe 6.2.

6.1 Evaluation de la mise en danger en l'état actuel de la DIB

Une évaluation des risques avait été réalisée dans le cadre de l'étude de variantes d'avril 2001. Cette évaluation a été actualisée et affinée dans le rapport annexe 6.1. Les résultats de cette évaluation sont présentés ci-dessous :

- Sur la base de la toxicité, de la mobilité et de biodégradabilité des substances stockées dans la décharge et analysées dans les eaux de lixiviation, les classes de substances suivantes représentent le danger potentiel le plus important pour l'homme et l'environnement : anilines, hydrocarbures halogénés volatils (HHV), benzène et ses dérivés. Les analyses écotoxicologiques sont en adéquation avec les analyses chimiques et n'indiquent pas la présence d'autres polluants majeurs.
- Une pollution des zones sableuses au nord de la décharge est connue depuis plusieurs années. Même s'il n'est pas possible à l'heure actuelle d'exclure un transit de la pollution à partir de ces zones en direction des cailloutis du Sundgau, les analyses de la nappe phréatique réalisées à ce jour n'indiquent pas qu'un tel transit ait un impact significatif sur les eaux souterraines.
- La concentration des HHV dans les eaux souterraines au nord-ouest de la décharge (piézomètre SG19b, cf. figure 4.2.2) est supérieure aux valeurs de concentration de l'OSites. Les quantités de polluants circulant dans cette zone sont cependant très limitées. En outre, plus des trois quarts de la pollution est stoppée grâce au pompage en SG19b. Un impact significatif sur des biens sensibles à protéger (p. ex. eau potable) est donc improbable.
- Aucun impact négatif de la DIB sur les sources environnantes n'a été mis en évidence dans le cadre de la surveillance incluant un nombre important de points de contrôle et de paramètres analytiques.
- Il n'y a pas non plus d'élément suggérant qu'une utilisation existante des eaux souterraines ou de surface soit entravée ou directement menacée. Une augmentation soudaine des concentrations de polluants dans ces eaux est également improbable.

Sur la base des connaissances actuelles, la décharge peut être considérée comme étant à ce jour largement confinée (c.-à-d. sécurisée). Il n'existe par conséquent aucune nécessité d'intervention urgente au sens de l'art. 15 al. 4 de l'OSites. L'assainissement définitif de la décharge peut donc être planifié avec tout le soin nécessaire pour garantir son succès.

6.2 Définition des objectifs d'assainissement

6.2.1 Objectifs généraux de l'assainissement

L'objectif général de l'assainissement définitif de la DIB est de réaliser une prévention durable à la source, de telle manière que des mesures actives ne soient plus nécessaires à long terme :

- i) L'objectif principal de l'assainissement, c.-à-d. la *prévention durable à la source*, est déjà atteint par le biais de l'élimination des déchets stockés. En effet, comme décrit au paragraphe 6.2.3, environ 99% des polluants organiques seront éliminés lors de l'excavation et de l'incinération des déchets spéciaux stockés dans la DIB.
- ii) Une fois assainie, la fosse sera remblayée et reboisée. En accord avec le *principe de durabilité*, il n'est pas prévu de prendre de mesures techniques à long terme (p. ex. pompages) ou d'exploiter des installations de traitement (p. ex. STEP), à l'exception des mesures de surveillance des eaux pendant le temps nécessaire au contrôle du succès de l'assainissement.
- iii) L'impact de la pollution résiduelle sur les biens à protéger doit être admissible. L'assainissement vise à ce que les émissions et immissions soient, 10 ans après la fin des travaux, conformes aux exigences de l'OSites (art. 9 al. 2 et art. 10 al. 2).

Comme il n'est techniquement pas possible, légalement pas nécessaire et pour l'environnement pas judicieux d'éliminer l'ensemble des polluants, l'objectif des paragraphes suivants est de définir les mesures à prendre afin que l'impact de la pollution résiduelle soit admissible au sens de l'OSites. En d'autres termes, il s'agit d'évaluer quelle quantité de polluants peut rester dans l'environnement sans présenter de risques intolérables pour les biens à protéger.

6.2.2 Polluants prioritaires et comportement dans l'environnement

6.2.2.1 Choix des polluants prioritaires

Pour définir les objectifs d'assainissement (et pour procéder au contrôle de succès), il est nécessaire de définir des polluants prioritaires parmi la palette de substances stockées dans la décharge. Ces paramètres ont été choisis de manière à couvrir les classes de substances présentant un danger potentiel pour l'environnement (cf. paragraphe 6.1). Des paramètres complémentaires ont été pris en compte afin de dis-

poser de substances couvrant un large spectre de mobilité et de biodégradabilité dans l'environnement.

Les substances choisies pour l'estimation de la pollution actuelle et des risques résiduels après l'assainissement sont les suivantes : *aniline, 2-méthylaniline, dichlorméthane, trichloréthène, 1,1,2,2-tétrachloréthane, benzène, dioxane, tétrahydrofurane, ammonium, bromure et zinc.*

6.2.2.2 Comportement des polluants dans l'environnement

Les données à disposition sur la pollution de l'encaissant argileux de la décharge sont limitées, car des sondages pourraient mettre en danger son intégrité. En conséquence, l'évaluation de la pollution actuelle et la définition des objectifs d'assainissement ne peuvent se faire que sur la base d'un modèle représentant de manière simplifiée la décharge et son environnement. *Il faut noter en particulier que le modèle ne tient pas compte de la biodégradation (et ce même si une biodégradation en anaérobie est observée dans les lentilles sableuses).* Cette simplification implique des objectifs d'assainissement contraignants.

Les calculs ont été réalisés en appliquant les mêmes principes que ceux utilisés pour le modèle de l'OFEFP TransSim (cf. www.umwelt-schweiz.ch/buwal/fr/), respectivement en appliquant une version de ce modèle adaptée aux spécificités de la DIB.

La modélisation, présentée en détail au rapport annexe 6.2, a été réalisée pour un scénario "standard" (ou probable) ainsi que pour un scénario plus pessimiste avec une adsorption des polluants plus faible et des exfiltrations plus importantes.

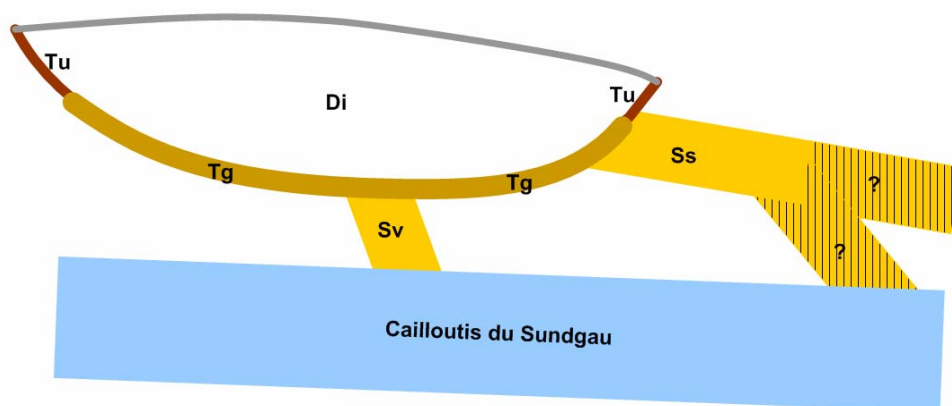
6.2.3 Distribution actuelle des polluants

La distribution actuelle des polluants a été estimée sur la base de leur *advection* et *diffusion* pendant 40 ans. Les résultats de cette modélisation sont présentés à la figure 6.2.1 pour l'aniline, dont la mobilité correspond environ à une valeur médiane pour le spectre des polluants organiques stockés dans la décharge. Les valeurs pour les autres polluants sont présentées dans le rapport annexe 6.2.

La quantité d'aniline ayant pénétré dans les lentilles sableuses (en particulier dans les zones sableuses en bordure nord-est de la décharge (Ss) et dans une moindre mesure sous la décharge (Sv)) est estimée à environ 2 t, la quantité dans la zone saturée (Tg), respectivement insaturée (Tu) de l'encaissant argileux à environ 2.5 t res-

pectivement 1 t. La quantité totale d'aniline ayant pénétré dans la formation des argiles de Bonfol serait donc d'environ 5.5 t.

En partant de l'hypothèse que la matière organique stockée dans la décharge (environ 20'000 t de carbone organique, cf. paragraphe 4.4.3) ait un comportement similaire à celui de l'aniline, la quantité de carbone organique ayant pénétré dans la formation des argiles de Bonfol peut être estimée sur la base de la composition des eaux de lixiviation (15 g/L de carbone organique dissout et 0.42 g/L d'aniline) à environ 200 t (5.5 t x 15/0.42), c.-à-d. à environ 1% du total des déchets organiques de la DIB. 99% des polluants organiques se trouvent donc toujours dans la masse des déchets (Di).



Compartiment	Fraction de polluants*
Di Contenu de la décharge (déchets)	99 %
Tu Zone (actuellement) insaturée	0.2 %
Tg Zone (actuellement) saturée	0.4 %
Ss Zones sableuses latérales (surtout NE)	} 0.4 %
Sv Zones sableuses sous la DIB (amont SG19b)	

*Ex. de l'aniline; la distribution des polluants varie d'une substance à l'autre

Figure 6.2.1 : Distribution actuelle des polluants calculée pour l'aniline

6.2.4 Concept pour l'évaluation du danger résiduel après l'assainissement

6.2.4.1 Modèle et scénario pour l'évaluation

La figure 6.2.2 (page suivante) présente le modèle conceptuel de la décharge après assainissement et remblayage.

Régime hydraulique après l'assainissement

Environ 30% des précipitations (c.-à-d. environ 6'000 m³/a) vont s'infiltrer dans le sol et les remblais de la fouille, ce qui conduira à une augmentation du niveau d'eau

dans les remblais. Un nouvel état d'équilibre hydrique s'établira au bout de quelques années. Le bilan hydrique est estimé de la manière suivante (les flèches " → " à la figure 6.2.2 indiquent la circulation de l'eau après l'assainissement) :

- i) Environ 6'000 m³/a d'eaux météoriques pénétreront dans le sol de la fosse remblayée. La majorité de ces eaux ne pénétrera que superficiellement dans les remblais alors que le reste pénétrera plus profondément dans le corps des remblais. Ces eaux s'écouleront en majorité à proximité de la surface, en direction de l'ancienne tranchée ferroviaire (**cheminement A**).
- ii) Les infiltrations latérales (indiquées par la flèche sur la gauche de la figure 6.2.2) au sud de la fosse seront du même ordre de grandeur ou légèrement inférieures à celles estimées pour l'état actuel de la décharge, c.-à-d. 200 à 450 m³/a.
- iii) Les exfiltrations sous la décharge (**cheminement B**) seront similaires à celles actuelles voire légèrement supérieures suite à l'augmentation du gradient hydraulique, c.-à-d. 20 à 40 m³/a.
- iv) Suite à l'augmentation du niveau d'eau dans la fosse, les exfiltrations latérales (**cheminement C**) seront supérieures à celles actuellement estimées, c.-à-d. 200 à 750 m³/a (cette dernière valeur correspond aux exfiltrations estimées pour la période de "hautes eaux" de la fin des années 1980).

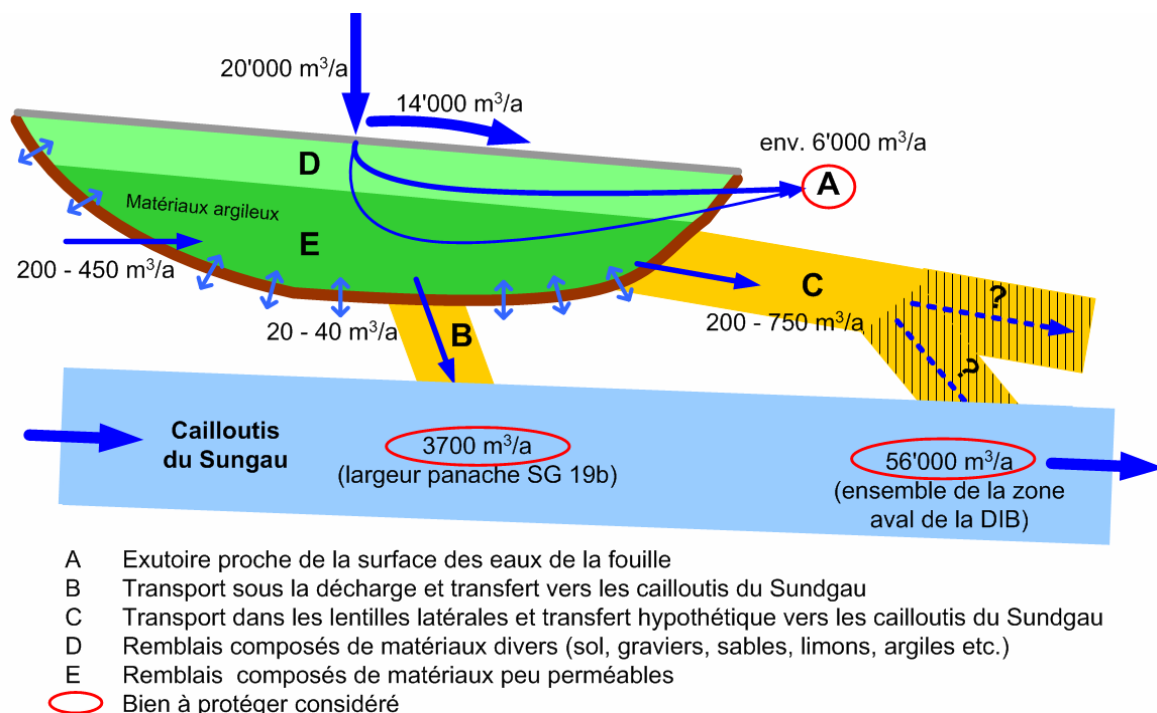


Figure 6.2.2 : Modèle conceptuel de la décharge après assainissement et remblayage

Localisation de la pollution résiduelle

Comme indiqué précédemment, il n'est ni techniquement faisable ni judicieux pour l'environnement d'éliminer l'ensemble des polluants. Ce qui signifie qu'une pollution subsistera dans l'encaissant argileux, dans les zones sableuses et dans les matériaux de remblai (mis en place en cours d'assainissement).

6.2.5 Concentrations admissibles pour les biens à protéger

En adéquation avec les objectifs généraux formulés au paragraphe 6.2.1, les mesures d'assainissement visent à ce que 10 ans après le remblayage de la décharge, les concentrations de polluants dans les biens à protéger soient en conformité avec les exigences de l'OSites (tableau 6.2.1).

La valeur de 10 ans est proposée car il faut compter au moins 5 ans jusqu'à ce que le niveau d'eau dans la fosse se stabilise puis une période de durée similaire avant d'atteindre un régime de circulation des eaux en "steady-state".

Tableau 6.2.1 : Objectifs d'assainissement pour les biens à protéger 10 ans après l'assainissement

Cheminement	Point d'observation / bien à protéger	Concentration moyenne maximale
A	Exutoire proche de la surface	< 10 x valeur de concentration OSites
B	Cailloutis du Sundgau, aval immédiat	< 2 x valeur de concentration OSites
C	Cailloutis du Sundgau, ensemble de la zone aval	< 2 x valeur de concentration OSites

Sur la base des objectifs définis dans ce tableau, la pollution résiduelle admissible pour l'encaissant argileux est discutée au paragraphe 6.2.6, celle des zones sableuses au paragraphe 6.2.7 et celle des remblais au paragraphe 6.2.8.

Afin de rendre les estimations plus transparentes, le niveau de pollution admissible est estimé séparément pour ces trois zones. Un calcul tenant compte des trois zones en même temps donnerait l'illusion d'une précision ne pouvant être atteinte avec un modèle représentant la réalité de manière simplifiée.

6.2.6 Objectifs d'assainissement pour l'encaissant argileux

6.2.6.1 Procédure suivie pour la définition des objectifs pour l'encaissant argileux

Après l'excavation des déchets et la mise en place de remblais peu ou pas pollués, les phénomènes de diffusion (indiqués par les flèches "↔" à la figure 6.2.2) vont se poursuivre. Comme le gradient de concentration entre l'encaissant argileux (encore relativement fortement pollué) et les matériaux faiblement pollués du remblai sera important, le transport par diffusion va se faire en premier lieu en direction des remblais. La majorité des substances rediffusant en direction de l'intérieur de la fosse sera adsorbée dans les remblais, alors que la partie restante pourrait être transportée vers les biens à protéger par exfiltration (en suivant les cheminements indiqués à la figure 6.2.2).

Afin d'évaluer la nécessité de prendre des mesures d'assainissement pour l'encaissant argileux, les concentrations de polluants dans les biens à protéger ont tout d'abord été estimées pour une situation où aucune mesure particulière ne devait être prise. Pour cette hypothèse, le modèle appliqué suggère un dépassement des objectifs d'assainissement définis au tableau 6.2.1. Des mesures doivent donc être prises pour l'encaissant argileux.

Diverses mesures d'assainissement, en particulier l'excavation des argiles fortement polluées, ont été évaluées. Les résultats de cette évaluation sont présentés au paragraphe suivant.

6.2.6.2 Résultats pour l'encaissant argileux

Les résultats obtenus pour l'encaissant argileux et le scénario standard sont résumés ci-dessous. Pour le détail des estimations et les autres scénarios, le lecteur se référera au rapport annexe 6.2.

Les objectifs d'assainissement peuvent être atteints en excavant environ 20 cm d'argiles dans la zone actuellement saturée de la fosse et 10 cm dans la zone insaturée. Le volume à excaver correspondant est d'environ 3'700 m³.

En partant des hypothèses défavorables d'une adsorption plus faible et d'exfiltrations plus importantes, il serait nécessaire d'excaver environ 70 cm dans la zone actuellement saturée et 35 cm dans la zone insaturée de la fosse, correspondant à un volume total d'environ 12'000 m³.

Ces mesures permettraient d'éliminer environ 95% de l'aniline contenue dans l'encaissant argileux (c.-à-d. 95% des 0.6% contenus dans l'encaissant argileux, cf. figure 6.2.1). Le taux d'élimination des autres substances varie en fonction de leur tendance à adsorber sur les argiles et oscille entre 1/3 (pour le traceur bromure) et 100% (pour le zinc adsorbant fortement). Le taux d'élimination des substances organiques varie entre 80% et 98%.

Comme la décharge est divisée en six compartiments exploités à des époques distinctes (cf. paragraphe 4.4.1), il est probable que la composition des eaux de lixiviation et donc la nature de la pollution de l'encaissant argileux puissent varier localement. Pour permettre un tri des matériaux lors de l'assainissement (cf. paragraphe 6.2.8), des teneurs maximales dans l'encaissant argileux ont été calculées pour les différents polluants prioritaires. Ces teneurs ont été estimées de manière itérative à l'aide du modèle, de telle manière que les émissions et immissions résiduelles dans les biens à protéger soient tolérables, c.-à-d. en conformité avec les objectifs d'assainissement définis au paragraphe 6.2.5. Pour le détail des estimations, le lecteur se référera au rapport annexe 6.2.

Il faut rappeler ici que le modèle représente la réalité de manière simplifiée, en partant d'une situation homogène et en utilisant diverses hypothèses plausibles mais ne pouvant être vérifiées dans l'état actuel de la décharge. Lors de l'assainissement, les mesures à prendre devront donc être adaptées de manière flexible en fonction de la situation effective. Il faudra en outre se rappeler que c'est la masse résiduelle (respectivement la teneur *moyenne*) qui est déterminante pour atteindre les objectifs d'assainissement et pas une concentration locale.

6.2.7 Objectifs d'assainissement pour les lentilles et zones sableuses

Au contraire de la pollution de l'encaissant argileux, la pollution des zones ou lentilles sableuses ne se limite pas aux abords immédiats de la DIB mais s'étend localement sur des distances relativement importantes (cf. rapport annexe 6.1 et rapport annuel 2002) variant du mètre à plusieurs dizaines de mètres. *Une biodégradation naturelle anaérobie est cependant observable dans les lentilles.*

Les polluants des zones sableuses sont situés en dehors du système de la DIB. Ceci implique une approche distincte de celle appliquée pour l'encaissant de la décharge : ces lentilles polluées ne peuvent être éliminées par des mesures d'excavation lors de l'assainissement définitif de la DIB. En effet, une excavation de ces lentilles, situées

en majorité à une profondeur excédant 10 m, engendrerait des nuisances disproportionnées pour l'environnement.

Comme indiqué au paragraphe 6.2.3, environ 0.4% de la quantité totale de polluants est parvenue dans les lentilles sableuses. Les analyses réalisées à ce jour n'indiquent cependant pas de lessivage significatif en direction des biens à protéger (cf. paragraphe 6.1). L'influence des nouvelles conditions hydrauliques après l'assainissement (entre autres un niveau d'eau plus élevé dans la fosse) sur la circulation des eaux dans les lentilles sableuses est actuellement difficile à quantifier. Afin de limiter la probabilité et l'impact d'un transfert d'eau polluée en direction des biens à protéger, il est recommandé de vérifier la pertinence des mesures suivantes :

- Mesures permettant de réduire la circulation de l'eau dans les lentilles (p. ex. imperméabilisation des zones sableuses en bordure de la décharge avec des argiles ou éventuellement contrôle hydraulique des lentilles);
- Mesures éventuelles pour favoriser les phénomènes de biodégradation dans les lentilles sableuses.

6.2.8 Critères de tri et de remblayage pour les matériaux d'excavation

Comme mentionné au paragraphe 4.4.4, trois catégories de matériaux sont à distinguer lors de l'excavation : (i) les matériaux propres (ii) les matériaux faiblement pollués devant être stockés séparément mais ne nécessitant pas de traitement avant d'être remblayés et (iii) les matériaux fortement pollués devant être traités avant d'être remblayés.

La procédure de tri et les critères d'analyse permettant de distinguer les différentes catégories sont présentés ci-dessous pour le scénario standard. La procédure de tri et les critères sont discutés de manière plus détaillée au rapport annexe 6.2.

Les matériaux propres sont les matériaux du nouveau couvercle ainsi que ceux provenant de la zone supérieure de l'ancien couvercle. La teneur des différents polluants dans ces matériaux est inférieure aux valeurs U de la directive sur les matériaux d'excavation (dans la mesure où une telle valeur est définie).

Les matériaux faiblement pollués proviennent en majorité de l'ancien couvercle. Ces matériaux ne présentent pas un danger pour l'environnement et ne sont excavés que parce qu'ils doivent être déplacés pour atteindre les déchets. Des seuils pour les matériaux pouvant être remblayés sans traitement ont été estimés de telle manière que

les concentrations dans les biens à protéger soient inférieures aux objectifs d'assainissement définis au tableau 6.2.1. Le détail des estimations est présenté au rapport annexe 6.2.

