

Gestion du Traitement des Déchets Médicaux

Directives

La construction, l'utilisation et la maintenance
de l'unité de traitement des déchets

Février 2005

Préparé par l'Organisation
Mondiale de la Santé,
Région de l'Afrique,
Harare, Zimbabwe,
avec l'assistance de
IT Power India Pvt Ltd.,
Pondichéry, Inde

Financé par PATH, Seattle,
Washington, USA



Directives

La construction,
l'utilisation et la maintenance
de l'unité de traitement des déchets.

TABLE DES MATIERES DES DIRECTIVES

| | |
|--|-----|
| Remerciements | v |
| Introduction | vii |
| Chapitre I : L'Unité de Traitement des Déchets : Utilisant l'Incinérateur DeMontfort | 1 |
| Chapitre II : Installation (Pour les ingénieurs consultants, les maîtres d'oeuvre et les agents d'approvisionnements) | 19 |
| Chapitre III : Plan de Formation (Formation des opérateurs sur les incinérateurs DeMontfort) | 41 |
| Chapitre IV : Entretien et Planification (Pour les services de gestion du Ministère de la Santé et les entreprises d'entretien et le personnel) | 53 |
| Appendices : Plans de construction | 63 |

REMERCIEMENTS

Ce document a été préparé par IT Power India Private Limited (ITPI), à Pondichéry, Inde, pour le « Children's Vaccine programme (CVP) » de PATH. Les principaux auteurs de ce document sont M. Terry Hart et le Dr. Nitant Mate d'ITPI. ITPI voudrait exprimer sa reconnaissance pour l'aide fournie par plusieurs experts, de différents pays du monde, pour leur critique constructive lors du développement de l'Unité de Traitement des Déchets (UTD), ainsi que pour leur participation dans la préparation de ce document. Ces Directives ont été préparées en collaboration avec les logisticiens de terrain M. Adama Sawadogo et M. Emmanuel Taylor du bureau régional de l'Afrique de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS). Nous remercions toutes les personnes ayant offert leurs observations, en particulier le Dr. Yves Chartier de l'OMS/Genève.

L'incinérateur se base sur le Modèle VIII DeMontfort. PATH a conduit des essais expérimentaux de l'incinérateur DeMontfort au Kenya, au Burkina Faso, et au Sénégal, et a aussi réuni des données d'Indonésie. Ces données et expériences ont permis d'établir les "Pratiques exemplaires" en cours pour une UTD, et sont reflétées dans ces directives. Les dimensions de l'incinérateur ont été fixées après de nombreux essais à ITPI ; cependant, les caractéristiques originelles du design et les dimensions approximatives de l'incinérateur DeMontfort ont été gardées. Nous voudrions remercier le Professeur Jim Picken et son équipe pour tout le travail préparatoire important qu'ils ont fourni à l'université DeMontfort, au Royaume-Uni.

Nous remercions aussi la direction de l'Institut des Sciences Médicales de Pondichéry (PIMS), Inde, pour nous avoir permis de construire une UTD sur leur campus. L'aide prolongée des employés de PIMS, dans le ramassage des seringues nécessaire pour les essais, a été aussi très appréciée.

M. John Lloyd, directeur associé du PVE PATH, a supervisé le projet. Mme Padmini Menon d'ITPI, Mme Laura Cooley de PATH et Mme Lora Wentzel ont participé à la rédaction. Les Graphismes ont été conçus par M. Emanuele Scanziani de la Communauté Sukwati à Auroville, Inde.

Pour plus d'informations, ou pour donner vos observations sur ce document, veuillez contacter :

IT Power India Private Limited
6-8 Romain Rolland Street, Pondicherry 605001, Inde
Tél : +91 413 222-7811 / 234-2488, Fax : +91 413 234-0723
Email : tjh@itpi.co.in
<http://www.itpi.co.in>

M. John Lloyd
Directeur Associé
Children's Vaccine Programme
PATH
Bâtiment Avant Centre - 13 chemin du Levant
F-01210 Ferney Voltaire, France
Tél : +33 450 28 08 11, Fax : +33 450 28 04 07
Email : jlloyd@path.org
<http://www.path.org> et <http://www.childrensvaccine.org/>