Après l'excavation des déchets, les matériaux argileux des digues et remblais, respectivement les matériaux de l'encaissant argileux seront échantillonnés selon des horizons d'environ 10 cm (plusieurs horizons seront échantillonnés en une seule étape). Si la teneur en polluants dépasse les valeurs définies au paragraphe 6.2.6, les matériaux seront excavés par couches jusqu'à ce que la teneur résiduelle en polluants soit inférieure aux objectifs visés. L'épaisseur excavée dans l'encaissant argileux naturel ne dépassera en aucun cas 1 m, sauf situation exceptionnelle et très localisée. Les matériaux excavés seront ensuite traités (cf. paragraphe 7.3).

Les teneurs résiduelles admissibles pour les matériaux à remblayer ont été établies sur la base d'un scénario considérant que ces matériaux argileux peu pollués sont mis en place dans la partie inférieure de la décharge, laquelle n'est que peu traversée par les eaux météoriques (cf. figure 6.2.1).

6.2.9 Objectifs d'assainissement : conclusions

Les objectifs généraux de l'assainissement, c.-à-d. une *prévention durable à la source* ne nécessitant *pas de mesure technique à long terme*, avec un *impact licite sur les biens à protéger*, peuvent être atteints sans éliminer la totalité des polluants.

Les mesures suivantes sont proposées : excavation et traitement (i) des déchets et (ii) des argiles fortement polluées de l'encaissant et, si nécessaire, (iii) mesures permettant de réduire l'impact résiduel des polluants stockés dans les lentilles sableuses.

Comme une pollution résiduelle demeurera aussi bien dans l'encaissant argileux de la décharge que dans les lentilles sableuses et dans une partie des matériaux remblayés, le site assaini demeurera un site pollué au sens de l'OSites. Une surveillance des biens à protéger devra permettre de vérifier que les objectifs visés sont atteints. Cette surveillance est décrite au paragraphe 7.10.

7 Projet d'assainissement

Ce chapitre décrit le projet d'assainissement selon l'OSites pour la DIB. Le projet a été réalisé en adéquation avec l'aide à l'exécution de l'OFEFP "Elaboration de projets d'assainissement de sites contaminés". Le projet correspond selon la figure 4 de ce manuel, au cas "assainissement sans projet de construction avec mesures d'assainissement nécessitant une autorisation de construction".

Les objectifs d'assainissement, tels que proposés au chapitre 6, font partie intégrante du projet d'assainissement (cf. figure 3.3.2).

7.1 Déroulement et concept d'élimination des déchets

7.1.1 Aperçu du déroulement général de l'assainissement

Le concept d'assainissement prévoit l'excavation des déchets stockés, leur conditionnement sur place, leur chargement dans des containers adaptés puis leur transport vers des usines d'incinération des déchets spéciaux (UIDS) en Europe où ils seront traités. Le déroulement général est présenté à la figure 7.1.1.

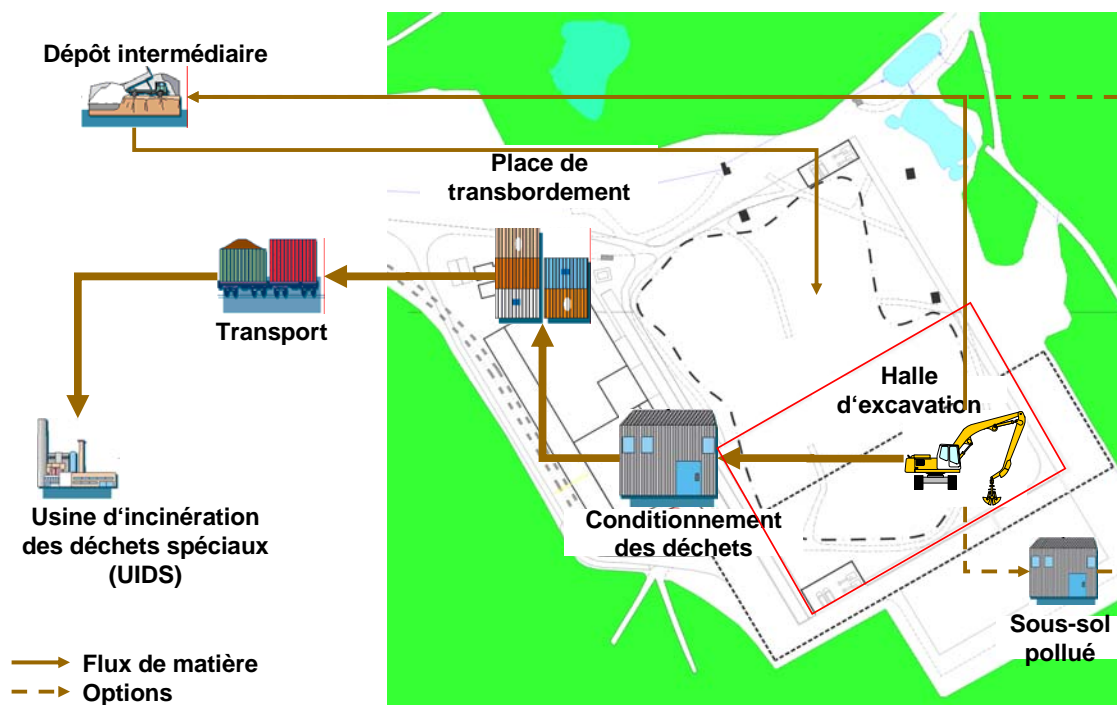


Figure 7.1.1 : Aperçu du déroulement général de l'assainissement

L'ordre des différents paragraphes de ce chapitre ne correspond pas au déroulement chronologique de l'assainissement. En effet, les mesures d'excavation, de tri et de conditionnement doivent être définies sur la base des contraintes liées au traitement des déchets et matériaux du sous-sol. Pour cette raison, l'élimination des différents déchets (c.-à-d. une des dernières étapes de l'assainissement) est discutée en début de chapitre (*paragraphes 7.1.3, 7.2 et 7.3*).

Pour faciliter la compréhension de ce chapitre, les divers éléments de l'assainissement sont brièvement présentés ci-dessous dans l'ordre chronologique de leur déroulement.

Pour garantir la protection de l'homme et de l'environnement et permettre le bon déroulement des travaux indépendamment des conditions météorologiques, les mesures d'excavation seront réalisées dans une halle fermée décrite au *paragraphe 7.4*.

Il est prévu que l'excavation se déroule en deux étapes distinctes pour les moitiés nord et sud de la décharge (cf. *paragraphe 7.5*). En conséquence la halle d'excavation sera construite dans un premier temps sur la partie sud de la décharge, puis, une fois l'assainissement de ce secteur achevé, déplacée vers la partie nord.

Le niveau des lixiviats dans la décharge sera abaissé avant et pendant l'excavation à l'aide de pompes. La progression de l'excavation du sud vers le nord, correspondant au sens d'écoulement des eaux de percolation dans les argiles, permet de limiter le risque de recontamination des zones assainies.

Les déchets excavés et grossièrement triés seront ensuite conditionnés en fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques dans une seconde halle fermée, comme décrit au *paragraphe 7.6*. Les halles d'excavation et de conditionnement seront construites à proximité l'une de l'autre et reliées par un système fermé (p. ex. tunnel de liaison). Le conditionnement des déchets est d'une part nécessaire pour remplir les critères d'admission des UIDS et d'autre part pour garantir la sécurité lors du transport.

Les déchets conditionnés seront ensuite chargés dans des containers adéquats, lesquels pourront, en cas de nécessité, être stockés provisoirement à l'extérieur de la halle de conditionnement avant leur chargement sur le train et leur transport.

Le traitement des déchets spéciaux dans les UIDS est décrit au *paragraphe 7.2*.

Outre les déchets, les matériaux du sous-sol fortement pollués (partie inférieure de l'ancien couvercle, digues intermédiaires, remblais et encaissant de la décharge) de-

vront être excavés puis stockés de manière intermédiaire dans la halle d'excavation. Leur traitement sur place ou à l'étranger pourra se faire par désorption thermique. Un traitement d'une partie ou de l'ensemble de ces matériaux dans une cimenterie Suisse ou dans une UIDS est envisageable en fonction du degré de pollution. Les options de traitement sont décrites au *paragraphe 7.3*.

Les matériaux propres et peu pollués ainsi que les matériaux traités du sous-sol (en cas de désorption thermique sur place) seront stockés provisoirement à proximité de la DIB. Il s'agit en particulier des matériaux excavés avant et lors de la mise en place des infrastructures et des matériaux du couvercle actuel. Ces matériaux seront ensuite utilisés pour remblayer la décharge. Il est prévu de remblayer la partie sud de la décharge (1^{ère} étape d'excavation) avant de procéder à l'excavation des déchets dans la partie nord.

Les opérations pour l'assainissement définitif de la DIB peuvent être divisées d'un point de vue opérationnel comme celles d'un site industriel entre une partie de "production" (assainissement tel que définit à la figure 7.1.1) et une partie "facilities management" (gestion des infrastructures et installations, opérations d'approvisionnement et d'élimination). Ces aspects relatifs au "facilities management" sont brièvement présentés ci-dessous et documentés dans les différents paragraphes du chapitre 7.

Avant le début de l'assainissement, des accès routiers et ferroviaires adéquats ainsi que les infrastructures d'approvisionnement et d'élimination (eaux, eaux usées, électricité, etc., cf. *paragraphe 7.4.1*) seront à installer. Ensuite les constructions nécessaires à l'assainissement (halles, places, etc., cf. *paragraphe 7.4.2*) seront réalisées.

Les besoins en eaux et la gestion des flux d'eaux propres et usées ainsi que des effluents gazeux sont discutés au *paragraphe 7.7*.

Garantir l'hygiène et la sécurité sur la place de travail, la prévention efficace des accidents et incendies sont des priorités majeures de l'assainissement. Les mesures prévues pour les différentes phases du projet (construction, assainissement, remise en état) sont décrites au *paragraphe 7.8*.

Après l'assainissement, les infrastructures encore en place de la décharge et celles dédiées à l'assainissement seront démolies respectivement démontées. Le site sera remblayé et remis en état, comme décrit au *paragraphe 7.9*.

L'impact des mesures d'assainissement (émissions et immissions) sur les biens à protéger pendant les phases de construction, d'assainissement et de remise en état est évalué au *paragraphe 7.10*. Les mesures de surveillance et d'intervention sont définies pour ces phases.

Le *paragraphe 7.11* présente finalement une estimation des coûts globaux de l'assainissement définitif de la DIB.

7.1.2 Gestion des ressources et des coûts

Un outil de management a été mis en place à l'intention de la direction du projet de la bci afin de coordonner, d'optimiser et de gérer le déroulement complexe de l'assainissement. Cet outil, reposant sur une analyse des flux de matière et d'énergie, permet *d'intégrer les différentes installations dans la chaîne des procédés*. Le *déroulement global du procédé d'assainissement* et les *interdépendances* entre les différentes étapes peuvent ainsi être gérés de manière efficace et transparente.

Cet outil permet à la direction du projet de la bci *d'identifier* précocement les éventuels *problèmes d'harmonisation entre les procédés* et les éventuelles *insuffisances de capacité*. Le modèle de gestion des ressources et des coûts (GRC) est présenté plus en détail au *paragraphe 8.2*.

7.1.3 Concept général pour l'élimination des divers types de déchets

Selon la politique de l'OFEFP, les déchets indigènes doivent en principe être traités en Suisse. Ceci signifie que, dans la mesure où les installations sont adaptées, présentent des capacités suffisantes et des coûts supportables, les déchets suisses ne peuvent être exportés (voir aussi *paragraphe 7.2.3*).

Les conditions pour un traitement en Suisse des déchets solides et pâteux, lesquels forment la majorité des déchets stockés dans la décharge, ne sont pas remplies (voir *paragraphe 7.2.1*). Ces déchets, ainsi qu'éventuellement les matériaux fortement pollués du sous-sol, peuvent et doivent donc être exportés. En revanche, les autres déchets (déchets liquides, eaux usées, déchets de construction, etc.) sont à traiter en Suisse. La *figure 7.1.2* donne un aperçu des filières d'élimination prévues pour les différents types de déchets.

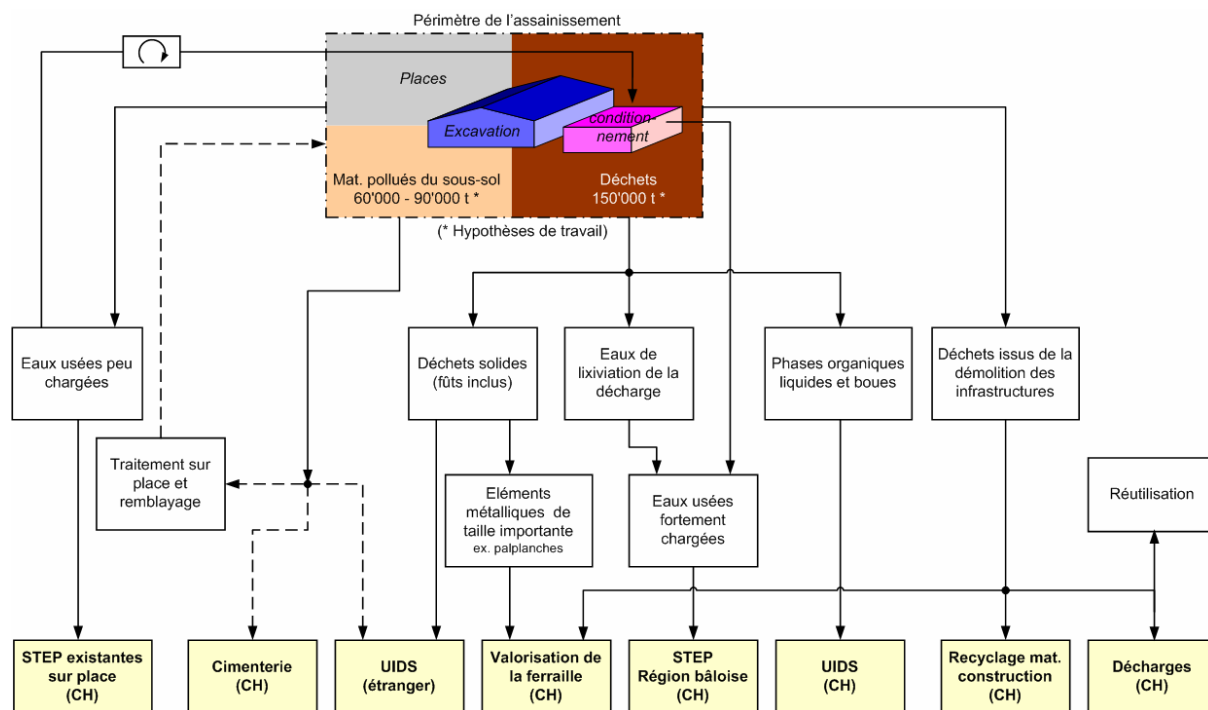


Figure 7.1.2 : Filières prévues pour l'élimination des différents types de déchets

7.2 Elimination des déchets spéciaux

Le paragraphe 7.2 présente les aspects de l'incinération des déchets spéciaux solides dans les UIDS à l'étranger.

7.2.1 Traitements des déchets spéciaux

Les capacités totales d'incinération pour les déchets spéciaux en Suisse sont présentées au tableau 7.2.1.

Tableau 7.2.1 : Capacités d'incinération des UIDS en Suisse

Installation	Capacités globales [t/a]
Valorec, Bâle	16'000
Valorec, Schweizerhalle	47'000
Clariant, Muttenz	13'000
EMS, Dottikon	7'500
Lonza, Viège	36'000
CIMO, Monthey	10'000
DIER, Cheneviers	14'000
Total	143'500

Les capacités encore inutilisées sont insuffisantes pour permettre l'incinération des déchets de la DIB. Il faut noter en outre que la majorité des usines mentionnées dans ce tableau ne sont équipées que pour des déchets sous forme liquide ou en fûts. Les déchets liquides sont en général pompés directement dans les fours depuis des citernes de stockage, alors que les déchets solides doivent être brûlés en fûts. Les capacités d'incinération sont réservées dans la plupart des cas aux déchets produits sur le site industriel où ces usines sont implantées. Les installations suisses ne sont donc pas adaptées à la prise en charge de quantités supplémentaires importantes de déchets solides.

Pour cette raison, les UIDS européennes avaient déjà été contactées dans le cadre de l'étude de variantes d'avril 2001. Les capacités disponibles d'incinération des usines contactées à l'époque avaient été estimées entre 30'000 et 50'000 t par année.

Durant l'année 2002, des contacts et visites avec les responsables d'exploitation de 12 UIDS ainsi qu'avec les autorités responsables, ont eu lieu. Les points suivants ont été discutés :

- estimation des capacités disponibles dans les prochaines années et coûts approximatifs de traitement des déchets;
- conditions générales pour la prise en charge des déchets (composition chimique, toxicité, taille des déchets, etc.);
- conditions spécifiques pour la prise en charge de déchets en vrac (livrés dans des containers) respectivement en fûts ou dans d'autres emballages;
- analyses à réaliser (i) pour s'assurer que les installations sont adéquates et (ii) en routine au cours de la prise en charge des déchets;
- possibilités d'accès routiers, ferroviaires et fluviaux;
- conditions posées par les autorités.

7.2.1.1 Capacités des installations

Le tableau 7.2.2 ci-dessous résume les capacités globales à fin 2002 des différentes installations ainsi que les capacités probablement disponibles pour les déchets de la DIB (c.-à-d. dès env. 2007). Il est à noter que toutes les installations visitées sont en conformité avec la législation de l'UE.

Tableau 7.2.2 : Capacités d'incinération pour les déchets spéciaux des installations visitées à l'étranger

Pays	Exploitant	Emplacement	Capacités globales [t/a]	Capacités vraisemblablement disponibles [t/a]
Allemagne	AVG	Hambourg	90'000	1'000
	AGR	RZR Herten	75'000	5'000 - 10'000
	Bayer	Dormagen	50'000	pour les 2 install. 10'000 - 20'000
	Bayer	Leverkusen	75'000	
	BASF	Ludwigshafen	170'000	pas d'indication
	GSB	Ebenhausen	135'000	jusqu'à 30'000
	HIM	Biebesheim	100'000	jusqu'à 10'000
	BASELL / RWE	Wesseling	50'000	5'000 - 20'000
France	Tredi	Salaise 2	55'000	1'000 - 5'000
Belgique	Indaver	Antwerpen	100'000	jusqu'à 15'000
Hollande	AVR	Rotterdam	100'000	3'000 - 5'000
Autriche	Fernwärme Wien	Simmeringer Haide	100'000	jusqu'à 20'000
		Total	1'100'000	60'000 - 120'000

Bien que les chiffres mentionnés soient sans engagement des exploitants, on peut raisonnablement admettre que des capacités annuelles totales de l'ordre de 60'000 à 120'000 t seront disponibles au moment de l'assainissement de la DIB.

En partant d'une durée planifiée de 4 à 5 ans pour l'assainissement (en sus de la période nécessaire à la mise en place des infrastructures), de 2 à 4 installations seront nécessaires pour l'élimination des déchets (30'000 à 40'000 t/a). Une telle répartition présente l'avantage de garantir la prise en charge des déchets tout au long de l'assainissement.

Les capacités citées ci-dessus ne sont valables que pour des déchets préalablement conditionnés et déchargés directement dans les fosses à déchets (bunkers) à partir des containers de transport. La prise en charge des déchets de la DIB dans des récipients de petite taille tels que des fûts n'est en revanche pas réalisable (voir rapport annexe 7.2).

7.2.1.2 Critères de prise en charge des déchets

Les critères suivants sont à considérer afin de garantir la prise en charge et le traitement des déchets.

a) Matières ne pouvant pas être prises en charge

- matières explosives;
- armes chimiques et biologiques;
- matières radioactives;
- gaz en bombones.

b) Substances avec un seuil maximal pour leur prise en charge

- métaux lourds tels que Hg, Cd, Th, As;
- brome, iode et fluor;
- diphényles polychlorés (PCB);
- pour certaines installations, chlore et soufre.

c) Conditions de prise en charge dans les fosses à déchets (bunkers)

- absence de trop fortes odeurs;
- pas de développement de poussière;

- pas de déchets facilement inflammables (c.-à-d. avec un point d'éclair < 55°C);
- pas de liquides non liés;
- pas de réactivité des déchets;
- taille maximale de 50 à 80 cm (respectivement ≤ 20 cm pour béton et matériaux pierreux);
- pas de déchets extrêmement acides ou alcalins;
- température des déchets < 50°C (risque de combustion lente ou de feu couvant).

Les critères de prise en charge des déchets spéciaux de la DIB peuvent être remplis, moyennant leur conditionnement préalable sur place à Bonfol (afin entre autres de réduire leur taille). Le conditionnement des déchets et leur chargement dans des récipients permettant un déchargement ultérieur directement dans les fosses à déchets des UIDS sont décrits au paragraphe 7.6.

7.2.1.3 Caractérisation analytique des déchets

Il faut distinguer entre les analyses nécessaires à l'obtention des autorisations, celles nécessaires à la déclaration des déchets et finalement celles de contrôle de l'exploitant. Dans le cadre de l'assainissement de la DIB, une caractérisation analytique uniforme pour l'ensemble des UIDS traitant les déchets est visée. De par la forte hétérogénéité des déchets, une caractérisation analytique très poussée n'est, selon les exploitants, ni utile, ni nécessaire. Pour l'incinération, seuls les paramètres suivants sont importants : Cl, Br, F, I, S, métaux lourds volatils, PCB et pouvoir calorifique.

7.2.1.4 Exigences des autorités responsables pour les UIDS

Du point de vue des autorités des pays concernés, il n'y a pas d'obstacle de principe à la prise en charge des déchets de Bonfol : les exploitants des UIDS doivent apporter la preuve qu'un traitement est possible en respectant les permis d'exploitation. Pour cela, diverses données analytiques et autres sont à fournir. Il n'existe cependant pas de "catalogue" uniforme des indications à fournir qui serait valable pour toutes les installations.

7.2.1.5 Conclusions

Sur la base des évaluations réalisées, on peut conclure que les capacités de traitement à l'étranger sont suffisantes et ce à des coûts abordables. Un traitement à

l'étranger est techniquement faisable et il n'y a pas d'obstacle de principe à l'obtention des autorisations nécessaires pour un tel traitement. Les critères d'admission peuvent être remplis moyennant un conditionnement approprié des déchets sur place à Bonfol.

Les trois points suivants devront être précisés dans les phases ultérieures du projet : (i) choix des installations, (ii) garantie de la prise en charge par les exploitants et (iii) indications nécessaires à la caractérisation des déchets (analyses et codes à utiliser pour le suivi des déchets).

Pour de plus amples détails relatifs à l'incinération des déchets de Bonfol dans les UIDS, le lecteur se référera au rapport annexe 7.2.1.

7.2.2 Transport et logistique

Il est prévu de transférer les déchets conditionnés dans des containers, lesquels seront ensuite chargés sur le rail. Aucune des installations visitées ne dispose cependant d'un raccordement ferroviaire. Ceci implique que les déchets devront être transbordés du rail à la route dans une gare adaptée à proximité des installations. Les camions et containers utilisés devront permettre de basculer les déchets directement dans les fosses à déchets (bunker).

Les caractéristiques des déchets conditionnés peuvent être grossièrement estimées comme suit :

- densité probable : 1.2 - 1.5 t/m³ (en vrac);
- consistance probable : déchets solides à pâteux humides;
- résidus de solvant (quelques pourcents) contenus dans les déchets;
- déchets présentant une forte odeur, toxiques et pouvant polluer l'eau;

Ces caractéristiques sont à considérer pour la planification du transport des déchets.

Les conditions à remplir par les containers utilisés pour le transport afin d'assurer la sécurité et la prise en charge par les UIDS, sont définies ci-dessous. Les aspects touchant à la sécurité sont prioritaires. Les containers devront :

- être adaptés aussi bien à la route qu'au rail (p. ex. ACTS ou bennes);
- être étanches;

- empêcher toute émanation nauséabonde (p. ex. containers équipés de soupapes de sécurité ou "respirant", utilisation éventuelle de filtres à charbon actif);
- pouvoir être chargés par le haut;
- pouvoir être déchargés directement dans les fosses à déchets des UIDS (il faudra veiller à ce que les déchets ne puissent rester bloqués dans les containers par exemple au moyen d'un "inliner", c.-à-d. d'une feuille plastique tapissant les containers);
- ne nécessiter que peu de travaux de réparation et d'entretien;
- offrir une capacité de chargement importante;
- être en accord avec la législation en vigueur pour le transport des substances dangereuses (ADR/RID).

Le type définitif des containers devra être précisé ultérieurement en collaboration avec les exploitants des UIDS et les entreprises de transport. Un système de suivi des containers, permettant leur localisation en tout temps, sera mis en place.

La plupart des UIDS disposent d'installations adéquates pour le stockage intermédiaire de fûts. En revanche, il n'y a pas en général de place suffisante pour le stockage d'un nombre important de containers. Un stockage de containers en dehors du périmètre des installations n'est pas prévu. Ceci signifie que le seul lieu possible pour le stockage intermédiaire des déchets de la DIB est le bunker des UIDS (fosse à déchets) dont les capacités sont néanmoins limitées. Une livraison à flux tendus est nécessaire.

Le stockage intermédiaire des containers livrés par ferroutage représente une limitation dont il faudra impérativement tenir compte lors de l'assainissement : pour une quantité de déchets de l'ordre de 30'000 à 40'000 t par année à répartir entre 2 et 4 installations, chaque installation devra accueillir entre 200 et 400 t de déchets par semaine, correspondant à 15 à 30 containers.

Les considérations présentées ci-dessus démontrent la nécessité d'une planification détaillée pour la logistique de transport et d'élimination en tenant compte de toutes les conditions cadres. Cette planification peut et doit être réalisée en étroite collaboration avec les entreprises de transport et d'élimination.

Pour des indications plus détaillées sur le conditionnement et le transport des déchets, le lecteur se rapportera au rapport annexe 7.6.

7.2.3 Bases légales pour les mouvements transfrontières de déchets spéciaux et matériaux pollués du sous-sol

Comme décrit précédemment, entre 120'000 et 150'000 t de déchets spéciaux devront être traités à l'étranger dans une UIDS lors de l'assainissement définitif de la DIB. En outre, entre 60'000 et 90'000 t de matériaux pollués du sous-sol seront à gérer. Il est possible que ces matériaux du sous-sol doivent être traités à l'étranger dans un état européen.

Le présent paragraphe donne un aperçu du cadre légal et des conditions à remplir pour l'*exportation* des déchets spéciaux et des matériaux pollués du sous-sol (si ces derniers ne sont pas traités en Suisse), leur *importation* dans un état de l'Union Européenne et leur éventuel *transit* par un état de l'UE.

Les mouvements transfrontaliers de déchets sont réglés par les accords suivants :

- Convention de Bâle sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets dangereux et de leur élimination;
- Décision du Conseil de l'OCDE sur le contrôle des mouvements transfrontières de déchets destinés à des opérations de valorisation.

La *Convention de Bâle* définit les conditions pour l'exportation et l'importation de déchets à éliminer, alors que la *Décision du Conseil de l'OCDE* traite des mouvements transfrontières des déchets à valoriser.

Ces deux accords sont concrétisés en Suisse par l'*ordonnance sur les mouvements de déchets (OMD)*, cette ordonnance remplacera l'ordonnance actuelle sur les mouvements de déchets spéciaux) et dans l'UE par le *Règlement CEE n° 259/93 sur les transferts transfrontaliers de déchets*.

La *procédure de notification*, dont le déroulement est présenté en détail dans le rapport annexe 7.2.3, forme l'élément central pour l'obtention des autorisations nécessaires aux mouvements transfrontaliers des déchets spéciaux et matériaux pollués.

Les documents à réunir pour l'obtention des autorisations d'exportation des déchets sont nombreux et impliquent un travail administratif important. En conséquence, dès que les preneurs de déchets seront connus (UIDS et éventuellement installations de traitement des matériaux du sous-sol), la procédure est à coordonner avec ces preneurs de déchets et les autorités compétentes.

La procédure d'autorisation pour le transport, l'exportation et l'importation des déchets est décrite de manière détaillée dans le rapport annexe 7.2.3.

7.3 Traitement des matériaux fortement pollués du sous-sol

Comme indiqué aux chapitres 4 et 6 du présent rapport, des matériaux pollués provenant de l'ancien couvercle, des digues intermédiaires et remblais ainsi que de l'encaissant de la décharge seront à gérer lors de l'assainissement. La quantité de ces matériaux, dont la pollution est due au contact avec les déchets pendant environ 40 ans, est actuellement estimée entre 60'000 et 90'000 t. Cette fourchette ne comprend pas les matériaux peu pollués, pouvant être réutilisés directement pour remblayer la décharge selon les critères définis au chapitre 6.

Les quantités à traiter dépendent du rythme d'avancement de l'excavation. Il est vraisemblable que ces quantités varieront fortement dans le temps et qu'un traitement, respectivement une élimination par étapes sera nécessaire. Ceci implique que les matériaux devront être stockés provisoirement sur place.

En s'appuyant sur les résultats de l'étude de variantes d'avril 2001, le déroulement possible a été évalué pour les différents procédés (désorption thermique, cimenterie, incinération en UIDS) et lieux de traitement (sur le site, en Suisse ou à l'étranger). Il n'existe actuellement pas d'installation fixe de désorption thermique en Suisse. Sur la base des discussions menées avec les exploitants potentiels, il est peu probable que de telles installations soient construites ces prochaines années en Suisse.

En conséquence, les variantes de traitement sont les suivantes : (i) désorption thermique on-site, (ii) traitement à l'étranger ou (iii) cimenterie en Suisse.

L'évaluation de ces trois variantes a été réalisée sur la base des critères suivants : développement technologique actuel, possibilité de gestion des odeurs, robustesse des installations en cas de développement de poussières lors du traitement des argiles, infrastructures pour le traitement des effluents gazeux, existence d'un conditionnement adapté des matériaux avant leur traitement, procédure d'autorisation, quantité de travail à réaliser sur place, gestion des risques et contrôle du déroulement général.

Sur la base de ces facteurs, et en partant de l'hypothèse d'une quantité à traiter de 60'000 à 90'000 t, la désorption thermique sur le site (on-site) apparaît comme la plus avantageuse sur tous les plans, y compris au niveau écologique. La désorption thermique est en effet une technologie établie et adaptée au traitement à un prix compétitif des matériaux pollués du sous-sol. Cette variante représente donc une alternative intéressante pour les matériaux de la DIB.

L'avantage principal de la variante on-site est de permettre la meilleure gestion des odeurs et des aspects de sécurité : la manutention a lieu sur place et un transport à l'extérieur du site n'est pas nécessaire. En outre cette variante offre la possibilité d'utiliser les matériaux traités comme remblais pour la fosse de la décharge. Ainsi l'impact global sur l'environnement est réduit au minimum.

La pollution des matériaux du sous-sol est due en première ligne à des substances organiques telles que les anilines, les composés halogénés, etc. Ces substances peuvent être éliminées efficacement par désorption thermique. Il faut noter que les substances inorganiques telles que par exemple le bromure, l'ammonium ou le zinc ne sont en revanche que partiellement ou pas éliminées par désorption thermique.

Comme les quantités de matériaux à traiter ne peuvent être estimées actuellement que de manière très grossière, il est possible que les quantités effectivement à traiter au moment de l'assainissement diffèrent fortement des chiffres énoncés ci-dessus. De plus, le degré de pollution et l'intensité des odeurs dégagées pourront varier fortement.

En conséquence, une stratégie flexible de traitement en trois volets est préconisée.

1. Une installation de désorption thermique sur place est proposée pour le traitement de la majorité des matériaux. Cette installation pourrait être exploitée de manière saisonnière en fonctionnant en continu (24 h par jour) durant l'hiver. Cette approche saisonnière permettrait d'obtenir le meilleur rendement du procédé.

Cette solution comprend les étapes suivantes :

- excavation et stockage intermédiaire dans la halle d'excavation;
- prétraitement respectivement conditionnement dans la halle d'excavation;
- chargement fermé dans l'installation de désorption thermique;
- traitement par désorption thermique incluant un traitement des effluents gazeux; les installations sont exploitées sans produire d'eaux usées;
- stockage intermédiaire des matériaux traités;
- remblayage des matériaux traités.

Les emplacements envisagés pour les stockages intermédiaires et le traitement sont rapportés dans le dossier annexe de plans et dans le rapport d'excavation (rapport annexe 7.5).

2. Un traitement par (co)incinération dans une UIDS à l'étranger est proposé pour de petites quantités de matériaux très fortement pollués. Cette solution correspond à celle appliquée aux déchets spéciaux solides.
3. Les matériaux relativement peu pollués et ne présentant que peu d'odeurs peuvent être traités dans une cimenterie en Suisse.

Comme *hypothèse de travail* pour le projet d'assainissement, il a été admis que les matériaux pollués du sous-sol sont traités sur place par désorption thermique en utilisant une installation mobile durant la période hivernale

Les procédés de traitement, les calculs et évaluations réalisés sont présentés de manière détaillée dans le rapport annexe 7.3.

7.4 Infrastructures

7.4.1 Infrastructures périphériques

Les infrastructures périphériques nécessaires à l'assainissement définitif de la DIB sont décrites ci-dessous. Leur emplacement est rapporté sur le plan n°4.

7.4.1.1 Accès routier et ferroviaire

Il est nécessaire d'aménager l'accès routier et ferroviaire à la décharge pour permettre l'assainissement. L'accès routier sera destiné en priorité à l'acheminement respectivement à l'expédition des infrastructures de l'assainissement. Le rail permettra le transport des déchets spéciaux solides et pâteux vers les UIDS. Les accès routiers et ferroviaires envisagés sont présentés à la figure 7.4.1.

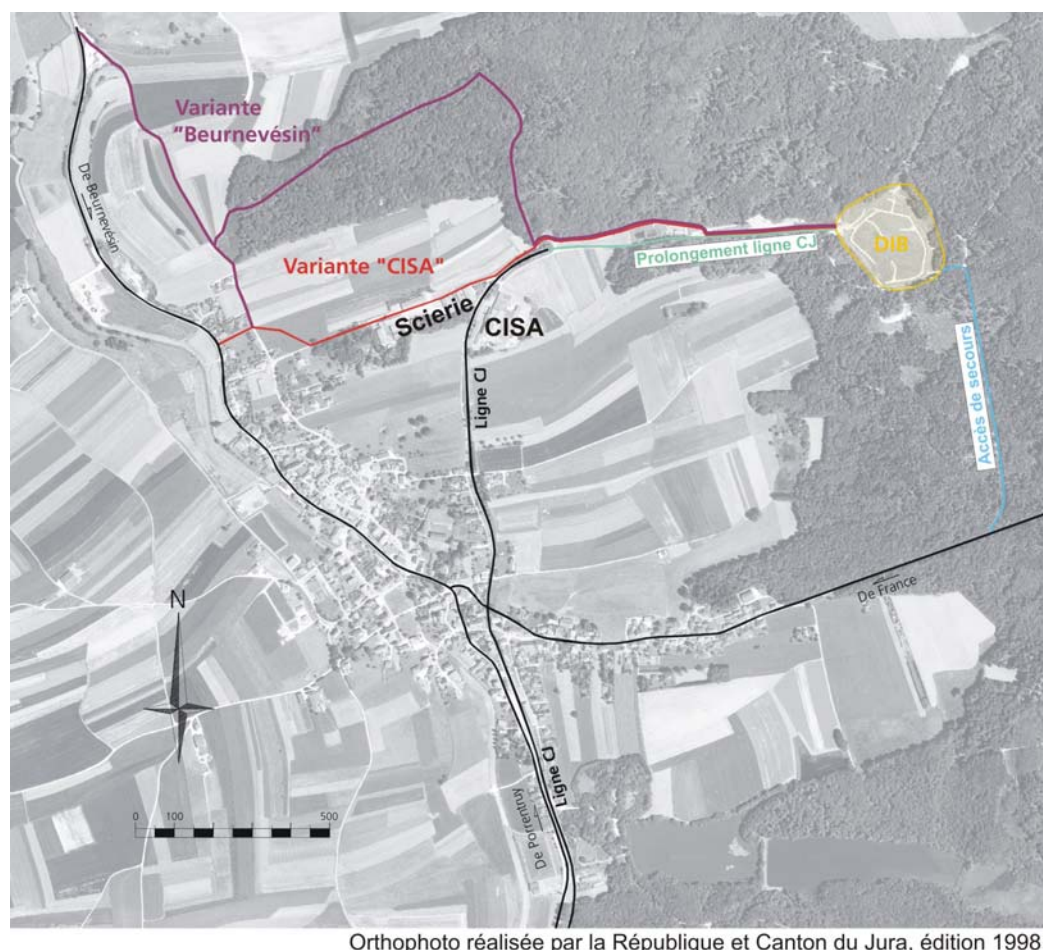


Figure 7.4.1 : Aménagement des accès à la décharge

Le trafic engendré par le chantier est évalué de manière détaillée dans le rapport annexe 7.4, les impacts du trafic sur l'environnement sont discutés au paragraphe 7.10.

Accès routiers

L'accès routier existant entre le réseau cantonal et le site de la DIB doit être amélioré pour permettre le transport de matériaux provenant de la région ou encombrants (p. ex. éléments des halles) durant les phases de construction des infrastructures et de remise en état.

Différentes variantes ont été évaluées (cf. rapport annexe 7.4) selon une analyse multicritère. La variante "CISA" (en rouge sur la figure 7.4.1) est recommandée pour l'accès routier car cette variante utilise au mieux les infrastructures existantes, permet une circulation fluide et permet donc de réduire les impacts sur l'environnement. La variante Berneuvésin (en violet sur la figure 7.4.1) est également envisageable. Un accès de secours par la route de Courtavon (en bleu clair sur la figure 7.4.1) sera maintenu pour la durée du chantier.

Le tronçon entre la DIB et la STEP sera équipé de deux voies permettant le croisement des camions sans risquer d'entraver le transport ferroviaire (cf. plan n°6). Sur le reste du tronçon, une route à une voie avec des places d'évitement est jugée suffisante pour le trafic de chantier prévu.

Accès ferroviaire

La ligne CJ actuelle devra être prolongée d'environ 800 m entre la CISA et la place de chargement des wagons (tronçon en vert sur la figure 7.4.1). Cet aménagement doit permettre une gestion simplifiée des déchets et une réduction des nuisances pendant l'assainissement : les containers pourront être chargés sur le train directement à la sortie de la halle de conditionnement.

7.4.1.2 Raccordements

Le chantier devra être raccordé à l'infrastructure en place à proximité du village de Bonfol (cf. chapitre 4.3.1.2). Dans la mesure du possible, les conduites de raccordement seront groupées dans une seule fouille le long de l'accès "CISA" (figure 7.4.1). Un tracé possible des conduites est présenté sur le plan n°4 et sera à confirmer dans les phases ultérieures du projet.

Raccordement de l'eau potable

Pour couvrir les besoins en eau potable (cf. paragraphe 7.7), une conduite est à aménager sur une longueur de 1'100 m. Le raccordement aura lieu le long de la

route communale près de la déchetterie communale et de la scierie Grütter (emplacement cf. figure 7.4.1.).

Raccordement de l'eau industrielle

En cas de traitement sur place des matériaux pollués du sous-sol, une quantité importante d'eau industrielle sera nécessaire au fonctionnement de l'installation de désorption thermique (cf. paragraphes 7.3 et 7.7). Pour assurer la couverture de ces besoins (cf. paragraphe 7.7), un système de pompage et une conduite d'environ 2 km devront permettre de prélever, si nécessaire, l'eau de la Vendline à l'aval de la station d'épuration communale (SEVEBO) ou éventuellement l'eau de la source Ledermann.

Raccordement des eaux usées sanitaires

Afin de limiter le nombre de fouilles, il est proposé que la canalisation suive le même tracé que la conduite d'eau industrielle. Ce tracé comprend un point-bas ce qui implique la mise en place d'une station de refoulement des eaux usées. Une variante passant au sud de la STEP à travers champs permettrait un écoulement libre des eaux, mais impliquerait l'aménagement d'une nouvelle fouille et donc des impacts supplémentaires.

Raccordement électrique et télécommunications

Un câble de 20 kV d'une longueur de 1'400 m devra être aménagé entre la station de la scierie Grütter (cf. figure 7.4.1) et la décharge.

Une installation fixe et une infrastructure pour les téléphones mobiles sont prévues pour répondre aux besoins du chantier (téléphones, fax, système d'alarme, échanges de fichiers informatiques). Ce raccordement sera planifié en détail dans les phases ultérieures du projet.

7.4.2 Infrastructures situées dans l'enceinte du chantier

L'implantation des aménagements nécessaires à l'assainissement est présentée à la figure 7.4.2 et rapportée au plan n°5.

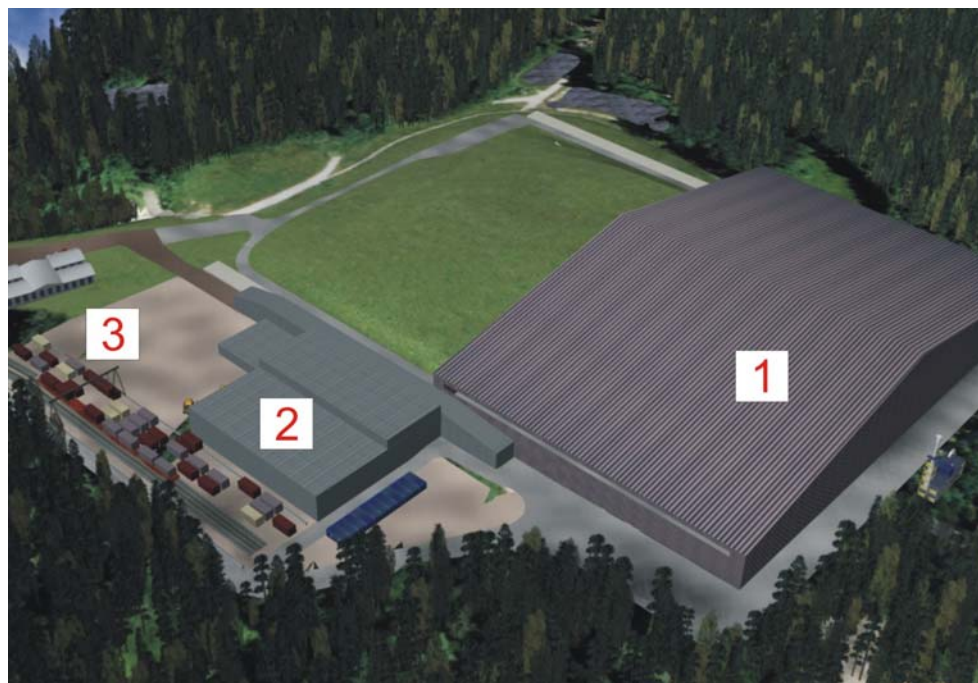


Figure 7.4.2 : Infrastructures nécessaires à l'assainissement (1 : halle d'excavation; 2 : halle de conditionnement; 3 : place de transbordement)

7.4.2.1 Aménagement des surfaces

Parallèlement à l'aménagement des accès et des raccordements, le périmètre du chantier devra être déboisé et/ou décapé sur une surface de 82'000 m² (y compris la surface de la décharge, voir tableau 7.4.1, page suivante) pour accueillir les infrastructures de l'assainissement. Des pistes de chantier seront aménagées pour permettre la construction des différents bâtiments et l'accès à la fouille. Des places de stockage pour les matériaux de construction et une place de montage pour la halle d'excavation seront aménagées.

Sur la base du concept d'excavation et de remblayage exposé au paragraphe 7.5, la surface de stockage pour les matériaux d'excavation des places, pour les matériaux propres et faiblement pollués ainsi que pour les argiles traitées a été estimée à 57'000 m² (cf. tableau 7.4.1). Les différents emplacements envisageables pour ce stockage sont présentés à la figure 7.4.3 (page suivante). Les besoins de stockage peuvent être couverts par différentes combinaisons d'une partie des emplacements identifiés et représentés à la figure 7.4.3.

Une place de stockage à l'intérieur de la halle d'excavation est en outre prévue pour les matériaux fortement pollués à traiter par désorption thermique.

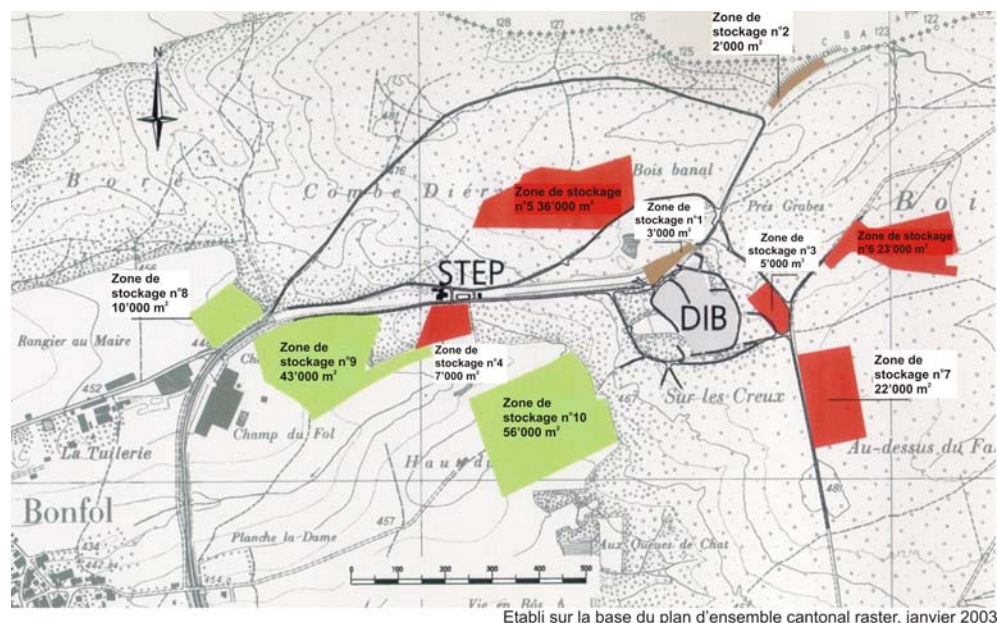


Figure 7.4.3 : Variantes de surfaces de stockage

Les emplacements 1 et 2 (en brun) sont situés dans l'ancienne tranchée ferroviaire, les places 4 à 7 (en rouge), sont dans des zones de forêt endommagées par l'ouragan Lothar. Les places 8 à 10 (en vert) sont en zone agricole.