INTRODUCTION

Selon la classification de l'ONU les déchets médicaux sont considérés comme les déchets les plus dangereux après les déchets radioactifs (Convention de Bale). Les déchets médicaux sont des produits dérivés des soins médicaux. Même si la plupart de ces déchets sont aussi inoffensifs que des déchets domestiques certains types de déchets médicaux représentent un gros risque en matière de santé. C'est le cas des déchets contaminés (15% à 25% de l'ensemble des déchets médicaux), dont les déchets tranchants représentent 1%, les déchets organiques 1%, les déchets chimiques ou pharmaceutiques 3% et les déchets radioactifs, cytotoxiques ou les thermomètres brisés moins de 1%.¹

On estime que les pays du Sud Est Asiatique produisent en gros 1 000 tonnes de déchets médicaux par jour.² Au cours de la réunion annuelle du réseau SIGN en 2004, l'International Association of Safe Injection Technology a présenté une étude qui montre qu'on utilise chaque année 30 milliards de seringues dans le monde. Le nombre de dispositifs de traitement de déchets n'a pas eu une croissance proportionnelle à l'augmentation de la quantité de déchets. En fait, ces dispositifs sont totalement insuffisants dans de nombreux pays. En 1999, l'OMS estimait qu'au niveau mondial la proportion de centres de soins n'ayant aucun moyen véritable de gestion des déchets était de 18 à 64%.

De plus, la composition des déchets médicaux a évolué depuis les années 50. On y trouvait alors principalement des déchets de cellulose (gaze, cotons-tiges, papier, etc.). Aujourd'hui les déchets produits sont composés en grande partie de matériaux jetables, résultat de l'utilisation croissante de matériaux plastique et composite. Le pourcentage de matériaux dangereux comme le mercure et autres métaux lourds a également progressé. Les évolutions en matière de déchets médicaux nous poussent à reconsidérer les méthodes de traitement.

L'inefficacité de la gestion des déchets médicaux met en danger la communauté, les patients et le personnel de santé, à la fois au niveau des risques dus à un stockage inapproprié, au transport et à l'élimination des déchets infectés, et au niveau des risques écologiques encourus en brûlant sans précautions les déchets dans des fosses à ciel ouvert ou dans des incinérateurs mal entretenus.

Dans les pays en voie de développement où les moyens sont limités, un document de politique générale récent d'OMS note que "de petits incinérateurs sont considérés comme une solution provisoire."³ L'incinération effectuée conformément aux "Pratiques exemplaires" peut être un moyen économique et moins risqué pour éliminer les déchets médicaux. N'oublions pas que les dépenses entraînées par l'absence de système de traitement des déchets sont bien supérieures au coût de fonctionnement d'un système de traitement, même médiocre.

L'incinérateur DeMontfort a été mis au point par le Professeur Jim Picken de l'université DeMontfort dans les années 90. En 1999, les premiers essais en laboratoire et in situ eurent lieu. Au cours des deux ou trois années précédentes on a construit plus de 800 incinérateurs DeMontfort, dont une grande partie était destinée à la destruction des tranchants des campagnes de vaccination contre la rougeole. Dans plusieurs pays les évaluations des performances techniques de ces incinérateurs ont révélé des défauts portant principalement sur leur dimension inadaptée et la qualité de construction. Ces expériences démontrent

¹ « Gestion des déchets médicaux », Edité par A. Prüss, E. Giroult et P. Rushbrook, 1999, OMS, ISBN 92 4 154525 9.

² Alex Hildebrand, *Le travail de OMS dans la région de l'Asie de Sud-est, Rapport du Directeur Générale*, 2003-2004, OMS/SEARO, New Delhi, India. Juin 2004 : pp. 77.

³ OMS document de politique générale sur la gestion des déchets médicaux, OMS, Septembre 2004.

également la supériorité d'une solution intégrale de traitement des déchets sur l'utilisation d'outils bricolés. Elles montrent aussi le besoin d'un système complet de traitement des déchets médicaux si l'on veut obtenir des résultats à long terme.

Ce *Guide d'utilisation* traite des problèmes de qualité de construction et de dimension en donnant des caractéristiques et des dessins techniques pour chaque élément du DeMontfort. Il propose également une solution globale où, la gestion du stock de déchets avant et après incinération, ainsi que l'abri, la sécurité, le combustible d'allumage, les outils, la tenue de protection et les compte-rendus d'activité font partie intégrante de l'Unité de Traitement des Déchets (UTD). Le *Guide d'utilisation*, en proposant des solutions, tient compte des contraintes imposées sur certains sites. Par exemple, il peut être difficile dans certains pays de trouver des matériaux réfractaires ou de les faire fabriquer. Dans ce cas, il peut être nécessaire d'importer des matériaux préfabriqués. Pour réaliser ce *Guide d'utilisation*, un certain nombre de tests a été effectué in situ et leurs résultats examinés afin d'améliorer le système.