Sur la base des hypothèses de travail actuelles, les surfaces suivantes seront nécessaires à la réalisation de l'assainissement définitif de la DIB :

Tableau 7.4.1 : Surfaces nécessaires à l'assainissement

Infrastructures et places de stockage	Surface (m ²)
Place de montage de la halle d'excavation	14'000
Surface d'excavation de la décharge (hors place de montage)	20'000
Zone réservée pour une installation de désorption thermique (y compris accès)	6'600
Halle de conditionnement	2'600
Installation de l'entrepreneur	1'800
Stockage des matériaux de construction	2'800
Stockage des containers	2'100
Pistes de chantier et voies ferroviaires proches de la décharge	6'900
Autres*	25'200
Total intermédiaire	82'000
Stockage matériaux propres et faiblement pollués	57'000

*Pavillon, infrastructures existantes, étangs, réservoir, etc.

7.4.2.2 Installations générales de chantier

Une surface est réservée pour l'installation des entrepreneurs sur le site (containers, bureaux, parc pour véhicules légers). Les engins utilisés pour l'excavation ont une place de stationnement réservée à l'intérieur de la halle d'excavation. Cette place comprendra des installations d'entretien et de lavage des véhicules.

Un pavillon équipé de places de parc a été placé à l'entrée du chantier pour les bureaux de la direction des travaux et l'accueil des visiteurs. Le plan n°5 présente l'aménagement des surfaces de chantier.

7.4.2.3 Halle d'excavation

La halle d'excavation a été dimensionnée pour une excavation en deux étapes (cf. paragraphe 7.5.). Afin de faciliter le déroulement des travaux, il est proposé de construire une structure mobile de grande dimension (150 m x 100 m) représentée schématiquement à la figure 7.4.4.

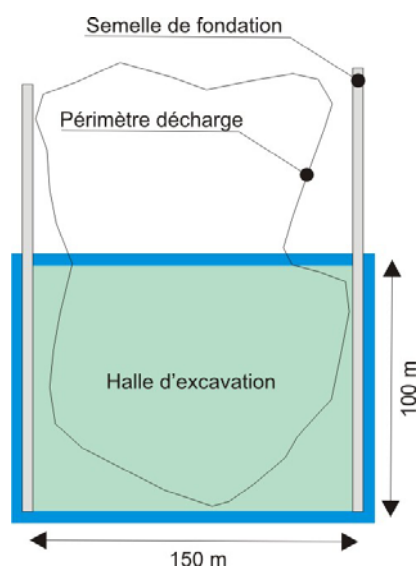


Figure 7.4.4 : Halle d'excavation (première étape d'excavation)

L'organisation du travail à l'intérieur d'une telle halle est relativement simple. La place disponible pour l'aménagement des accès au fond de la décharge est suffisante et les mesures de sécurité sont plus faciles à mettre en place. Les dimensions de la halle devront être optimisées dans les phases ultérieures du projet.

Plusieurs variantes ont été étudiées pour l'aménagement des fondations de cette halle. La variante à réaliser dépendra du système statique retenu. La construction des fondations de la halle ne doit pas fragiliser l'étanchéité de l'encaissant de la dé-

charge. La mobilité de la structure devra être garantie. Deux semelles continues de 200 m de longueur placées sur les bords est et ouest de la décharge constitueront l'infrastructure de base permettant le déplacement de cette structure.

7.4.2.4 Halle de conditionnement

La halle de conditionnement abritera le tri et le conditionnement des déchets ainsi que le chargement de ces matériaux en containers (voir paragraphe 7.6.). Il s'agira d'un bâtiment industriel classique d'environ 2'600 m² dont le revêtement au sol sera étanche.

7.4.2.5 Installation de désorption thermique

Cette installation mobile ne nécessitera pas la construction d'un bâtiment. Des surfaces d'environ 2'000 m² pour l'installation et de 1'200 m² pour la manutention et le transbordement des matériaux seront aménagées.

7.4.2.6 Installations pour la gestion de l'air et des eaux

Les installations de gestion de l'air et des eaux situées dans l'enceinte du chantier sont présentées au chapitre 7.7.

Un réservoir sera aménagé pour couvrir les besoins en eaux industrielles du chantier. La STEP de la décharge sera modifiée pour permettre le traitement des eaux peu chargées durant le chantier.

7.4.2.7 Installations de sécurité et de surveillance

Le périmètre du chantier sera sécurisé (clôture). Il sera organisé en différentes zones soumises à des autorisations d'accès. Les mesures de sécurité qui seront appliquées pour limiter les risques potentiels sur l'homme et l'environnement, sont définies aux paragraphes 7.8 et 7.10.

7.5 Procédures d'excavation de la décharge

7.5.1 Introduction

La procédure d'excavation est présentée de manière détaillée dans le rapport annexe 7.5 et sur le plan n°7.

La durée d'excavation prévue est d'environ 4 ans. La figure 7.5.1 montre les flux de matériaux pendant les travaux d'excavation. Les cadences d'excavation ont été fixées à :

- 400 m³ par jour au minimum pour l'excavation des matériaux du *couvercle*;
- 140 m³ par jour pour l'excavation des *déchets* (correspondant à la capacité de l'installation de conditionnement de 200 t/j).

L'excavation des *matériaux fortement pollués des digues, remblais et de l'encaissant* se fera à une cadence variable en fonction de l'avancement de l'excavation des déchets. Un stockage intermédiaire pour les matériaux à traiter est prévu dans la halle d'excavation (cf. paragraphe 7.5.4).

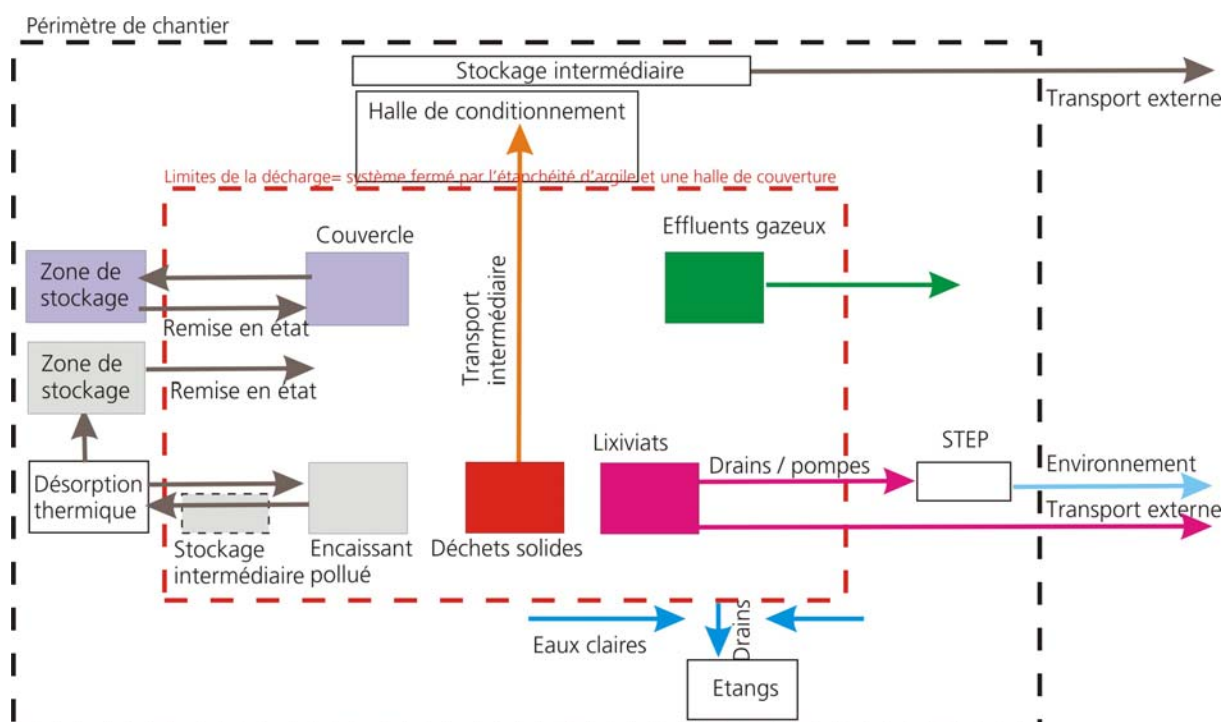


Figure 7.5.1 : Flux des matériaux durant l'excavation

7.5.2 Excavation et gestion des matériaux du couvercle

Dès que la halle d'excavation sera mise en place, les matériaux du nouveau couvercle seront excavés sur toute la surface couverte à la pelle mécanique. Ces matériaux seront stockés à proximité de la décharge (voir figure 7.4.3).

L'argile de l'ancien couvercle sera excavée par étapes afin de limiter la surface de déchets ouverte. La partie inférieure de l'ancien couvercle, en contact avec les déchets, sera gérée en fonction du degré de pollution (matériaux propres, faiblement ou fortement pollués selon classification du paragraphe 6.2.8).

Il est prévu de remblayer l'ensemble des matériaux du couvercle dans la fouille assainie. Le remblayage de la partie sud de la décharge débutera dès qu'une zone suffisante de l'encaissant argileux aura été assainie. Il est prévu qu'une partie des matériaux du couvercle excavés dans l'étape nord soient directement remblayés, sans stockage intermédiaire, dans la partie sud assainie (voir aussi paragraphe 7.9).

7.5.3 Excavation et tri préliminaire des déchets

Deux pelles mécaniques sont prévues pour l'excavation des déchets et des matériaux pollués de l'encaissant. Les outils d'excavation nécessaires seront disponibles pour extraire les différents types de déchets. Les pelles mécaniques effectueront un tri préliminaire entre les quatre catégories de déchets suivantes :

- déchets chimiques à consistance variable, fûts détériorés;
- débris de construction;
- fûts intacts;
- pièces métalliques de taille importante.

L'excavation sera réalisée par tranches d'environ 2 m de profondeur. Les conditions de stabilité devront être garanties dans les talus en définissant des pentes maximales dans les déchets et grâce à un système de pompage des lixiviats et d'éventuelles phases organiques.

Le déroulement de l'excavation à l'intérieur de la halle est représenté à la figure 7.5.2.



Figure 7.5.2 : Visualisation de l'excavation

7.5.4 Excavation des matériaux pollués de l'encaissant

Parallèlement aux déchets, les matériaux pollués comprenant les remblais du fond de la décharge, les digues intermédiaires ainsi que l'encaissant naturel en contact avec les déchets seront excavés. Lorsqu'une surface suffisante du fond argileux aura été découverte, l'une des pelles mécanique sera utilisée pour excaver les matériaux fortement pollués (selon les critères définis au chapitre 6). Après cette excavation, la surface sera considérée comme "zone noire assainie" (cf. figure 7.5.3).

Ces matériaux seront ensuite soit amenés directement à l'installation de désorption thermique, soit stockés à l'intérieur de la halle d'excavation.

7.5.5 Transport intermédiaire et stockage

Les déchets et les matériaux pollués de l'encaissant seront soit directement chargés dans des *dumpers* ou placés dans des bennes permettant un tri préliminaire. Les *dumpers* sont bien adaptés à ce type de transport étant donné leur faible pression au

sol (véhicule monté sur chenilles) et leur grande capacité de transport. D'autres variantes de transport intermédiaire sont présentées dans le rapport annexe 7.5.

Ces matériaux sont ensuite évacués soit vers la halle de conditionnement pour les déchets ou vers la place de stockage intermédiaire pour les matériaux à traiter par désorption thermique.

Aucune place de stockage n'est prévue pour les déchets, hormis la fosse de l'installation de conditionnement qui dispose d'une capacité limitée (environ une charge journalière). La cadence de l'excavation devra donc être adaptée au rythme de travail de la halle de conditionnement.

7.5.6 Concept noir/blanc

Trois zones principales sont définies dans ce concept :

- Les **zones noires** correspondant à la halle d'excavation, à la halle de conditionnement et à la zone de chargement de l'installation de désorption thermique. L'accès en zone noire est réservé à un personnel restreint et équipé de manière adéquate (voir chapitre 7.8). Les véhicules utilisés en zone noire y restent confinés sauf cas exceptionnels (p. ex. réparation à effectuer à l'extérieur de la halle).
- Les **zones blanches** sont les zones dans lesquelles les véhicules et le personnel peuvent circuler librement. Ces zones doivent être protégées de toute pollution pendant les travaux d'assainissement.
- Les **zones de transition** sont les **sas** entre les zones noires et blanches. Pour le personnel, ces zones sont réservées au nettoyage des équipements de protection avant le passage en zone blanche. Pour les machines et les containers de transport, les sas correspondent à des places de lavages cloisonnées.

Gestion des zones pendant l'excavation

La zone noire est divisée en zone assainie et zone non assainie (figure 7.5.3). Les travaux doivent être organisés en prenant soin de protéger les zones blanches (p.ex. couvercle dans la zone nord durant la première étape d'excavation) et les zones assainies dans la halle d'excavation.

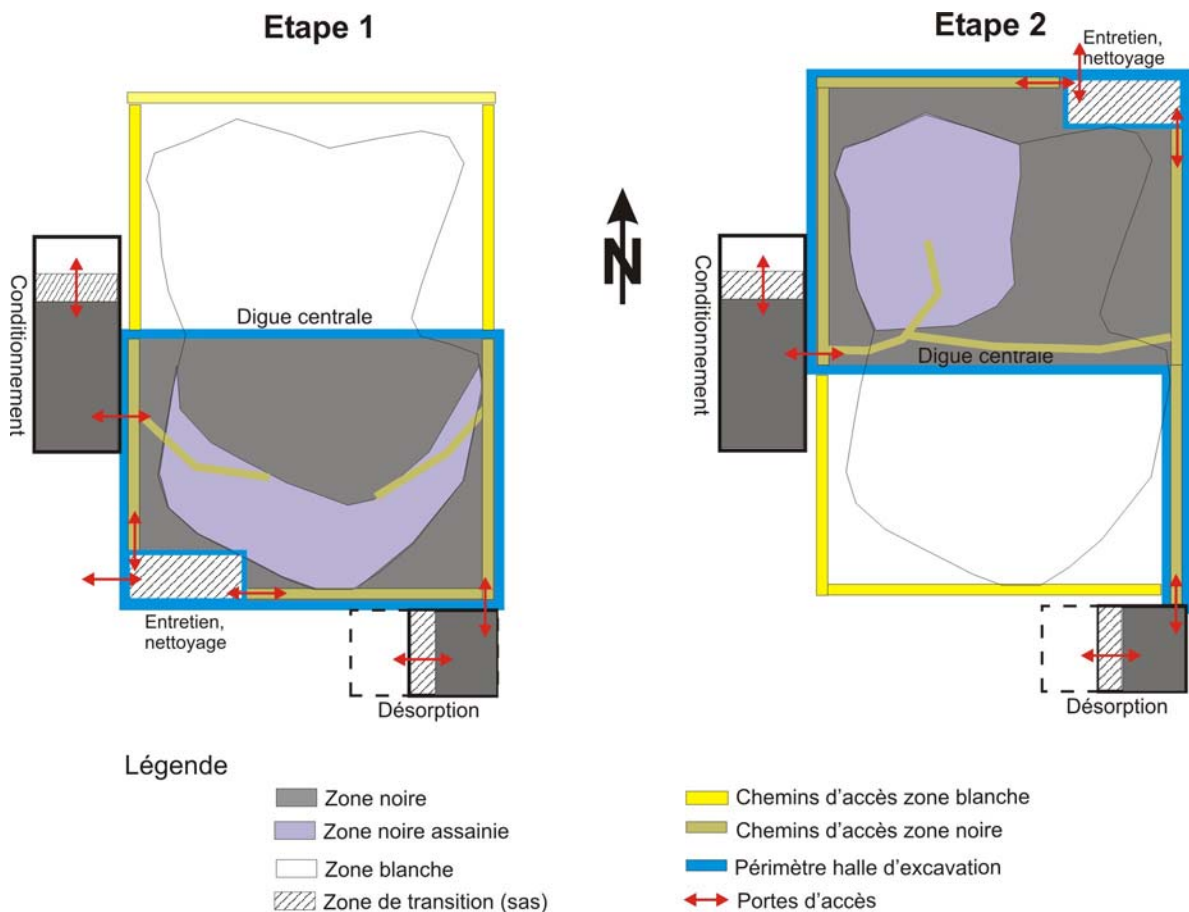


Figure 7.5.3 : Concept de gestion des zones noires et blanches

7.5.7 Concept de sécurité

Les **mesures générales de sécurité** sont décrites en détail aux paragraphes suivants :

- le concept de sécurité et de protection de la santé au paragraphe 7.8;
- le concept de sécurité environnementale au paragraphe 7.10.

Les sources de danger durant l'excavation et les risques correspondants sont discutés au rapport annexe 7.5. Les principales mesures de sécurité durant l'excavation sont les suivantes :

- conception des fondations : optimisation de la profondeur d'appui (limiter le risque d'exfiltration et obtention de la résistance nécessaire);
- choix des matériaux de la structure porteuse et des éléments non porteurs (étanchéité, résistance mécanique, résistance au feu);
- formation de talus à pente adaptée et aménagement de bermes de sécurité; réduction des charges sur les déchets, pompage des lixiviats dans les talus; surveillance des conditions de stabilité;
- aménagement d'accès sûrs (choix des pentes, tracés hors des déchets à privilégier); déplacements sur les déchets à limiter pour réduire les risques inhérents (formation d'étincelle, instabilités);
- cabines pressurisées et climatisées des engins de chantier; limitation des surfaces de déchets ouvertes; ventilation de l'air vicié dans le périmètre de travail;
- limitation du nombre de personnes dans la fouille; formation du personnel concernant les dangers dans la fouille; plan d'intervention en cas d'accident.

7.6 Conditionnement des déchets

Comme mentionné précédemment, les déchets spéciaux de la DIB devront être éliminés dans des UIDS. Ils devront être préalablement prétraités respectivement conditionnés afin de garantir un transport sûr et de remplir les critères de prise en charge tels que définis par les exploitants des UIDS (cf. paragraphe 7.2.1 et le rapport annexe correspondant sur l'élimination des déchets). Un conditionnement sur place à Bonfol sera donc nécessaire afin de réduire la taille des déchets, de les stabiliser et de faciliter leur manutention.

L'objectif principal du conditionnement, respectivement du prétraitement des déchets, est d'obtenir des déchets de taille et de consistance entrant dans une fourchette définie. Les procédés à appliquer sont de nature physique respectivement mécanique.

L'objectif de ce paragraphe est de décrire les procédés respectivement les combinaisons de procédés pour le conditionnement adéquat des déchets. Sur cette base un concept général est défini.

Ceci implique en particulier :

- de définir les différentes catégories de déchets à considérer pour le conditionnement;
- d'évaluer les procédés respectivement les combinaisons de procédés pour le conditionnement des différentes catégories de déchets;
- de définir le déroulement pour la manutention des différentes catégories de déchets en considérant les contraintes d'hygiène, de sécurité et de rentabilité ainsi que les interfaces entre l'excavation, le conditionnement et le chargement des déchets;
- de définir les critères à remplir par les infrastructures en incluant les dispositifs de sécurité permettant une exploitation sûr, efficace et assurant la protection de l'environnement.

Le tri des déchets au moment de l'excavation ne pourra être que très limité (cf. paragraphes 4 et 7.5). Afin de permettre un tri praticable, flexible et harmonisé avec les procédés de conditionnement, les catégories de déchets définies au tableau 7.6.1 sont différenciées.

Tableau 7.6.1 : Evaluation grossière des différentes catégories de déchets

Catégorie de déchets	Conditionnement nécessaire
Déchets mélangés, secs	Broyage, chargement dans les containers de transport
Déchets mélangés, humides	Broyage, stabilisation, chargement dans les containers de transport
Déchets de faible taille, secs	Chargement dans les containers de transport
Déchets de faible taille, humides	Stabilisation, chargement dans les containers de transport
Fûts intacts	Perforation, vidange, caractérisation et évacuation du contenu, traitement des fûts comme les déchets mélangés
Grosses pièces métalliques	Nettoyage et élimination comme ferraille
Déchets de construction	Concassage, chargement dans les containers de transport

De par les nombreuses inconnues relatives aux caractéristiques des déchets, il est indispensable que les procédés de conditionnement soient simples, flexibles, robustes, efficaces et finançables tout en garantissant la sécurité. Il faut souligner que le déroulement proposé est un *concept*, qui devra être adapté en fonction des conditions effectivement rencontrées au moment de l'assainissement.

En tenant compte des conditions cadres et sur la base de l'évaluation des différents procédés envisageables, le concept suivant a été défini pour le conditionnement des déchets :

- Le conditionnement des déchets aura lieu dans une halle fermée en zone "noire" (concept noir/blanc, cf. paragraphe 7.5.6). Le sol de halle formera une cuvette de rétention sans écoulement vers l'extérieur.
- Différentes lignes de conditionnement seront utilisées pour les différentes catégories de déchets.
- Afin de limiter l'impact d'éventuels dérangements, les différentes étapes de travail seront réalisées de manière indépendante (utilisation de lignes distinctes de conditionnement, fosse pour les déchets provenant de l'excavation et chargement des déchets dans les containers indépendant des lignes de conditionnement).

Comme illustré à la figure 7.6.1, le conditionnement prévu des déchets s'effectuera dans différentes zones :

- 1) Zone de livraison des déchets provenant de l'excavation
- 2) Fosse à déchets (bunker) pour le tri et chargement sur les installations
- 3) Installations de conditionnement
- 4) Chargement des containers de transport

- 5) Préparation à l'envoi des containers
- 6) Lavage extérieur des containers remplis
- 7) Chargement sur le train des containers à l'extérieur de la halle

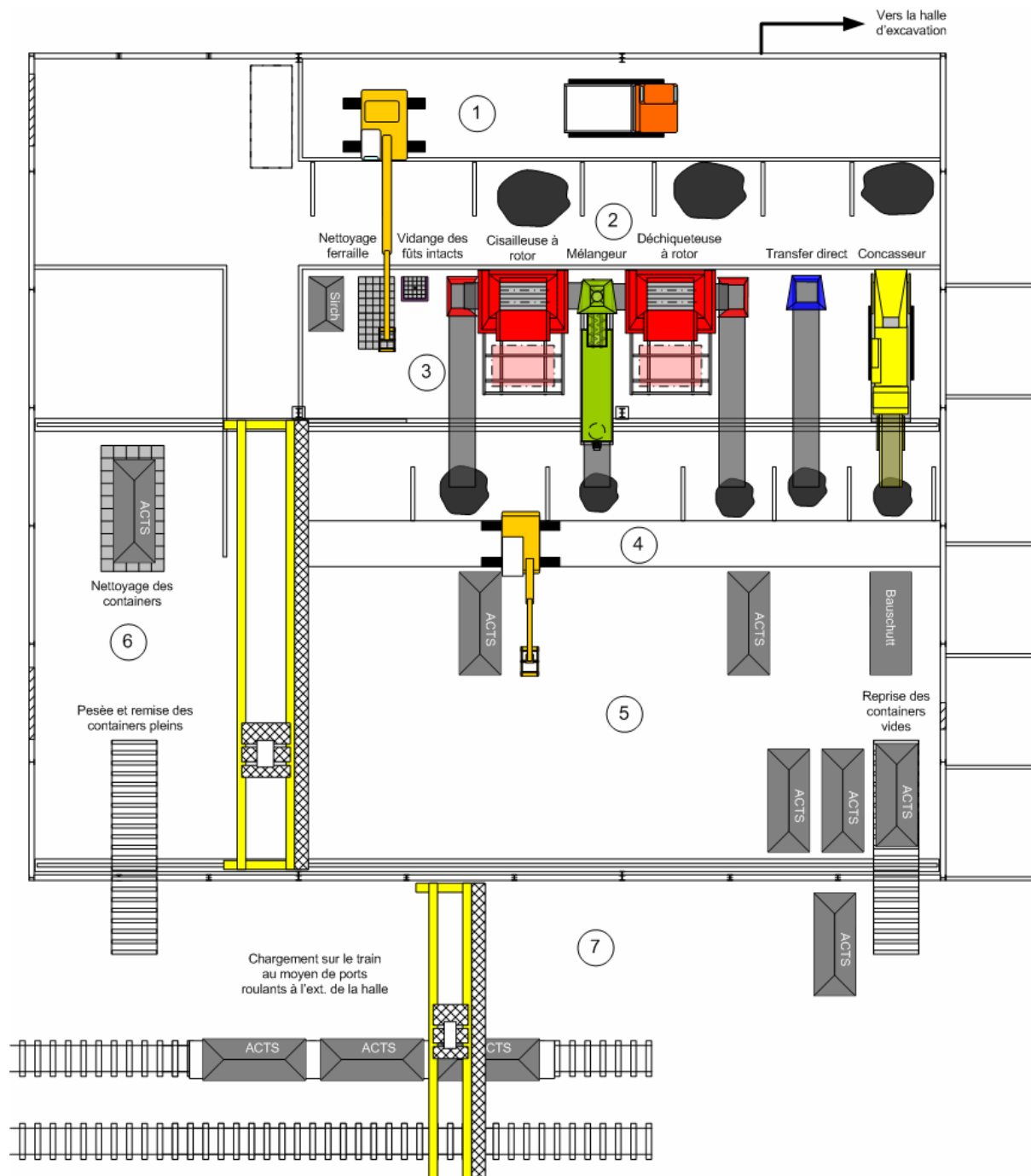


Figure 7.6.1 : Aperçu des différentes étapes du conditionnement

Le transport des déchets (1) depuis la halle d'excavation se fera par le biais d'un tunnel de liaison. Les différentes catégories de déchets seront ensuite déversées dans la zone correspondante de la fosse à déchets (bunker). Cette dernière offrira une capacité de stockage intermédiaire de l'ordre de 200 t, correspondant à une charge journalière. Ceci permettra de réduire l'interdépendance entre l'excavation et le conditionnement.

Le tri final des déchets aura lieu au moment de leur chargement depuis le bunker (2) sur les installations de conditionnement. Ce chargement pourrait par exemple se faire au moyen d'un grappin à déchets.

L'étape de conditionnement (3) à proprement parler comprendra 5 lignes travaillant en parallèle. Les déchets de taille importante (p. ex. les fûts) seront broyés ou déchiquetés à l'aide des deux types de shredders (cissailleuse et déchiqueteuse, en rouge sur la figure 7.6.1). Les déchets pâteux ou sous forme de boues seront stabilisés dans un mélangeur (en vert sur la figure) à l'aide de substances d'appoint permettant de fixer les liquides contenus. Les débris de construction pollués seront broyés dans le concasseur indiqué en jaune sur la figure puis éliminés avec les autres déchets. La cinquième ligne (en bleu) sera dédiée aux déchets ne nécessitant pas de conditionnement et pouvant être chargés directement dans les containers de transport.

Les pièces métalliques de taille importante (p. ex. palplanches) seront triées depuis le bunker, nettoyées et recyclées comme ferraille. Les fûts intacts seront séparés du reste des déchets et percés, les liquides seront collectés. Les liquides organiques seront éliminés par le biais d'une UIDS en Suisse. Les fûts et leurs résidus solides ou pâteux seront ensuite broyés.

Les déchets broyés seront chargés (4) dans les containers à l'aide d'un second grappin à déchets. Les containers seront déplacés à l'intérieur de la halle à l'aide d'un pont roulant (5).

Les données de suivi nécessaires au transport et à l'élimination des déchets seront saisies pour chaque container. Les containers remplis seront contrôlés, fermés puis nettoyés (6) avant de quitter la halle de conditionnement. Une place de transbordement à proximité immédiate de la place de chargement permettra un stockage intermédiaire d'un nombre limité de containers. Les containers seront chargés sur le rail au moyen d'un second pont roulant.

Les containers de transport devront correspondre à un système usuel en Europe (p. ex. ACTS) et remplir les critères définis pour le transport de matières dangereuses (ADR/RID, voir aussi paragraphe 7.2.2).

L'hygiène et la sécurité ainsi que la protection contre les incendies et explosions seront garanties par des mesures de construction et une organisation adaptée. Le personnel d'exploitation devra travailler dans des cabines pressurisées ou avec l'équipement de protection personnelle adéquat. Des détecteurs d'incendie et un système d'extinction permettront de réduire les dommages en cas d'éventuels accidents. Ces mesures sont présentées de manière plus détaillée au paragraphe 7.8 et dans le rapport annexe correspondant.

Les effluents gazeux de la halle de conditionnement seront captés dans les zones d'émissions et, si nécessaire, traités de manière adéquate. Les eaux usées produites durant les opérations de conditionnement seront captées séparément en fonction de leur charge en polluants. Ainsi les eaux provenant du broyage des résidus seront plus fortement chargées, alors que les eaux de lavage des installations ne présenteront vraisemblablement qu'une faible charge en polluants. En cas d'incendie, les eaux utilisées pour l'extinction seront retenues dans la halle afin d'éviter une dispersion de polluants dans l'environnement. La gestion des eaux est présentée de manière plus détaillée au paragraphe 7.7 et dans le rapport annexe correspondant.

Afin d'obtenir un rendement de conditionnement suffisant pour permettre le traitement de 150'000 t de déchets en 4 ans (ce qui correspond à une charge journalière d'environ 200 t), le travail sera à réaliser par équipes d'environ 6 personnes (travail en équipe).

L'étape de conditionnement est le facteur limitant dans le déroulement de l'assainissement. Au vue des nombreuses inconnues et de l'investissement en temps et en capital, une phase pilote ou d'essai est envisageable avant la réalisation finale des installations.

Le rapport annexe 7.6 présente le détail des évaluations et calculs pour le conditionnement des déchets.

7.7 Approvisionnement et élimination des eaux et effluents gazeux

Ce chapitre traite des questions d'approvisionnement en eau du chantier ainsi que de l'évacuation et du traitement des eaux usées et pluviales. Il contient en outre la description du concept de gestion des effluents gazeux des halles d'excavation et de conditionnement.

7.7.1 Approvisionnement en eau

Les besoins en **eau potable** (vestiaires, douches, WC, laboratoire, etc.) sont estimés entre 1 et 3 m³/jour. Ils seront couverts par un raccordement au réseau d'eau potable du Syndicat des Eaux de la Vendline (SEV), qui alimente le village de Bonfol (cf. plan n°4).

Les ressources in situ seront utilisées pour couvrir les besoins en **eau industrielle** et en **eau d'extinction** selon le concept illustré schématiquement à la figure 7.7.1 et expliqué ci-dessous.

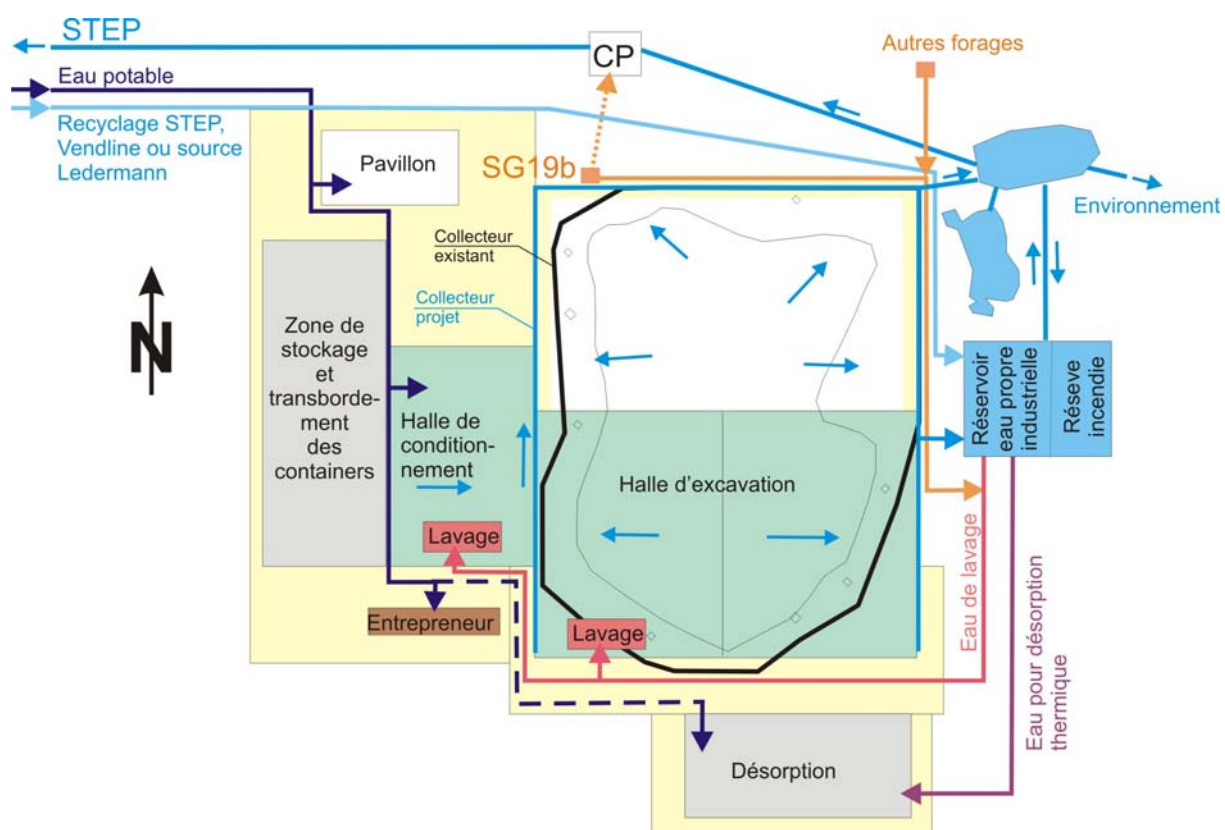


Figure 7.7.1 : Représentation schématique du concept d'approvisionnement en eau

Un réseau d'eau industrielle, qui servira principalement comme eau de lavage, sera installé sur le chantier. Ce réseau sera alimenté de trois manières :

- En premier lieu, l'eau de pluie provenant des toits et d'une partie des places sera récupérée et stockée dans un nouveau réservoir d'eau industrielle.
- En parallèle et selon les besoins, le réseau d'eau industrielle pourra être alimenté par de l'eau pompée dans la nappe des cailloutis du Sundgau, à SG19b ou à d'autres forages.
- Enfin, un circuit de recyclage de l'eau traitée à la STEP de la DIB permettra en cas de besoin d'utiliser cette eau pour alimenter le réservoir d'eau industrielle.

Si les argiles polluées devaient être traitées sur place (voir paragraphe 7.3 et rapport annexe correspondant), l'installation de désorption thermique, fonctionnant principalement en hiver, devra également être alimentée par le réseau d'eau industrielle. La consommation en eau de cette installation étant de l'ordre de 150 m³/jour, la récupération de l'eau de pluie seule ne sera pas toujours suffisante. C'est pourquoi, si les besoins ne peuvent pas être couverts par l'eau de pluie, l'eau pompée dans les cailloutis du Sundgau et le recyclage de l'eau traitée par la STEP, il est prévu d'alimenter le réservoir d'eau industrielle par de l'eau provenant de la Vendline ou de la source Ledermann à raison de 3 L/s au maximum.

Le réservoir d'eau industrielle servira également de réserve incendie. Il contiendra en permanence le minimum en eau d'extinction nécessaire, soit environ 300 m³ (voir rapport annexe 7.8).

L'approvisionnement en eau du site est décrit en détail dans le rapport annexe 7.7.

7.7.2 Evacuation et traitement des eaux

7.7.2.1 Eaux à traiter et à évacuer

Les catégories d'eaux usées suivantes sont distinguées pour ce chantier :

- eaux **fortement polluées** : il s'agit en premier lieu des lixiviats provenant directement de la décharge, qui passent soit dans les installations existantes de drainage, soit par les pompes supplémentaires dans la fouille. De petites quantités d'eau de suintement provenant des déchets stockés dans la halle de conditionnement appartiennent également à cette catégorie;
- eaux polluées ou **légèrement polluées** provenant des places de lavage, de la halle de conditionnement et éventuellement de la halle d'excavation;
- eaux avec un **risque de pollution** : eaux de certaines places de transbordement, eaux des places de stockage intermédiaire de matériaux faiblement pollués;
- eaux usées **sanitaires**;
- eaux **non polluées** provenant des toitures, des places et des routes d'accès, ainsi que du couvercle existant de la DIB;
- eaux utilisées pour la **lutte contre l'incendie**.

En plus de ces eaux, il faut considérer les eaux drainées dans la décharge d'ordures ménagères (DOM) de la commune de Bonfol ainsi que le drainage d'eaux d'exfiltration légèrement polluées existant au nord de la décharge (drainage Ra0, cf. plan n°3) et les eaux très légèrement polluées issue du pompage continu dans la nappe des cailloutis du Sundgau (forage SG19b). Ces eaux sont actuellement traitées par la STEP de la DIB.

Le tableau 7.7.1 résume les différentes eaux à traiter et à évacuer du chantier d'assainissement. Une définition précise des critères de classification de ces eaux selon leur qualité sera faite durant la phase ultérieure du projet.

Tableau 7.7.1 : Eaux à traiter ou à évacuer

Catégorie	Origine	Quantité maximale (m ³ /j)	Moyenne annuelle (m ³ /a)
<i>Fortement polluées</i>	<i>Lixiviats DIB (drainés et/ou pompés)</i>	5	1'200
Eaux polluées du chantier	Lavage et suintement des équipements souillés par les déchets	8	800
	Lutte contre le feu	(300)	--
Eaux légèrement polluées	Drainage Ra0 existant	60	2'400
Eaux de SG19b	Pompage continu en SG19b	20	7'300
<i>Total eaux légèrement polluées (sans lutte contre le feu)</i>		<i>88</i>	<i>10'500</i>
Eaux sanitaires	Sanitaires des installations de chantier	3	500
Eaux de la DOM	Décharge d'ordures ménagères	120	8'000
<i>Total eaux sanitaires et DOM</i>		<i>123</i>	<i>8'500</i>
Eaux de pluie non polluées	Chemins d'accès et places d'installation non souillées par les déchets	500	13'500
	Eaux de pluie des toits	500	9'500
	Couvercle de la partie non assainie (phase 1) ou partie assainie de la DIB (phase 2)	400	10'000
<i>Total eaux non polluées</i>		<i>1'400</i>	<i>33'000</i>

7.7.2.2 Gestion et traitement des eaux

Dans le but d'assurer une gestion des eaux issues du chantier d'assainissement de la DIB, un concept de traitement tenant compte des quantités et qualités en jeu a été développé. L'idée générale est d'évacuer les eaux présentes en faibles volumes, qui sont également les plus polluées (lixiviats), vers des stations d'épuration industrielles de la région bâloise, et de traiter les autres eaux sur place, soit à la STEP adaptée de la DIB, soit à la STEP du syndicat d'épuration des eaux de Vendlincourt et Bonfol (SEVEBO). Grâce au gain de capacités hydrauliques et de traitement, une flexibilité suffisante sera assurée durant le chantier.

Cette idée générale étant posée, plusieurs variantes de traitement dans les STEP de Bonfol (DIB + SEVEBO) sont imaginables. L'une d'elles, qui vise à utiliser au maximum les installations existantes, est présentée schématiquement à la figure 7.7.2 et expliquée ci-dessous :

- Les eaux **fortement polluées** seront évacuées par camion citerne dans la région bâloise pour traitement dans des stations d'épuration industrielles.
- Les eaux **légèrement polluées** seront traitées dans la STEP de la DIB, transformée à cet effet. En particulier, des bassins de rétention seront aménagés pour

laminer les débits en cas de pluie. L'eau pompée dans le forage SG19b sera soit traitée dans la STEP de la DIB, soit raccordée au réseau d'eau industrielle.

- Les eaux avec un **risque de pollution** ainsi que les eaux **utilisées pour la lutte contre l'incendie** seront évacuées dans des bassins de rétention et de contrôle. En cas de contamination, le contenu de ces bassins sera déversé dans la STEP.
- Les eaux usées **sanitaires** ainsi que les lixiviats de la DOM seront raccordés à la canalisation d'eau usée et évacuées vers la STEP du SEVEBO.
- Les eaux de pluie **non polluées** qui s'écoulent en amont des étangs d'eau propres existants seront utilisées pour l'alimentation du réservoir d'eau industrielle. Il s'agit des eaux des toits (utilisation directe selon le schéma ci-dessous), des eaux des places et des eaux du couvercle. Le trop plein du réservoir sera déchargé dans les cours d'eaux superficiels. Les eaux des routes d'accès et des places qui ne pourront pas être récupérées gravitairement dans les étangs d'eau propre existants sont évacuées latéralement via des bassins de décantation.
- Les boues issues du traitement des eaux seront évacuées et incinérées.

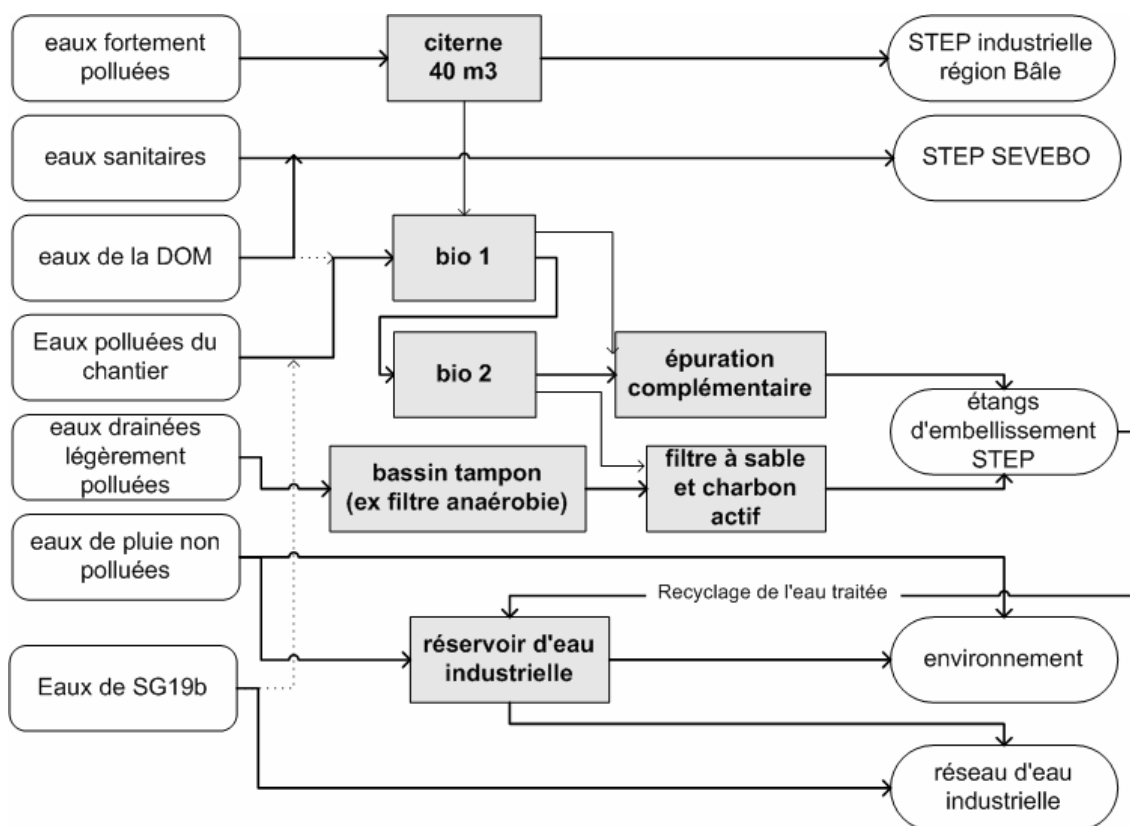


Figure 7.7.2 : Schéma d'évacuation et de traitement des eaux usées du chantier durant la phase d'assainissement de la DIB (variante)

7.7.2.3 Surveillance de la qualité des eaux

Le contrôle de la qualité des eaux à l'intérieur du chantier sera fait en fonction des besoins opérationnels et devra donc être précisé lors de la phase ultérieure du projet. Au niveau des rejets vers l'extérieur, la surveillance continuera d'être faite régulièrement selon le principe du concept de surveillance et de sécurité (CSS), lequel sera adapté en fonction de la nouvelle affectation de la STEP.

L'évacuation et le traitement des eaux du chantier d'assainissement sont décrits en détail dans le rapport annexe 7.7

7.7.3 Gestion des effluents gazeux

7.7.3.1 Principes généraux et bases de dimensionnement

L'excavation et le conditionnement des déchets de la DIB provoqueront des effluents gazeux provenant des déchets, c'est à dire des gaz de décharge, des hydrocarbures volatiles (halogénés ou non), des polluants inorganiques (H₂S, NH₃, etc.), des odeurs, etc. Les sources d'émissions gazeuses sont confinées dans des halles, à savoir la halle d'excavation, la halle de conditionnement et le tunnel de liaison.

Le but des mesures techniques de gestion des effluents gazeux (mesures de protection, ventilation) est que la qualité de l'air à l'intérieur et à l'extérieur des halles soit suffisante pour :

- garantir la protection contre les explosions et la protection des personnes (concernant les effluents gazeux dangereux pour la santé et les odeurs);
- limiter les immissions aux alentours et aux villages de Bonfol, Beurnevésin et Pfetterhouse;
- respecter les exigences légales (OPair, valeurs limites d'exposition VME).