Le *Guide d'utilisation* porte principalement sur les caractéristiques, l'installation, le fonctionnement et l'entretien d'un UTD à incinérateur intégré DeMontfort. Elles sont complétées par un *Manuel de l'Opérateur*, distribué à tous les techniciens en formation, et un "Matériel de présentation de formation" à l'usage des instructeurs.⁴

Le Guide d'utilisation se divise en quatre chapitres. **Le chapitre I** donne une vue d'ensemble de l'unité DeMontfort de traitement des déchets à incinérateur intégré. Cet aperçu est destiné à toute personne intéressée par les principes de fonctionnement, par les aspects écologiques ou par les caractéristiques économiques et la gestion de l'UTD. **Le chapitre II** traite des aspects techniques des différents éléments, de la construction, des questions de contrôle de qualité et de conformité et est destiné à des ingénieurs consultants, des maîtres d'oeuvre et des agents d'approvisionnement. **Le chapitre III** aborde la question de l'organisation des programmes de formation et offre un guide aux formateurs d'opérateurs d'UTD. **Le chapitre IV** traite de l'entretien et des procédures de contrôle et est destiné aux services d'entretien et de gestion du Ministère de la Santé.

Pour la préparation de ces directives, les données ont été réunies à partir des essais expérimentaux sur l'incinérateur DeMontfort. Des évaluations rapides ont été effectuées au Kenya, au Burkina Faso, au Sénégal et certaines données sont aussi issues d'Indonésie. Ces données et expériences ont été utilisées pour établir les "Pratiques exemplaires" en cours pour une UTD, et sont reflétées dans ces directives.

⁴ Le *Manuel de l'opérateur* et le matériel de présentation de formation à l'usage des instructeurs peuvent être obtenus auprès du PATH

CHAPITRE I

1. L'UNITE DE TRAITEMENT DES DECHETS : UTILISATION DE L'INCINERATEUR DEMONTFORT

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 1

| | | |
|---------|--|----|
| 1.1. | GESTION DE DÉCHETS MÉDICAUX..... | 3 |
| 1.2. | ELÉMENTS D'UN SYSTÈME GDM..... | 3 |
| 1.3. | L'INTERET D'UN SYSTEME DE GDM POUR LES CENTRES DE SOINS PRIMAIRES..... | 3 |
| 1.4. | OBJECTIF DE CE GUIDE D'UTILISATION..... | 4 |
| 1.5. | L'UTD ET SES DIFFÉRENTS ÉLÉMENTS..... | 4 |
| 1.6. | COMMENT FONCTIONNE LE DEMONTFORT..... | 6 |
| 1.7. | PRINCIPES DE FONCTIONNEMENT..... | 7 |
| 1.7.1. | <i>Le cycle de combustion.....</i> | 7 |
| 1.7.2. | <i>Chaleur du four.....</i> | 8 |
| 1.8. | CAPACITÉ DE DESTRUCTION..... | 8 |
| 1.8.1. | <i>Types de déchets.....</i> | 8 |
| 1.8.2. | <i>Déchets en boîtes de sécurité.....</i> | 9 |
| 1.8.3. | <i>Déchets mélangés.....</i> | 9 |
| 1.8.4. | <i>Taux de destruction.....</i> | 9 |
| 1.9. | EMISSIONS : IMPORTANCE DU CONTROLE DU FLUX DES DECHETS..... | 10 |
| 1.9.1. | <i>La position de l'Organisation Mondiale de la Santé.....</i> | 10 |
| 1.9.2. | <i>Résumé des évaluations d'émissions de dioxine.....</i> | 11 |
| 1.9.3. | <i>Risques relatifs.....</i> | 11 |
| 1.9.4. | <i>Mesures en vue de réduire les émissions.....</i> | 12 |
| 1.10. | GESTION DE L'UTD..... | 12 |
| 1.10.1. | <i>L'investissement.....</i> | 12 |
| 1.10.2. | <i>Budget de fonctionnement et dépenses.....</i> | 12 |
| 1.10.3. | <i>Choix du site.....</i> | 13 |
| 1.10.4. | <i>Stratégie d'acquisition.....</i> | 13 |
| 1.10.5. | <i>L'opérateur de l'UTD.....</i> | 14 |
| 1.10.6. | <i>Supervision.....</i> | 14 |
| 1.10.7. | <i>Motivation.....</i> | 15 |
| 1.10.8. | <i>Maintenance.....</i> | 15 |
| 1.11. | COÛTS DE L'UTD..... | 15 |
| 1.11.1. | <i>Coût des investissements.....</i> | 15 |
| 1.11.2. | <i>Dépenses courantes.....</i> | 16 |
| 1.11.3. | <i>Economie de Coûts.....</i> | 17 |