Les mesures des émissions actuelles réalisées dans les installations existantes sur le site de la DIB et l'estimation des émissions (voir rapport annexe 7.7) et immissions (voir rapport annexe 7.10) prévisibles ont montré qu'un dépassement des limites de l'OPair est peu probable.

7.7.3.2 Description du système de ventilation

Le système de ventilation prévu est basé sur les éléments principaux suivants :

- **Protection contre les explosions à l'intérieur des halles.** Afin d'assurer des concentrations partout inférieures à 25% de la limite inférieure d'explosion, une ventilation forcée à grand débit sera créée dans les zones avec émissions potentielles de gaz inflammables.
- **Protection contre les polluants chimiques, les odeurs de la décharge et les gaz d'échappement des engins de chantier à l'intérieur des halles.** L'air viciée contenant les effluents nocifs et les gaz d'échappement sera collecté sous toiture et à la source (concasseurs, fosses, etc.). L'air neuf entrera en partie basse des halles. Les cabines des engins de chantier seront climatisées (air neuf pressurisé ou air de la halle filtré).
- Comme il n'est pas possible de garantir constamment les valeurs limites d'exposition VME dans les halles avec un débit d'air raisonnable (installations, énergie, coûts), des équipements personnels de protection, adaptés au degré de danger, p. ex. des masques ventilés et équipés de cartouches filtrantes à charbon actif seront utilisés pour pénétrer dans les halles (voir rapport annexe 7.8).
- **Protection contre les émissions / immissions à l'extérieur des halles.** Afin d'éviter les échappement parasites non contrôlables, les halles devront avoir une étanchéité suffisante pour permettre une mise en dépression des halles de 30 à 40 Pa. Cette dépression sera créée par un débit d'air extrait général qui dépendra, en plus de l'étanchéité des halles, du débit d'air neuf forcé. L'air extrait sera évacué vers l'extérieur par des rejets à grande vitesse au niveau des toits pour assurer un panache performant et un mélange suffisant.

A l'extérieur des halles, aucune mesure de protection contre les effluents gazeux et les odeurs ne sera nécessaire pour le personnel.

Les figures 7.7.3 et 7.7.4 représentent schématiquement le concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux dans les halles d'excavation et de conditionnement.

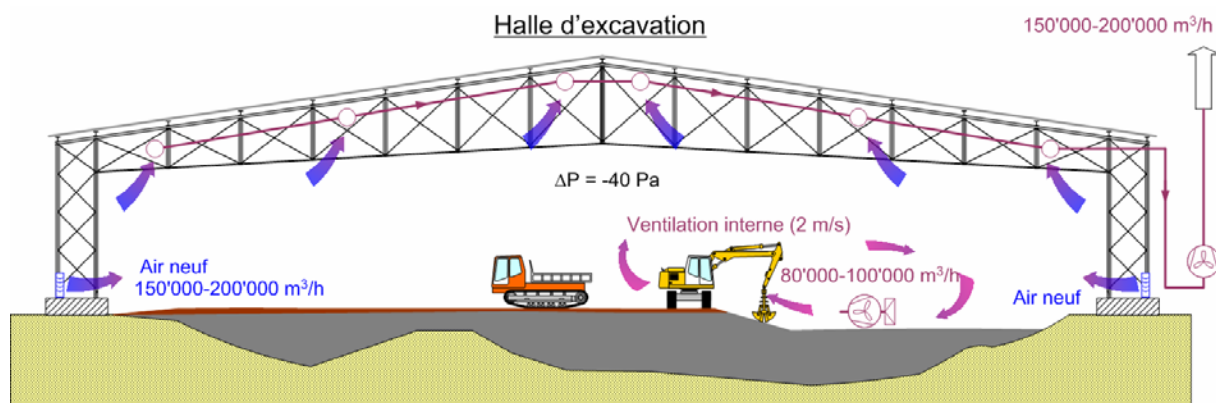


Figure 7.7.3 : Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux dans la halle d'excavation

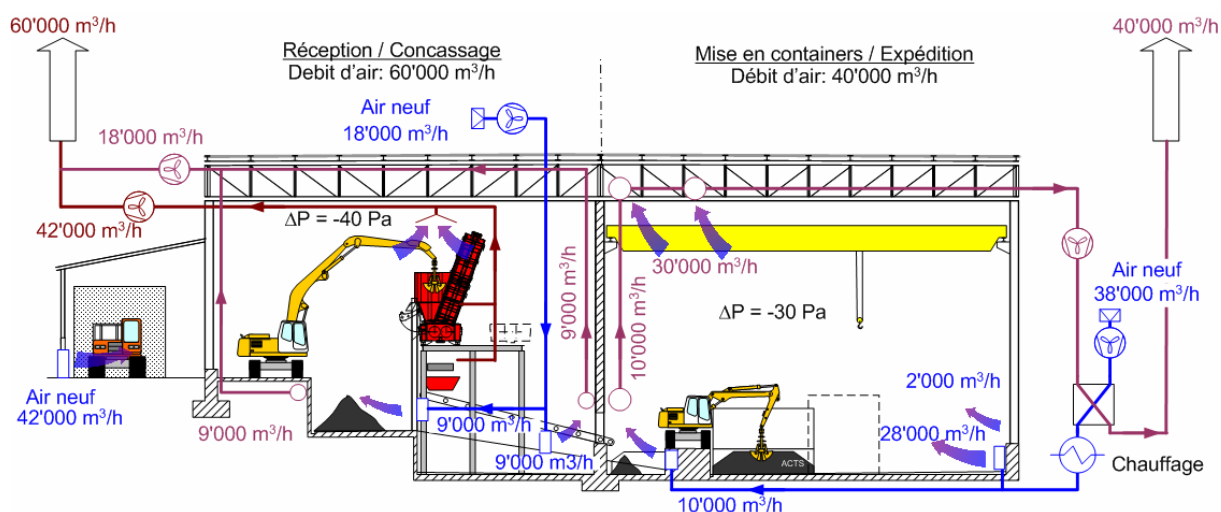


Figure 7.7.4 : Concept de ventilation et de gestion des effluents gazeux dans la halle de conditionnement

7.7.3.3 Contrôle et traitement des effluents gazeux

La qualité de l'air viciée fera l'objet d'une surveillance régulière au droit des rejets vers l'environnement. D'après les résultats des évaluations des émissions et des immissions prévisibles, un traitement de l'air vicié avant de l'évacuer vers l'extérieur ne sera pas nécessaire. Dans le cas où la situation réelle le rendrait nécessaire, le système sera renforcé selon les besoins par l'une ou l'autre des mesures suivantes, prises seules ou en combinaison :

- minimisation des émissions à l'intérieur de la halle d'excavation en améliorant la couverture des déchets (en acceptant les dérangements causés pour les travaux d'excavation);
- augmentation de la hauteur du (des) rejet(s) pour diminuer les immissions aux alentours;
- traitement de l'air vicié avant le rejet pour minimiser les émissions, par exemple avec filtration à charbon actif.

7.7.3.4 Récapitulatif du système de ventilation

Le tableau 7.7.2 récapitule l'ensemble des caractéristiques du système de ventilation prévu.

Tableau 7.7.2 : Récapitulatif du système de ventilation

	Halle d'excavation	Halle de conditionnement	
Secteur de la halle	Toute la halle (sans subdivision)	Secteur de réception / concassage et tunnel de liaison	Secteur de mise en containers / expédition
Surface au sol*	100 x 75 m	55 x 25 m	55 x 20 m
Volume intérieur*	300 – 400'000 m ³	20'000 m ³	20'000 m ³
Poste de travail à longue durée (sauf les cabines des engins de chantier)	non	non	oui
Dépression à l'intérieur	40 Pa	40 Pa	30 Pa
Ventilation interne	80 – 100'000 m ³ /h	---	---
Débit d'air (air neuf → air viciée)	150 – 200'000 m ³ /h	60'000 m ³ /h	40'000 m ³ /h
Renouvellement de l'air (air neuf)	~ 0.25 fois/h	~ 3 fois/h	~ 2 fois/h
Chauffage en hiver	non	non	oui (Température min. 5 à 10 °C)
Refroidissement en été	par ventilation	par ventilation	par ventilation
Traitement des effluents gazeux	selon le besoin	selon le besoin	selon le besoin

* Valeurs indicatives

La gestion des effluents gazeux est décrite en détail dans le rapport annexe 7.7.

7.8 Concept de sécurité, santé et hygiène du travail

Le chantier de la DIB sera organisé, pour les aspects touchant à la sécurité au travail et la protection de la santé, comme une usine de production chimique des entreprises de la bci.

Comme indiqué aux paragraphes 7.1.1, 7.5, 7.6 et 7.7, de nombreuses mesures de protection et de sécurité (organisationnelles, techniques et personnelles) devront être prises durant les phases de construction des infrastructures, d'assainissement et de remise en état du site.

Conformément à la planification, un concept qui prend en compte les aspects de la sécurité et de l'hygiène a été élaboré. Ce concept sera concrétisé dans les prochaines phases de la planification. Durant les prochaines étapes du projet, des équipes interdisciplinaires seront constituées pour l'élaboration et la mise en place de mesures précises.

Le concept de sécurité et de protection (qui est présenté ici dans ses principes fondamentaux et qui est développé dans le rapport annexe 7.8), présente les mesures de sécurité, des plus prévisibles aux plus pertinentes.

7.8.1 Sécurité et hygiène du travail

Comme le projet est classé suivant la terminologie de la directive CFST 6508 (commission de coordination pour la sécurité au travail) dans la catégorie des entreprises présentant des "dangers particuliers", un système d'organisation de la sécurité au travail peut être développé sur la base de la solution-type.

En raison de la complexité du projet et des exigences de la directive CFST, dès que les bases de données correspondantes seront disponibles, les procédés de travail critiques devront systématiquement faire l'objet d'une analyse de risques.

Des émissions de gaz dans les halles d'excavation et de conditionnement seront inévitables durant l'assainissement. Afin de planifier les mesures de sécurité et d'hygiène ainsi que de protection contre les incendies et explosions, les substances principales ont été identifiées. Leurs concentrations durant l'assainissement ont été estimées et comparées aux valeurs limites d'exposition aux postes de travail (VME) et aux limites inférieures d'explosibilité (LIE) correspondantes.

L'identification des substances principales se fait sur la base de la concentration en polluants dans l'eau de lixiviation de la décharge, ainsi que sur la base des mesures

des gaz du corps de la décharge. Les substances suivantes sont à considérer en priorité pour la sécurité et l'hygiène du travail : benzène, chloroforme, chlorure de vinyle, 1,1-dichloréthène, chlorobenzène, 1,2-dichloréthane et trichloréthène.

Les risques présentés par les émissions de polluants ont été évalués sur la base de scénarios d'émissions pessimistes et donc contraignants. Les émissions ont été calculées à l'aide de modèles physico-chimiques et sont à considérer comme une première estimation grossière pour la planification des mesures. Les émissions et immissions effectives devront être déterminées lors de l'ouverture de la décharge à l'aide d'analyses chimiques.

Sur la base des estimations réalisées, la protection contre les explosions et incendies peut être assurée dans les différents compartiments de travail au moyen de mesures adaptées. Seules des petites déflagrations sont à attendre dans la zone d'excavation et dans les zones de broyage et déchiquetage des déchets. Des mesures adaptées de lutte contre l'incendie devront être prises dans ces zones.

Sur la base des scénarios d'émissions, il faut compter avec un dépassement d'un facteur d'au maximum 33 des VME dans la zone d'excavation et d'environ 16 dans la halle de conditionnement. Des dépassements temporaires des VME d'un facteur de plus de 400 ne peuvent être exclus près de la fosse à déchets et dans les zones de broyage et déchiquetage des déchets. Les mesures correspondantes de sécurité seront à planifier.

Les objectifs de protection sont à définir en fonction de l'analyse des risques mécaniques et chimiques, des lois, ordonnances, directives et normes techniques ainsi que des objectifs poursuivis par la direction du projet de la bci.

La sécurité et l'hygiène au travail seront garanties par des mesures de sécurité techniques, organisationnelles et personnelles.

7.8.1.1 Mesures techniques

- Concept de zones avec sas d'entrée et de sortie pour les secteurs pollués;
- aération dans les halles et aspiration à la source des émanations;
- approvisionnement en air respirable des cabines des véhicules de transport et d'excavation indépendant de l'air environnant;
- appareils de mesure et de surveillance fixes et mobiles;
- postes de premiers secours;
- excavatrices avec pare-brise blindé et filtre de suie de diesel;
- éclairage et éclairage d'urgence suffisants;
- surveillance vidéo pour place de travail individuelle;
- système de communication.

7.8.1.2 Mesures organisationnelles

- Déclaration de la bci Betriebs-AG sur l'importance de la sécurité et de la protection de la santé des employés de la décharge et du voisinage;
- communication des aspects de santé et sécurité aussi bien dans l'entreprise que vers l'extérieur;
- code de conduite comme base de définition des mesures à prendre;
- chargé EHS ("Environment Health and Safety") sur place, qui garantira aux travailleurs une formation adéquate. Il sera épaulé par une équipe pluridisciplinaire (commission EHS);
- analyse de risques dès le début de la planification comme outil de décision;
- une analyse détaillée de risques, tenant compte de l'aspect pluridisciplinaire du projet, est menée pour chaque installation et procédé critique;
- programme de surveillance et de suivi définissant les valeurs seuils et les mesures à prendre en cas de dépassement;
- organisation de la sécurité;
- responsable officiel en sécurité;
- consignes de sécurité et de travail, consignes de maniement pour les appareils et les installations;

- programme de sécurité, maintenance et contrôle (SEMACO);
- organisation pour les cas d'urgence avec des forces d'intervention internes et externes;
- programme de protection et de soin de la peau;
- tests d'aptitude et examens de contrôle par un médecin du travail;
- formation et instruction;
- réalisation d'audits de sécurité.

7.8.1.3 Mesures individuelles

- Spécifique à la place de travail, les équipements personnels de protection seront adaptés au degré de danger;
- mesure de surveillance de l'hygiène du travail.

7.8.2 Protection contre l'incendie

La protection contre l'incendie a pour objectif par des mesures préventives d'empêcher l'apparition d'un feu ou d'une explosion et - si un problème se produit malgré tout – d'en limiter l'ampleur et de permettre une lutte efficace contre l'incendie.

La composition des déchets dans la décharge est connue de manière globale. Comme il n'y a pas eu de stockage ordonné, une localisation des types de déchets est impossible. Ainsi, en principe, des matières dangereuses peuvent être stockées partout dans la décharge.

Pour ces raisons, on ne peut exclure la possibilité d'un incendie lors de l'excavation ou du conditionnement des déchets.

Les mesures de protection contre l'incendie s'orientent vers des objectifs de protections des personnes, des biens matériels et de l'environnement. Les mesures de protection visent également à éviter une interruption durable de l'assainissement.

Le concept fondamental de protection contre l'incendie comprend :

- la subdivision en compartiments coupe-feu après exploitation;
- construction de halles et de bâtiments résistant au feu selon normes;
- installation d'équipements d'extinction dans les secteurs ayant une charge calorifique de moyenne à élevée;

- installation d'équipements de surveillance dans les secteurs ayant une charge calorifique faible;
- évacuateurs de chaleur et de fumée dans les halles;
- garder une charge calorifique mobile et immobile faible.

Pour la lutte contre l'incendie, un approvisionnement suffisant en eau d'extinction devra être garanti. Des mesures lors de la construction des halles devront garantir que l'eau d'extinction polluée soit retenue et éliminée de façon appropriée. Des alarmes incendie se déclenchant manuellement ou automatiquement seront reliées à un poste central de réception qui, d'après un plan de niveaux d'intervention, préviendra les forces d'intervention adéquates. Des mesures précises seront prévues dans le plan d'intervention des pompiers à élaborer d'ici le début de l'assainissement en collaboration avec les services d'intervention.

Une organisation appropriée d'alarme règlera le déroulement en ce qui concerne l'alerte, le sauvetage, le blocage de la propagation du feu, la lutte contre le feu et les mesures d'intervention.

Lors d'un incident, les autorités seront informées, et il pourra être nécessaire d'alerter la population. Il faudra à cette fin établir un plan d'urgence interne et externe, incluant un concept de communication en cas d'urgence.

7.8.3 Sûreté

La sûreté a pour objectif de diminuer avec des mesures préventives, les événements perpétrés dans le but de nuire à l'entreprise (actions, délits pénaux ou autres faits indésirables) et - si un problème se produit malgré tout – d'en limiter les dégâts.

En raison des situations de menaces considérées, des objectifs de protection doivent être définis avec des priorités : cambriolage / vol, accès aux secteurs et bâtiments, sabotage, troubles et pannes de système. En cas de modification de la situation de menace et lors de l'évolution du projet, les objectifs de protection fixés seront adaptés aux nouvelles données.

Comme aide à la mise en place de mesures techniques et structurales, un concept de zones de sécurité est disponible. Des plans de zones devront être déterminés au cours du projet pour les secteurs et les bâtiments. Il devra clairement ressortir dans quelles zones les différentes pièces et régions sont classées.

Le dispositif de sécurité se divise en mesures structurales, techniques et organisationnelles.

7.8.3.1 *Mesures structurales*

- L'accès au secteur sera protégé par une clôture, de sorte qu'y pénétrer sans y être autorisé ne peut se faire qu'en franchissant illégalement un périmètre clôturé.
- En fonction de l'exposition, les données de solidité des points de jonction entre zones (conformément à l'ENV 1627) seront établies de manière définitive dans la planification (cela vaut pour tous les éléments comme les portes, les barrières, les fenêtres, les vitrages, les autres passages entre bâtiments etc.).
- Avec un plan de clôtures, les autorisations d'accès seront réglementées selon l'utilisation et/ou les fonctions des locaux et des voies d'accès.

7.8.3.2 *Mesures techniques*

- Appareil de d'alarme pour la surveillance des biens particulièrement vulnérables ou des équipements (par ex. infrastructure informatique, équipements de laboratoire, etc.).
- Dispositifs de contrôle d'accès, pour l'examen et la surveillance des autorisations d'accès dans les secteurs spéciaux. Mémorisation des déplacements pour savoir quelles personnes se trouvent dans une certaine zone lors d'un problème.
- Installations de vidéosurveillance pour les zones dangereuses.
- Moyens de communication, pour vérifier si l'alerte a été donnée lors d'un problème, ou pour des raisons de maintenance.
- Eclairage des zones possédant une vidéosurveillance.

7.8.3.3 *Mesures organisationnelles*

- Descriptions des mesures liées à la sécurité (régulations d'accès, déroulements de l'incident etc.).
- Dans le cadre des missions de surveillance, il faudra qu'en dehors des heures de travail, les problèmes puissent être identifiés aussi rapidement que possible.
- Des directives seront instaurées pour le contrôle des mesures organisationnelles, techniques et structurales.

7.8.4 Mesures d'urgence

Les organisations de premiers secours (ambulances, hôpitaux, pompiers) seront formées spécifiquement aux besoins du chantier. Les responsables jurassiens (pompiers de Bonfol, groupe de soutien de Porrentruy, responsable cantonal des pompiers, police cantonale, chimiste cantonal) participeront à la planification des mesures d'intervention.

Malgré les mesures importantes de sécurité (techniques, organisationnelles et individuelles) mises en place, on ne peut pas exclure que des incidents mineurs, des incendies mineurs ou des avaries surviennent, que ce soit avec des composants de la décharge, ou également des carburants ou des huiles. Un concept d'urgence devra être établi pour que les conséquences en soient limitées.

Les premiers secours seront garantis par un personnel formé en conséquence, ainsi que par une infirmerie et des postes munis de l'équipement de premiers secours dans les zones de travail.

Pour pouvoir réagir rapidement en cas d'incendie ou d'avarie avec des produits chimiques, des carburants ou des huiles, une partie du personnel sera formée et équipée de telle sorte qu'il y ait toujours au moins 3 personnes qui puissent intervenir. Le groupe d'intervention devra être en mesure de donner l'alerte correctement, de mettre en oeuvre un sauvetage urgent de la zone contaminée et de procéder aux premières mesures de lutte contre le feu ou contre les avaries.

Indépendamment des groupes d'intervention formés spécialement, tous les collaborateurs du chantier seront formés en fonction de leur poste de travail respectif sur les mesures et les concepts qui concernent l'environnement, la sécurité, l'hygiène et la gestion des cas d'urgence. La formation des collaborateurs sera documentée et surveillée.

Les aspects touchant à la sécurité, la santé et l'hygiène du travail sont présentés de manière plus détaillée au rapport annexe 7.8.

7.9 Remblayage et remise en état

7.9.1 Remblayage

Le concept de remblayage est présenté à la figure 7.9.1 (page suivante). Il permet de valoriser l'ensemble des matériaux non pollués du couvercle, des matériaux faiblement pollués ainsi que des matériaux traités par désorption thermique.

Comme indiqué précédemment, le remblayage de la fosse débutera dès qu'une zone suffisante de l'encaissant argileux aura été assainie. Il est ainsi prévu qu'une partie des matériaux du couvercle excavés dans l'étape nord soient directement remblayés, sans stockage intermédiaire, dans la partie sud assainie.

Le concept de remblayage prévoit, comme décrit au chapitre 6, la mise en place des matériaux argileux faiblement pollués ou propres dans la zone inférieure de la fouille assainie. Les matériaux plus grossiers (sables, graviers, etc.) ainsi que le sol arable (cf. figure 6.2.2) seront remblayés dans la partie supérieure de la fouille. Ce procédé permettra de limiter la circulation d'eau d'infiltration dans le corps des remblais.

A la fin de l'excavation, il subsistera des zones contenant une pollution rémanente sur le pourtour de la fouille. Elles correspondent essentiellement aux lentilles sableuses et à certains secteurs limoneux. La pertinence d'une imperméabilisation de ces zones, comme représentée schématiquement à la figure 7.9.1 sera évaluée dans les phases ultérieures du projet (cf. chapitre 6).

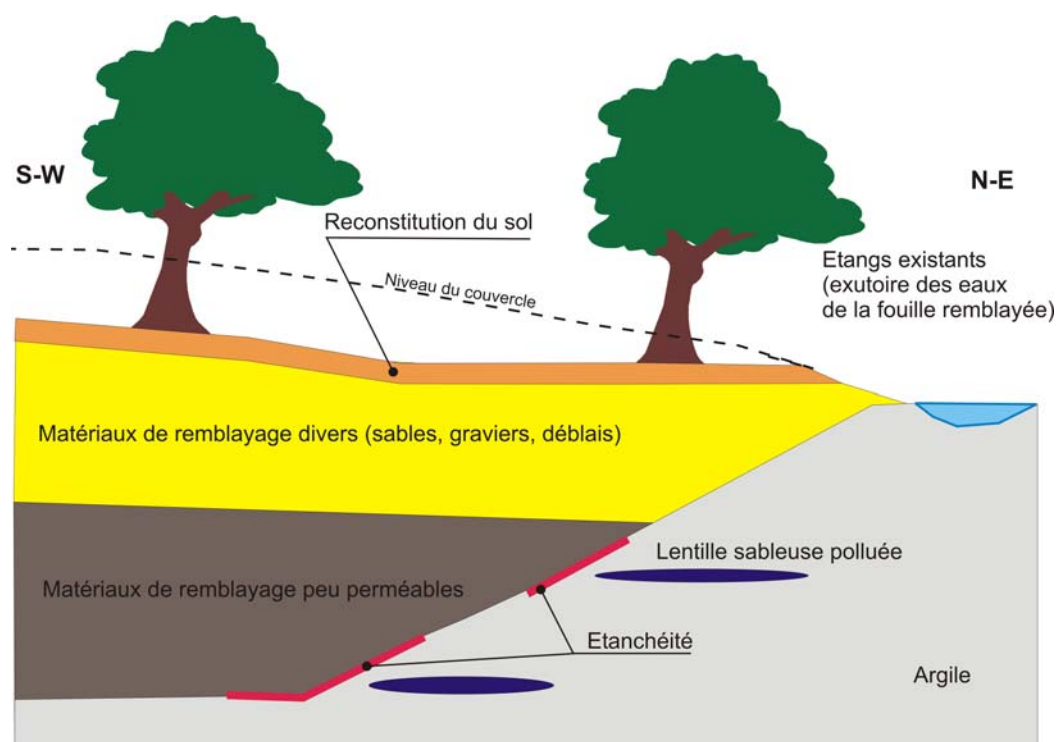


Figure 7.9.1 : Vue en coupe de la fouille après remblayage

Le concept de remblayage est présenté plus en détail dans le rapport annexe 7.5.

7.9.2 Remise en état, revégétalisation

La décharge de Bonfol se trouve en zone de forêt, à proximité de quelques étangs. A défaut d'une surface de compensation équivalente, le reboisement est exigé dans le périmètre défriché (LFo, art.7, 3^{ème} alinéa, LAT) ; le sol forestier sera donc reconstitué à la fin du remblayage.

7.9.3 Démontage des infrastructures périphériques - surveillance

Après le remblayage de la décharge, les travaux d'assainissement consisteront encore à démonter respectivement démolir les infrastructures périphériques (drainages, chambres, STEP). Le concept de démontage respectivement de déconstruction sera étudié ultérieurement dans le projet définitif.

Le concept de surveillance après l'assainissement de la décharge est présenté au chapitre 7.10.3.

7.10 Protection et surveillance de l'environnement

Ce chapitre présente **les impacts possibles** des travaux d'assainissement sur l'environnement **et les mesures de protection** correspondantes. Il décrit **les risques environnementaux** du projet et présente **le concept de surveillance de l'environnement ainsi que les mesures d'intervention** prévues avant, durant et après l'assainissement.

Ces éléments sont présentés en adéquation avec l'aide à la décision de l'OFEFP "Elaboration de projets d'assainissement de sites contaminés". L'évaluation des impacts du projet a été réalisée en utilisant la méthodologie à appliquer dans le cadre d'une étude d'impact sur l'environnement. Le *paragraphe 7.10.1* présente l'état actuel de l'environnement, les impacts possibles des travaux d'assainissement et les mesures prévues ainsi que l'état final après la remise en état du site. Le *paragraphe 7.10.2* traite des risques pour l'environnement liés à l'assainissement de la DIB. Les mesures permettant de réduire ces risques environnementaux à un niveau acceptable sont présentées. Finalement le *paragraphe 7.10.3* présente le concept de surveillance environnementale et les mesures d'intervention en cas d'accident.

Les aspects traitant de la sécurité et l'hygiène du travail sont développés au paragraphe 7.8 et dans le rapport annexe correspondant.

Conformément à l'avancement actuel de la planification, divers aspects sont présentés sous forme de concept et seront concrétisés dans les phases ultérieures du projet. Les évaluations menées à ce jour montrent que :

- les impacts liés à la réalisation du projet ont été réduits par des mesures adéquates, respectent les législations en vigueur et sont acceptables vis-à-vis de l'homme et l'environnement;
- le constat de situation entre l'état initial (avant les travaux) et l'état final (après les travaux) montre un impact positif du projet vis à vis de la forêt, faune flore et paysage dans la mesure où le site remis en état sera proche de l'état naturel. Pour les aspects air (lié à la DIB), eaux de surface et eaux souterraines, une amélioration aura également lieu;
- le gain essentiel de l'assainissement réside dans la réduction à long terme des risques pour l'environnement (eaux souterraines et de surface) dans la mesure où la source de pollution est éliminée.

Les évaluations menées et les mesures proposées sont présentées plus en détail au rapport annexe 7.10.

7.10.1 Impacts sur l'environnement et mesures

Un bref rappel de l'état initial est présenté dans le chapitre suivant (7.10.1.1). Les impacts actuels de la décharge sur l'environnement sont décrits auparavant dans le chapitre 6.1. Ils sont présentés en détail dans le rapport annexe 6.1.

Seuls les domaines sensibles sont résumés par la suite pour chacune des phases du chantier. Pour une description détaillée de tous les domaines, le lecteur se référera au rapport annexe 7.10.

La densité du trafic routier a été calculée en se basant sur les variantes d'accès "CISA" et "Beurnevésin" (voir paragraphe 7.4.1.1) pour les trois phases du chantier, en admettant que le trafic traverse le village par la route cantonale depuis l'entrée sud du village. Le trafic routier concerne avant tout les phases de construction et de remise en état.

Une évaluation de la situation avant, pendant (avec prise en compte des mesures de protection incluses dans le projet) et après les travaux d'assainissement de la DIB est effectuée dans le tableau 7.10.1. Le trafic est inclus dans cette évaluation. La matrice donne une vue d'ensemble des impacts principaux induits par les travaux d'assainissement pendant le déroulement des travaux, sans prise en compte des accidents et risques environnementaux potentiels. Ces domaines sont traités dans le chapitre 7.10.2.

Tableau 7.10.1 : Situation et identification des impacts sur l'environnement
(avec prise en compte des mesures de protection incluses dans le projet)

Etat / Phase des travaux	Description	Bruit du trafic	Bruit de l'exploitation	Air lié au trafic	Air lié à la DIB	Sol	Eaux de surface	Eaux souterraines	Forêt	Flore, faune et milieux naturels	Paysage, patrimoine et loisirs
Situation <u>avant</u> l'assainissement											
Etat initial	Constat de la situation avant le début des travaux	-	o	-	(o)	(o)	-	-	o	-	-
Situation <u>pendant</u> les travaux d'assainissement											
Construction	Mise en place des infrastructures	-	-	-	-	--	-	-	--	-	-
Assainissement	Excavation, traitement et évacuation des déchets et remblayage	-	-	-	--	-	--	-	-	-	-
Remise en état	Déconstruction des infrastructures, recultivation	-	-	-	o	-	-	-	-	-	-
Situation à long terme <u>après</u> l'assainissement											
Etat final	Situation après la fin des travaux (à long terme)	-	o	-	o	o	(o)	(o)	+	+	+

o := impact nul (pas d'impact); (o) := faible impact non exclu
 - := impact faiblement négatif ; -- := impact négatif (toutefois en conformité avec la loi)
 + := impact faiblement positif ; ++ := impact positif
 [jaune] := impacts négatifs principaux induits par les travaux d'assainissement

7.10.1.1 Etat initial

La densité du trafic actuel est indiquée ci-dessous pour les tronçons :

- Bonfol-Vendlincourt : 2000 véhicules légers/ jour et 160 véhicules lourds/ jour
- Bonfol-Beurnevésin : 1650 véhicules légers/ jour et 132 véhicules lourds/ jour

Le **trafic routier** actuel entre Bonfol et la DIB par les accès actuels est faible.

Le **trafic ferroviaire** actuel entre Bonfol et Porrentruy se compose de 12 trains de voyageurs aller et retour par jour, et de quelques trains de marchandises.

Le cadastre cantonal du **bruit routier** (CBR 2001) indique que le tronçon routier Bonfol – Alle est en partie soumis à l'assainissement. Des dépassements de valeur limite d'immissions (VLI) sont signalés pour quelques bâtiments en bordure de la route principale, plusieurs autres bâtiments sont proches de la VLI.

Les émissions de **bruit sur le site** de la décharge sont nulles.

La situation actuelle concernant les domaines **air, eaux de surface et eaux souterraines** est présentée dans l'évaluation de risques pour le site actuel (voir chapitre 6.1 de ce rapport). Les qualités chimiques et physiques du **sol** des surfaces à décaper seront analysées avant le début des travaux.

La **forêt** entourant la décharge est une chênaie à charme. Il s'agit d'une association forestière digne de protection selon l'OPN. Le site de la DIB est recouvert d'une plantation d'épicéas sans grande valeur écologique. Sur les trois places potentielles de stockage en forêt, la forêt originelle a été en grande partie détruite par l'ouragan Lothar. Elle a été localement remplacée par des plantations d'épicéa et reboisée par places avec des espèces de la chênaie à charmes.

Aux abords de la décharge, deux étangs artificiels hébergent de nombreuses espèces animales et végétales rares ou protégées. Les zones agricoles prévues pour les surfaces de stockage sont occupées par des prairies grasses, des pâturages et des champs.

7.10.1.2 Phase de construction

Le **trafic routier** induit par le chantier de la DIB sera en moyenne de 14 poids lourds/jour, soit 9% supplémentaires par rapport au niveau actuel pendant une période d'environ 2 ans. Aucune augmentation du **trafic ferroviaire** n'est attendue durant cette phase.

Le **bruit du trafic routier** engendrera une faible augmentation du niveau global des émissions sonores par rapport à l'état actuel le long du tronçon Alle – Bonfol, mais n'induera pas d'immissions de bruit différant notablement et durablement de celles consignées dans le cadastre du bruit (art. 37, OPB). Le chantier de la DIB étant situé à plus de 600 m des locaux à usage sensible au bruit, l'impact sera faible.

La qualité de l'**air** sera localement dépréciée par les émissions de poussières et les émissions de gaz d'échappement des véhicules. La réduction des périodes de pointe par une optimisation de la répartition temporelle et géographique des transports

permettra de réduire la surcharge éventuelle de trafic. Pour réduire les émissions sur le chantier, les mesures selon la directive Air Chantier seront appliquées (notamment l'utilisation de machines de chantier pourvues de filtres à particules).

Les volumes de **sol** à décaper sont estimés à 50'000 m³ (horizons A et B), ce qui représente des surfaces de stockage de 21'000 m². Un suivi pédologique du chantier assurera l'application des normes en vigueur, afin d'empêcher tout impact pouvant être induit par le décapage, le déplacement, le stockage et l'ensemencement des sols. Les stocks de matériaux seront réalisés avec le souci de préserver le domaine forestier et les milieux naturels sensibles.

Pour préserver la qualité des **eaux de surface** et des **eaux souterraines**, les mesures préventives identiques à un chantier de construction seront appliquées.

Le projet prévoit des **défrichements provisoires** de l'ordre de grandeur de 82'000 m² sans compter les surfaces de stockage (voir chapitre 7.4.2.1). Dans la mesure du possible, les peuplements de l'association forestière digne de protection seront préservés.

Un des deux étangs artificiels situés au nord de la décharge sera utilisé temporairement comme bassin de décantation et d'eau propre durant les travaux d'assainissement. Afin de limiter les perturbations pour la faune par les variations de quantité et de turbidité de l'eau, l'autre étang sera préservé et servira de milieu refuge.

7.10.1.3 Phase d'assainissement

Le trafic routier étant plus faible que pendant la phase de construction, suite à l'utilisation préférentielle du rail, le bruit lié au trafic routier sera également faible. Le bruit lié au trafic ferroviaire peut être considéré comme faible : 2 convois aller-retour de 2 à 3 wagons par jour et roulant à faible vitesse.

Les mesures de protection contre les polluants chimiques, les odeurs et les gaz d'échappement à l'intérieur et à l'extérieur des halles doivent garantir des valeurs d'émissions et d'immissions ne dépassant pas les valeurs limites fixées par l'OPair (voir rapport annexe 7.7).

Une première modélisation de la propagation des **odeurs** et des substances gazeuses critiques n'indique pas d'impact significatif sur les secteurs habités.

Toutes les **eaux** provenant du site seront récupérées, contrôlées et traitées si nécessaire avant réutilisation ou rejet dans l'environnement, afin de garantir leur qualité. Afin de minimiser les volumes d'eau prélevés et rejetés dans l'environnement (eaux de surface et eaux souterraines), les eaux seront recyclées au maximum sur le site. Si des prélèvements doivent être effectués dans les eaux de la Vendline, ils le seront de façon limitée et à l'aval de la STEP du SEVEBO.

Les lixiviats dans la décharge seront gérés et évacués en continu afin de limiter le risque d'infiltration dans les **eaux souterraines**.

7.10.1.4 Phase de remise en état

Les impacts liés au **bruit** et à l'**air** durant cette phase, ainsi que les mesures de protection sont similaires à la phase de construction.

Les surfaces ayant servi à l'entreposage, aux pistes de construction et d'accès au chantier seront **remises en culture ou reboisées**. Les matériaux terreux et les matériaux issus du traitement des sols par désorption thermique seront remis en place en respectant les critères définis dans le rapport 6.2, Objectifs d'assainissement.

Pour tous les défrichements, des **reboisements compensatoires** avec des espèces de la chênaie à charmes sont prévus sur place.

Les deux étangs artificiels d'eau propre pourront être aménagés en biotope humide.

7.10.1.5 Etat final

Avec l'évacuation des déchets et la déconstruction des installations et des infrastructures, les impacts sur le bruit, l'air et le sol disparaîtront. Les surfaces étant reboisées avec des espèces de la chênaie à charme, le site même de la décharge retrouvera un aspect plus naturel qu'à l'heure actuelle et sera mieux intégré dans le paysage. De nouveaux milieux de valeur seront recréés. Une pollution résiduelle, mais admissible au sens de l'OSites, perdurera dans l'encaissant argileux de la décharge, dans les lentilles sableuses et dans une partie des matériaux remblayés (voir chapitre 6.2).

7.10.1.6 *Evaluation globale des impacts*

L'impact de l'assainissement de la décharge est acceptable du point de vue de tous les domaines environnementaux :

En ce qui concerne le **bruit routier**, la surcharge liée au trafic vers la DIB est faible, les variantes d'accès ayant été choisies de manière à éviter les zones sensibles. Les locaux à usage sensible au bruit sont suffisamment éloignés du chantier pour ne pas être gênés par le **bruit de l'exploitation**.

Les impacts potentiels dus aux travaux d'assainissement sont importants au niveau des domaines **air, sol et eaux de surface**. Cet état est cependant de durée limitée. La prise en compte des impacts potentiels durant l'élaboration du projet détaillé et l'exécution des travaux permettra de prendre les mesures appropriées afin de limiter les impacts et de les rendre acceptables. Le déroulement normal des travaux n'induera pas d'impacts négatifs significatifs sur les **eaux souterraines**.

Les défrichements importants représentent un impact élevé sur une **forêt** méritant protection. Ces impacts réversibles sont à relativiser. L'assainissement peut être considéré comme positif pour les domaines **forêt, flore/ faune et milieux naturels**, ainsi que **paysage/ loisirs et patrimoine** étant donné qu'il y a amélioration par rapport à la situation actuelle.

Un concept de surveillance et des mesures d'interventions sont élaborés pour le monitoring des domaines sensibles pendant et après les travaux (voir chapitre 7.10.3).

En vertu des objectifs d'assainissement définis dans le rapport 6.2, la pollution résiduelle dans l'encaissant argileux de la décharge, dans les lentilles sableuses et dans une partie des matériaux remblayés sera telle, que l'impact sur les bien à protéger reste admissible après l'assainissement. Une surveillance devra permettre de vérifier que les objectifs d'assainissement sont atteints.

L'évaluation des impacts sur l'environnement est présentée de manière détaillée dans le rapport annexe 7.10, Rapport environnemental.

7.10.2 Accidents et risques environnementaux

L'objectif de ce chapitre est de présenter un concept général de prévention qui permet de limiter la probabilité d'occurrence des risques environnementaux.

La sécurité du travail, les risques d'incendie et d'explosion et la sûreté vis-à-vis de différents types de menaces sont traités dans le concept de sécurité et hygiène (rapport annexe 7.8). De nombreux éléments, qui sont encore sous forme de concepts, seront développés dans les phases ultérieures du projet.

Les biens à protéger concernés directement par les accidents et risques environnementaux sont l'air, le sol, les eaux de surface et les eaux souterraines.

Une évaluation des risques de l'état initial est donnée au paragraphe 6.1. Les risques à court et long terme concernent essentiellement les eaux de surface et les eaux souterraines.

Les impacts dus aux accidents et risques durant les travaux d'assainissement, ainsi que les mesures de sécurité principales prévues sont décrits ci-après.

Tableau 7.10.2 : Matrice des risques environnementaux (avec prise en compte des mesures de prévention et d'intervention incluses dans le projet)

Etat / Phase des travaux	Description	Air	Sol	Eaux de surface	Eaux souterraines
Risques environnementaux liés à la situation actuelle (avant l'assainissement)					
Etat initial	Evaluation à court terme	o	o	-	-
	Evaluation à long terme	o	o	--	--
Risques environnementaux liés aux travaux d'assainissement					
Construction	Risques durant la mise en place des infrastructures	-	-	-	--
Assainissement	Risques durant l'excavation, le traitement et l'évacuation des déchets, remblayage	--	--	--	--
Remise en état	Risques durant la déconstruction des infrastructures, recultivation	-	-	-	-
Risques environnementaux liés à la situation après l'assainissement					
Etat final	Evaluation à court terme	o	o	o	-
	Evaluation à long terme	o	o	o	o

o := Risques potentiels nuls (pas ou peu de risques);

- := Risques potentiels faibles; -- := Risques potentiels plus élevés

Le gain essentiel de l'assainissement réside dans la réduction à long terme des risques pour l'environnement dans la mesure où la source de pollution est éliminée. A court terme, un risque potentiel de propagation de la pollution résiduelle depuis l'encaissant argileux et les lentilles sableuses dans les eaux souterraines et les eaux de surface subsiste. Pour y faire face, une surveillance et des mesures d'intervention sont prévues pendant une période d'environ 10 ans après la fin des travaux d'assainissement (voir chapitre 7.10.3).

7.10.2.1 Phase de construction

Pendant la phase de construction, le risque de pollution des eaux souterraines est contrôlé par les mesures suivantes :

- l'évacuation en continue des lixiviats avant et pendant l'excavation limite les quantités qui peuvent potentiellement être libérées;
- la profondeur de fondation des halles sera limitée afin d'éviter le risque d'exfiltration des lixiviats dans les cailloutis du Sundga;
- le respect des règles de l'art et le choix des techniques d'exécution en fonction des exigences de protection de l'environnement.

Des moyens d'intervention ont par ailleurs été proposés en cas d'exfiltration accidentelle (voir paragraphe 7.10.3.2.).

Le risque de pollution des eaux de surface et des sols est contrôlé par une protection des surfaces servant au stockage des substances dangereuses telles que les hydrocarbures. Des volumes de rétention étanches seront prévus pour récolter les fuites accidentelles. L'évacuation des effluents sera garantie par un système de pompage ou par une canalisation raccordée à la STEP si le traitement de ces effluents est prévu dans cette installation.

7.10.2.2 Phase d'assainissement

Le risque de pollution de l'air est pris en charge par la construction des halles et d'un système de ventilation, par une limitation de la surface de déchets ouverte et par l'application des mesures de protection EX (anti-explosion) sur les installations.

Le risque de pollution des eaux de surface et des sols est contrôlé par :

- le concept noir/blanc qui garantit l'état de confinement des polluants dans un périmètre restreint (paragraphe 7.5.6);

- la protection des surfaces servant au stockage de matériaux et liquides pollués (argiles, lixiviats, hydrocarbures);
- l'aménagement de volumes de rétention en cas de fuite.

Le risque de pollution des eaux souterraines est limité car l'excavation des matériaux pollués de l'encaissant n'aura lieu que lorsque les lixiviats et les déchets auront été évacués.

7.10.2.3 Phase de remise en état

Le potentiel de pollution lié à l'assainissement et la déconstruction des infrastructures est faible par rapport à l'assainissement de la décharge. Les mesures environnementales seront similaires à celles pendant la phase de construction.

7.10.2.4 Evaluation globale accidents et risques

Les risques du chantier de l'assainissement de la décharge de Bonfol concernent principalement la pollution de l'air suite à un incendie, la pollution des eaux de surfaces et des sols suite à un déversement accidentel ou la pollution des eaux souterraines suite à une exfiltration de lixiviats. L'application de l'ensemble des mesures de sécurité permettra de diminuer la probabilité d'occurrence de ces événements et de maintenir les impacts résiduels à un niveau minimal.

7.10.3 Concept de surveillance et mesures d'intervention

Ce chapitre décrit le concept de surveillance environnementale des eaux souterraines, des eaux de surface, du sol et de l'air durant et après les travaux d'assainissement de la DIB. Un premier concept d'intervention pour réduire l'ampleur des dommages sur l'environnement pouvant résulter d'accidents durant les trois phases de chantier est également présenté.

Les objectifs de la surveillance sont les suivants :

- contrôler le respect des normes environnementales concernant les eaux, l'air et les sols durant et après l'assainissement de la DIB;
- détecter aussi vite que possible d'éventuelles contaminations accidentelles de l'environnement;
- contrôler que les objectifs d'assainissement soient atteints (art. 19 OSites).

Les objectifs des mesures d'intervention sont les suivants :

- stopper à sa source, un éventuel processus de contamination durant les travaux;
- éviter les impacts négatifs sur l'environnement.

7.10.3.1 Surveillance

La **surveillance des eaux souterraines** revêt une importance toute particulière car, pour l'état actuel, il s'agit du principal mode de propagation potentiel de polluants à partir de la décharge.

Durant la phase de construction des installations, le programme de surveillance actuel sera globalement poursuivi. Quelques mesures et observations complémentaires seront réalisées aux endroits où les sols seront déplacés (stocks, constructions).

Pour la surveillance durant la phase d'assainissement, un programme spécifique sera élaboré. La fréquence d'analyse et d'observation des eaux souterraines en de nombreux points stratégiques sera adaptée, surtout concernant les eaux des cailloutis du Sundgau dans les forages proches de la décharge.

Durant la phase qui suit les travaux d'assainissement, la surveillance aura essentiellement pour but de contrôler que les objectifs d'assainissement sont atteints et de surveiller que l'atténuation naturelle de certaines pollutions résiduelles se fasse conformément aux prévisions. Les points de mesure prévus et les paramètres à analyser sont décrits au chapitre 4 du rapport annexe 7.10.

La **surveillance des eaux de surface** est importante car elles constituent un vecteur de transfert très rapide. Durant la phase de construction des installations, le programme de surveillance sera analogue au programme actuel avec quelques adaptations pour couvrir les spécificités des travaux de construction.

Durant la phase d'assainissement, le programme de surveillance sera adapté afin de s'assurer que les travaux n'engendrent pas d'émissions non tolérables dans les eaux de surface.

Durant les phases critiques des travaux, un programme spécial sera réalisé dans les eaux de surface (Rosersbach et Vendline).