Illustrations

| | |
|---|---|
| ILLUSTRATION 1.1: ÉLÉMENTS DE L'UTD..... | 6 |
| ILLUSTRATION 1.2: COMMENT FONCTIONNE LE DEMONTFORT..... | 7 |
| ILLUSTRATION 1.3: TYPES DES DÉCHETS | 9 |

Tableaux

| | |
|--|----|
| 1 ESTIMATIONS, EN POURCENTAGE, DU COUT DES INVESTISSEMENTS POUR LA FABRICATION, LA CONSTRUCTION ET LA MISE EN SERVICE D'UNE UTD | 16 |
| TABLEAU 1.2 ESTIMATIONS DU POURCENTAGE DE REPARTITION DES DEPENSES COURANTES POUR LA CONSTRUCTION ET LA MISE EN PLACE D'UNE UTD | 17 |

Graphiques

| | |
|---|----|
| GRAPHIQUE 1.1 MOYENNE D'UTILISATION PAR RAPPORT AUX COUTS D'INCINERATION DES DECHETS | 18 |
| GRAPHIQUE 1.2 COUTS DES INVESTISSEMENTS POUR LES UTD PAR RAPPORT A LA TAILLE DU PROGRAMME..... | 18 |

1.1. Gestion de déchets médicaux

La Gestion des Déchets Médicaux (GDM) a été décrite comme « un processus visant à garantir l'hygiène des hôpitaux et la sécurité du personnel soignant et des communautés. Elle inclut la planification et l'approvisionnement, la construction, la formation du personnel et le comportement, l'utilisation correcte des outils, des machines et des produits pharmaceutiques, les méthodes de traitement adaptées dans et hors de l'hôpital et l'évaluation ». ¹ Les systèmes de gestion des déchets médicaux permettent une gestion responsable des déchets médicaux, sans risque pour la communauté ou l'environnement.

1.2. Eléments d'un système GDM

Un système de GDM est un dispositif comprenant : i) matériel, incluant des équipements tels que des récipients à déchets normés, des fosses à cendres et aiguilles, des incinérateurs, des moyens de transport, des coupe-aiguilles, etc. ii) des gestionnaires, qui organisent, dirigent, supervisent et contrôlent; iii) et une procédure qui systématise le tri et suit les déchets de leur lieu de génération à leur lieu de traitement, soit par destruction, transformation ou recyclage.

1.3. L'intérêt d'un système de GDM pour les centres de soins primaires

Une GDM est nécessaire dans les centres de soins primaires, afin de minimiser le risque de contamination des patients, du personnel soignant et de la communauté en général, par des déchets infectés. Des études récentes montrent que pas moins de 33% des infections au virus de l'hépatite B (HBV) et 42% au virus de l'hépatite C (HCV) proviennent d'une exposition directe ou indirecte à des déchets contaminés ². De nombreuses études récentes font état d'une relation étroite entre les injections à risques et la transmission des infections à virus des hépatites B et C, VIH, Ebola et Lassa, et du paludisme. Cinq études attribuent entre 20 et 80% des nouveaux cas d'hépatite B aux injections à risque et trois autres études considèrent les injections à risque comme mode de transmission majeur de l'hépatite C. ³

Une bonne GDM améliore aussi l'hygiène et l'efficacité opérationnelle des centres de soins primaires tout en réduisant la pollution due à des mauvaises pratiques de tri et de destruction des déchets.

Une GDM garantit :

- Un confinement sûr des déchets infectieux et non infectieux sur leur lieu de production ;
- Un tri des déchets en catégories pour pouvoir les traiter correctement ;
- Un transport sûr et rapide des déchets confinés vers un lieu de stockage provisoire avant le traitement, et
- Un traitement approprié des déchets conforme aux recommandations de l'OMS.

L'unité de traitement des déchets (UTD) n'est qu'un des éléments d'un système de GDM et doit être utilisée comme partie intégrante d'un système pour être efficace.

¹ "Gestion de Déchets Médicaux", *A a Glance Series*, Banque Mondiale, juin 2003.

² Site Internet de l'OMS, Usages d'injections à risques - un fléau pour de nombreux systèmes de santé. http://www.who.int/injection_safety/about/resources/BackInfoUnsafe/en/. Accessible à partir du 28 juin 2004.

³ *Injections à risque dans les pays en voie de développement et transmission des pathogènes à diffusion hématogène : Un tour d'horizon*, L. Simonsen A. Kane J. Lloyd, M Zaffran et M Kane, Bulletin de l'OMS, 1999 : 77(10):789-800,

1.4. Objectif de ce guide d'utilisation

Les directives concernent les spécifications, l'installation, le fonctionnement et la maintenance d'une UTD : dans ce cas, l'incinérateur DeMontfort.

Les directives :

- Elles visent les personnes qui veulent comprendre les principes de l'incinération à petite échelle, incluant des considérations sur la gestion, l'environnement et les aspects économiques.
- Elles fournissent les spécifications des matériaux nécessaires à la construction d'une UTD à incinérateur DeMontfort, les dessins techniques pour chaque élément, les options d'approvisionnement et un guide de construction étape par étape. Elles spécifient également toutes les opérations nécessaires à l'entretien.

Les directives incluent, en Chapitre III, un programme de formation, qui décrit comment former les opérateurs sur l'unité DeMontfort de traitement des déchets. Un *Manuel de l'opérateur* est en préparation, qui offrira une compréhension complète des "Pratiques optimales" nécessaires à un traitement efficace des déchets.⁴

1.5. L'UTD et ses différents éléments

L'élément central d'une UTD est l'incinérateur DeMontfort. S'il a été construit selon les normes, entretenu dans les règles et fonctionne conformément aux "Pratiques optimales", l'incinérateur DeMontfort peut traiter les déchets infectieux et non infectieux simplement, rapidement et avec des retombées environnementales minimales.

Une UTD est constituée de plusieurs éléments, comme le montre la Illustration 1.1, qui permettent à l'opérateur de procéder en toute sécurité et de traiter des déchets infectés. Ces éléments sont:

- Un incinérateur DeMontfort, pour brûler les déchets et réduire leur quantité. L'incinérateur DeMontfort détruit 6-7 kg par heure (ou 6 boîtes de sécurité par heure) s'il est correctement utilisé.
- Une fosse à cendres et aiguilles, où les résidus (cendres, verre, métal dont les aiguilles) se déposent en toute sécurité après l'incinération. Les aiguilles passées par le coupe-aiguilles peuvent aussi y être déposées. La fosse à cendres et aiguilles est assez grande pour contenir dix années de résidus d'incinération sans être vidée. Les résidus d'une incinération pèsent environ 0.5 kg. Une fosse de 3,25m³ contient les cendres d'à peu près 300 boîtes de sécurité par mois sur une période de douze ans
- Un abri protégeant l'incinérateur DeMontfort, l'opérateur, ainsi que les déchets de la pluie. L'abri protège également le combustible, bois ou déchets agricoles, nécessaires

⁴ Les informations permettant de choisir le centre de soins nécessitant l'installation d'une UTD, d'organiser le transport des déchets et leur stockage dans un lieu unique pour justifier l'investissement et l'amortissement de l'équipement se trouvent dans le module de formation intitulé : *Traitement sans risque des seringues et aiguilles dans le contexte d'un système de gestion des déchets médicaux*.

PATH, "Traitement Sans Risque des Seringues et Aiguilles," présentation PowerPoint du Groupe de travail de l'OMS sur l'Immunisation (TFI), Luanda, les 3-5 décembre 2003.