Après l'assainissement et la remise en état du site, la surveillance permettra de vérifier que les objectifs d'assainissement ont été atteints.

La **surveillance de l'air** au cours des principales phases du projet concernera surtout le contrôle des immissions dans la région de la DIB et jusqu'aux secteurs habités. Durant toute la phase d'assainissement, les COV seront échantillonnés à l'aide de capteurs passifs à chaque station de mesure.

Une station météorologique complète sera installée avant le début du projet à proximité du site.

Dès que le site de la décharge aura été comblé de matériaux, une surveillance des immissions dans la région du projet ne sera plus nécessaire.

7.10.3.2 Mesures d'intervention en cas de pollution

Ce chapitre énumère les mesures d'intervention prévues au stade actuel du projet. Elles découlent de l'évaluation des impacts et risques potentiels du projet et des contingences liées au projet.

Eaux souterraines : Si une pollution importante de l'aquifère des cailloutis du Sundgau devait survenir dans le secteur de la DIB, deux écrans de forages à l'aval hydraulique de la décharge, pourraient être utilisés pour capter toutes ou une partie des eaux souterraines passant sous le secteur de la décharge. Un tel scénario modélisé dans l'étude hydrogéologique de 2002, indique qu'avec 4 forages du premier écran de forages, il est possible de capter l'ensemble des lignes d'écoulement passant sous la décharge.

Eaux de surface : En cas de pollution des eaux de surface, il y a lieu de stopper la pollution à la source, et de l'empêcher de se propager plus loin dans les eaux de surface. Ainsi, il faut que les volumes de stockage d'eau prévus en liaison aux installations techniques soient suffisants jusqu'à l'arrêt de l'installation et sa réparation. Les installations prévues à cet effet sont présentées au chapitre 4.3 du rapport annexe 7.7. Le projet de construction pour l'assainissement définira les volumes nécessaires à ces rétentions.

Air : Des quantités d'air seront rejetées de manière contrôlée pour chaque installation (halle d'excavation, installation de conditionnement et installation de désorption thermique). La qualité de ces rejets sera contrôlée selon l'OPair. Si nécessaire, les mesures adéquates de réduction des émissions gazeuses et de poussières à la source seront mises en place selon le rapport annexe 7.7, chapitre 5.3.4. En cas d'accident provoquant une pollution importante de l'air, un système d'alarme sera mis en place (cf. paragraphe 7.8 du rapport principal).

Sol : La probabilité qu'une pollution des sols survienne est liée à un événement accidentel. Les mesures d'intervention à prendre se situent au niveau de la source de contamination.

7.10.3.3 Conclusions concept de surveillance

Le concept de surveillance et d'intervention présenté ici aborde les principaux points à prendre en considération dans le cadre de l'exécution du projet. Il apparaît que les mesures d'intervention seront suffisantes pour empêcher une propagation de pollution en cas d'accident. Ce concept sera développé en détail dans le cadre de l'élaboration du projet de construction pour l'assainissement.

7.11 Coûts

Sur la base des études réalisées à ce jour, les coûts peuvent être estimés grossièrement comme présentés au tableau 7.11.1 :

Tableau 7.11.1 : Estimation des coûts globaux de l'assainissement définitif de la DIB

Position ¹	Coûts (CHF)
0 Direction et planification du projet, direction de l'assainissement ²	31 Mio
1 Raccordements & infrastructures générales	15 Mio
2 Excavation (y compris halle, installations et exploitation)	32 Mio
3 Conditionnement (y compris halle, installations et exploitation)	36 Mio
4 Traitement / élimination des déchets, y compris transport (150'000 t)	128 Mio
5 Traitement des matériaux pollués du sous-sol (60'000 t)	16 Mio
6 Coûts généraux et divers (sécurité, surveillance, analyses, eaux usées, approvisionnement et élimination, etc.)	19 Mio
7 Suivi après l'assainissement	3 Mio
Total (arrondi)	280 Mio

¹ Les positions comprennent les coûts de montage et démontage des installations, y compris la remise en état du site

² Coûts de juillet 2000 jusqu'à la fin de la phase 4 (cf. paragraphe 8.4) comprenant les coûts internes à la bci et les coûts d'entreprises tierces

Les coûts sont estimés à partir des informations disponibles dans la phase actuelle de la planification. Cette estimation se base sur les quantités indiquées au tableau 7.11.1 et en partant des hypothèses de travail et des mesures de construction, d'approvisionnement, de traitement et d'élimination telles que présentées dans ce rapport. En outre, cette estimation des coûts présuppose que le calendrier présenté au paragraphe 8.4 peut être respecté.

L'estimation des coûts globaux correspond aux estimations antérieures (étude de variantes d'avril 2001 et rapport annexe 5) à la différence près que ces estimations n'englobaient que les coûts de réalisation du projet (positions 1 à 6 du tableau 7.11.1). Les coûts relatifs à la direction et planification du projet respectivement à la direction de l'assainissement (position 0) ainsi que ceux relatifs au suivi après l'assainissement (position 7) n'étaient en revanche pas inclus.

Un outil de gestion des ressources et des coûts (GRC), basé sur l'analyse des procédés, a été mis en place pour permettre à la direction du projet de la bci *l'estimation, la gestion et le contrôle efficace des coûts durant les différentes phases du projet d'assainissement* (planification, mise en place des infrastructures, assainissement et démontage des installations). Cet outil est présenté au paragraphe 8.2.

8 Suite des opérations

8.1 Organisation du projet

La figure 8.1.1 présente la structure du projet pour la phase de planification, c.-à-d. pour la préparation du projet de construction soumis à autorisation.

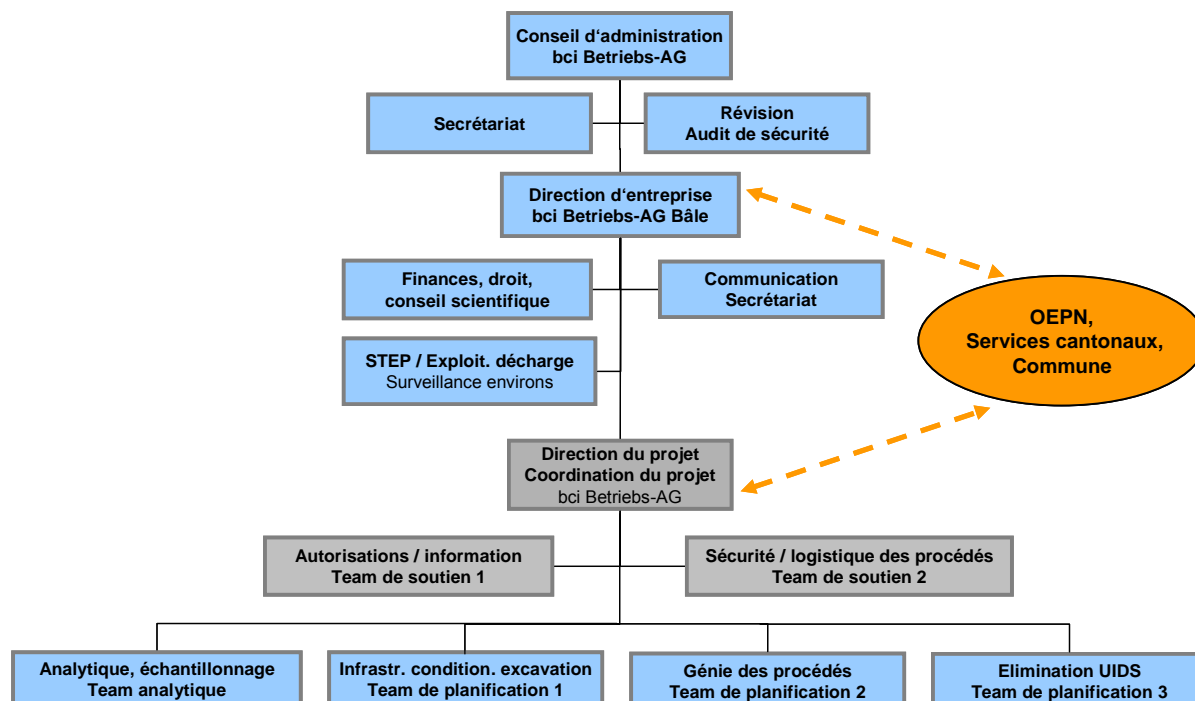


Figure 8.1.1 : Organisation de la phase de planification pour l'assainissement définitif de la DIB

La direction générale du projet est, comme pour les phases antérieures, assurée par la bci.

L'OEPN, en tant qu'organe responsable de l'exécution de l'OSites pour le Canton du Jura, est l'interlocuteur principal de la bci. Les contacts avec les autres services cantonaux sont coordonnés par l'OEPN. Comme par le passé, la commune de Bonfol, en temps que propriétaire, sera directement informée par la bci des travaux de raccordement planifiés (cf. paragraphe 8.5).

La planification du projet sera divisée en 4 domaines techniques ou sous-projets distincts : "analytique et échantillonnage", "infrastructure, conditionnement et excavation", "génie des procédés" et "élimination des déchets en UIDS".

8.2 Gestion des ressources et des coûts

Un **outil de management** pour la **prise de décisions opérationnelles** durant les différentes phases de l'assainissement (planification, mise en place des infrastructures, opérations d'assainissement, démontage des installations) a été mis en place. Cet outil de gestion des ressources et des coûts (GRC) comprend les fonctions suivantes :

- **contrôle actif des coûts** (cost controlling) : estimation, gestion, optimisation et surveillance des coûts de projet;
- **management du déroulement des procédés** (process management) : harmonisation, optimisation, gestion et contrôle du déroulement des procédés.

Cet outil permet de saisir et représenter toutes les installations de l'assainissement et de les intégrer dans la chaîne des procédés (voir figure 8.2.1).

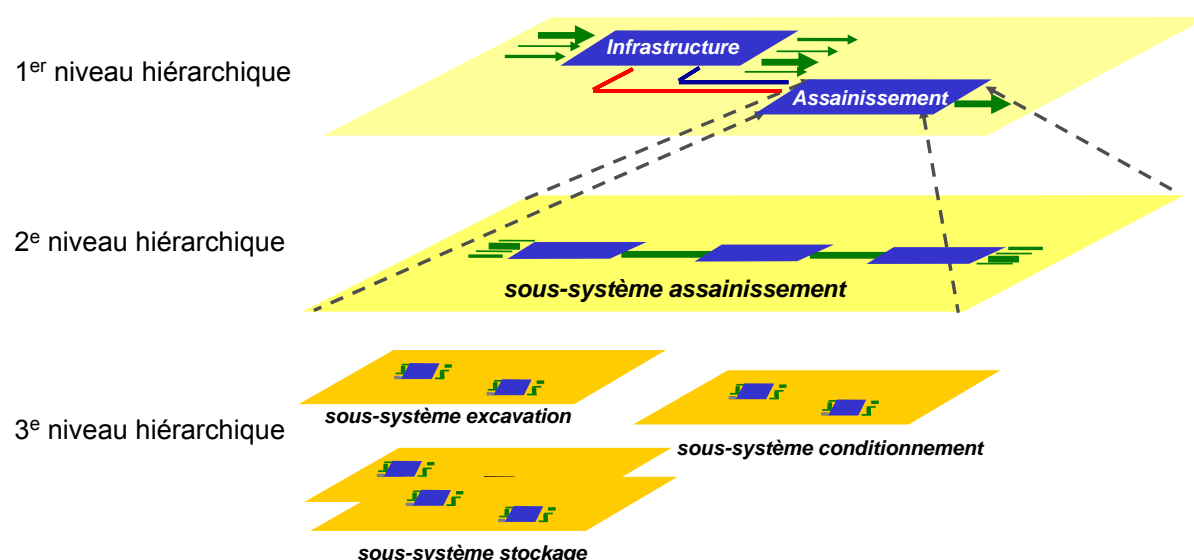


Figure 8.2.1 : Aperçu des niveaux hiérarchiques de l'outil de gestion des ressources et des coûts

L'outil de GRC comprend plusieurs niveaux hiérarchiques permettant différentes évaluations comme par exemple la saisie des coûts globaux de l'assainissement, des coûts des procédés isolés, des coûts journaliers ou par installation et catégorie de déchets ainsi que des coûts en cas d'interruption temporaire.

La GRC est un outil à l'intention de la direction du projet de la bci et la soutient dans les tâches suivantes :

Phase de planification

- représentation détaillée et transparente de la structure des coûts;
- planification et optimisation des opérations de l'assainissement;
- mise en évidence des étapes critiques pour le déroulement général;
- base de décision pour la direction du projet dans le choix des investissements;
- base d'information et de contrôle lors des soumissions;
- système centralisé de gestion des données.

Phase de l'assainissement

- surveillance des coûts;
- évaluation des dépenses à venir, mise en évidence d'éventuels dépassements;
- gestion du déroulement de l'assainissement (planification du déroulement, analyses des étapes critiques);
- base de décision pour la direction du projet dans le choix des investissements;
- documentation de l'avancement de l'assainissement;
- système centralisé de gestion des données.

8.3 Procédure d'autorisation

L'assainissement définitif de la DIB correspond à un "*assainissement sans projet de construction avec mesures d'assainissement nécessitant une autorisation de construction*" selon la nomenclature de l'aide à la décision de l'OFEFP "Elaboration de projets d'assainissement de sites contaminés".

En adéquation avec les art. 17 et 18 de l'OSites, la procédure d'autorisation comprend les étapes suivantes :

- *élaboration du projet d'assainissement* selon l'art. 17 de l'OSites : le présent rapport est le résultat de cette première phase;
- *évaluation du projet d'assainissement* par les autorités (selon l'art. 18 al. 1 de l'OSites);
- *décision des autorités* concernant le projet d'assainissement (selon l'art. 18 al. 2 de l'OSites);
- *élaboration du projet de construction pour l'assainissement et demande de permis de construire* (selon la LCAT). La demande de permis de construire sera accompagnée des documents complémentaires suivants :
 - une demande d'autorisation dérogatoire selon l'art. 24 de la LAT;
 - une demande d'autorisation de défrichement selon l'art. 14 de la LFo
 - une demande de permis d'exploitation pour les installations de conditionnement et de désorption (en cas de traitement sur place);
 - un rapport environnemental;
- *évaluation de la demande de permis de construire et du projet de construction par les autorités*;
- *octroi du permis de construire* (selon LCAT).

La procédure d'autorisation pour le transport, l'exportation et l'importation des déchets est décrite de manière détaillée dans le rapport annexe 7.2.3.

8.4 Calendrier

Le calendrier prévu pour l'assainissement définitif de la DIB est présenté à la figure 8.4.1.

Phases	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Phase 3: Planification												
Projet d'assainissement OSites Procédure d'autorisation	▲	▲										
Projet de construction Procédure d'autorisation		▲	▲									
Soumission et projet de réalisation		▲	■	■	▲							
Phase 4: Réalisation												
Raccordements et infrastructure				▲	■	▲						
Assainissement						▲	■	■	▲	■	▲	
Remblayage et remise en état							▲	■	■	▲	■	▲
Phase 5: Suivi												
Suivi											▲	→

Figure 8.4.1 : Calendrier actualisé pour l'assainissement définitif de la DIB

Ce calendrier tient compte de la procédure d'autorisation (en vert) pour les projets d'assainissement et de construction (voir paragraphe précédent). Le projet de construction (c.-à-d. le "projet de mise à l'enquête" selon la terminologie SIA) sera démarré dès que l'autorité aura rendu sa décision sur le projet d'assainissement (OSites, art. 18 al. 2).

Sur la base de la planification actuelle, l'assainissement à proprement parler devrait être achevé en 2012 et la remise en état du terrain en 2013 environ.

8.5 Concept d'information et de communication

8.5.1 Introduction

L'assainissement de sites contaminés est en général d'intérêt public. Ceci est particulièrement le cas pour le projet d'assainissement définitif de la décharge industrielle de Bonfol, l'existence de celle-ci et son assainissement ayant été largement relayés dans le domaine public et les médias depuis 2000.

Le concept de communication et d'information a pour objectif de définir les personnes à informer ainsi que les thèmes, moyens et périodicité de cette information. Cela implique un accord entre le responsable de l'assainissement, les autorités et, dans le cas de Bonfol, le propriétaire du terrain, soit la commune de Bonfol.

La figure suivante résume, sous forme de graphique le concept d'information et de communication de la bci :

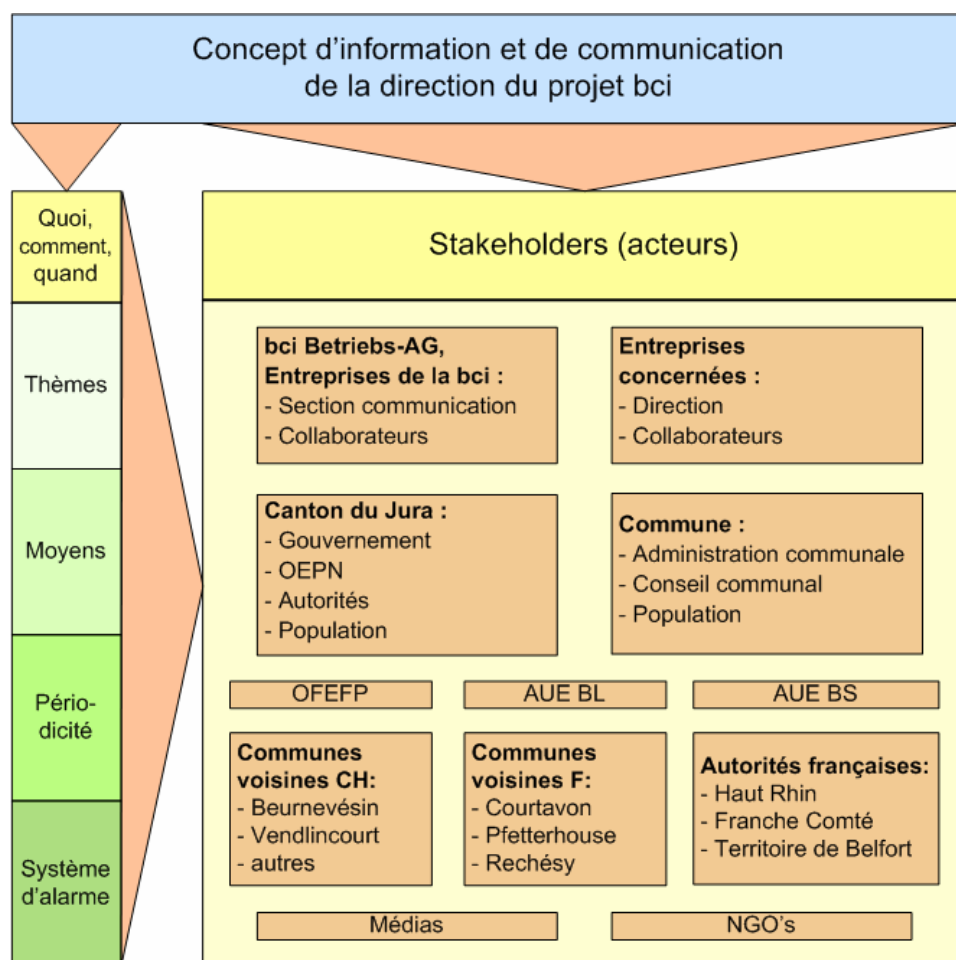


Figure 8.5.1 : Concept d'information et de communication de la bci

Les sujets les plus importants, soient stakeholders (acteurs), thèmes, moyens, périodicité et système d'alarme sont repris et développés dans les prochains paragraphes.

8.5.2 Stakeholders

Comme mentionné précédemment, l'intérêt pour le projet du public et des médias est important. Sur la base des contacts et des expériences des dernières années, la liste des acteurs concernés par le projet est énumérée à la figure 8.5.1.

8.5.3 Thèmes

Sur la base d'expériences réunies lors de projets d'assainissement antérieurs, il est nécessaire d'informer dans les domaines et thèmes suivants :

- avancement du projet (situation actuelle, prochaine étape, sécurité et protection du travail, émissions, niveau sonore);
- faits marquants;
- modifications dans le déroulement des travaux ou dans l'organisation;
- actions particulières, événements;
- propositions ou préoccupations de tiers;
- autres.

8.5.4 Diffusion de l'information – Moyens

La diffusion de l'information peut se faire en utilisant divers supports, soit périodiquement soit de manière ponctuelle. Les différents canaux d'information envisageables sont :

- accès direct au futur serveur de bci Betriebs-AG avec les autorisations d'accès nécessaires;
- information directe orale ou écrite des acteurs concernés;
- séance de chantier avec les autorités et la commune de Bonfol;
- commission d'information;
- information écrite (brochures, feuillets, rapports), homepage;
- communiqué ou conférence de presse.

8.5.5 Périodicité de l'information

Selon des interlocuteurs et les thèmes, l'information peut être diffusée soit périodiquement, soit de manière ad hoc ou encore de façon exceptionnelle (conférence de presse, événement particulier, etc).

Par exemple, il est prévu d'informer régulièrement le public et les médias de l'avancement du projet, de la même façon que cela a été effectué depuis 2 ans grâce aux rapports semestriel d'avancement.

8.5.6 Système d'alarme

Pour l'assainissement, un concept global pour la sécurité et la protection de la santé est élaboré. (cf. paragraphe 7.8). Un système d'alarme fait partie intégrante de ce concept, de façon à informer en cas d'événement particulier le personnel et les organisations de sauvetage, ainsi que la population suivant la portée de l'incident.

Les interlocuteurs à intégrer dans le système d'alarme sont le personnel interne au chantier, la direction de projet, les organisations de sauvetage – médecin – hôpitaux, les autorités et la population, la bci Betriebs-AG ainsi que les médias.

8.6 Requête

Le dossier du projet d'assainissement, composé du rapport principal (le présent rapport), de 13 rapports techniques annexes et d'un dossier de plans a été élaboré conformément à l'article 17 de l'OSites et est soumis à l'autorité compétente de la République et Canton du Jura.

Au nom et par mandat de la bci Betriebs-AG, il est demandé à la République et Canton du Jura d'évaluer le présent projet, de valider le déroulement de la procédure d'autorisation tel que présenté au paragraphe 8.3 et de rendre une décision conformément à l'art. 18 de l'OSites.

Ingenieurgesellschaft DIB

BMG Engineering AG

CSD Ingénieurs et Géologues SA

Dr. Christoph Munz
Schlieren et Porrentruy, 27 novembre 2003

Bernhard Matter

Approuvé par la bci

Dr. Rolf Bentz
Directeur du projet

Michael Fischer
Directeur adjoint du projet

La communauté d'ingénieurs IG DIB a conduit ces investigations de manière professionnelle et en accord avec la pratique actuelle. Dans le cadre de ces investigations, les renseignements fournis par des tiers ont été évalués, sans que l'IG DIB puisse garantir l'exactitude de ces indications. Les conclusions présentées dans ce rapport se basent sur les renseignements à disposition lors de sa rédaction. Ces conclusions doivent être vérifiées avant d'être appliquées à une situation postérieure à la rédaction de ce compte-rendu.