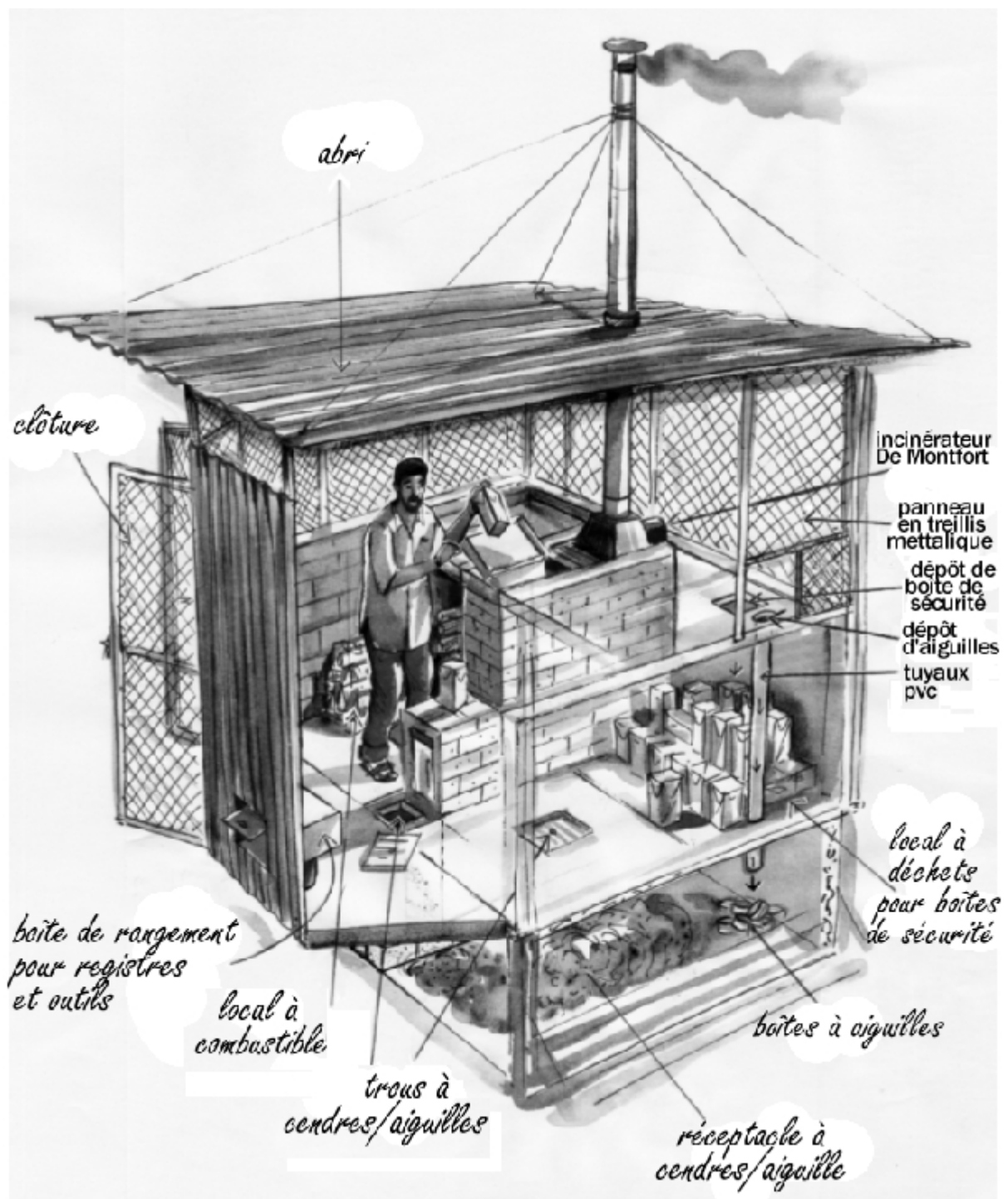
<http://www.afro.who.int/ddc/vpd/tfi2003/presentations/waste_management_safe.ppt>

(Accessible à partir du 8 juillet 2004.)

au préchauffage de l'incinérateur et les outils de l'opérateur, ses vêtements de sécurité et ses registres. De plus, il maintient la cheminée de 4 m.

- Un local à déchets qui permet de stocker en toute sécurité les déchets à incinérer, et où les outils, les registres et les équipements de protection peuvent être conservés. Ce local permet de stocker au moins 200 boîtes de sécurité, si elles sont bien rangées
- Un local à combustible pour stocker les déchets agricoles ou le bois nécessaires au préchauffage de l'incinérateur. Ce local est suffisamment grand pour stocker les déchets pour au moins cinq incinérations, à la fois pour le préchauffage et le traitement des déchets médicaux.
- Une caisse de rangement, pour les outils, la tenue de sécurité et les registres.
- Une clôture, avec une porte munie d'un verrou pour interdire l'accès aux enfants ou aux personnes non autorisées, et empêcher les charognards et les oiseaux d'y pénétrer.
- Une caisse de sécurité, pour permettre au personnel de santé de déposer la boîte de sécurité dans un lieu sûr, en cas d'absence de l'opérateur de l'incinérateur.
- Une trappe pour boîtes à aiguilles, qui permet au personnel de santé de jeter les aiguilles dans la fosse à cendres et aiguilles, en cas d'absence de l'opérateur de l'incinérateur.

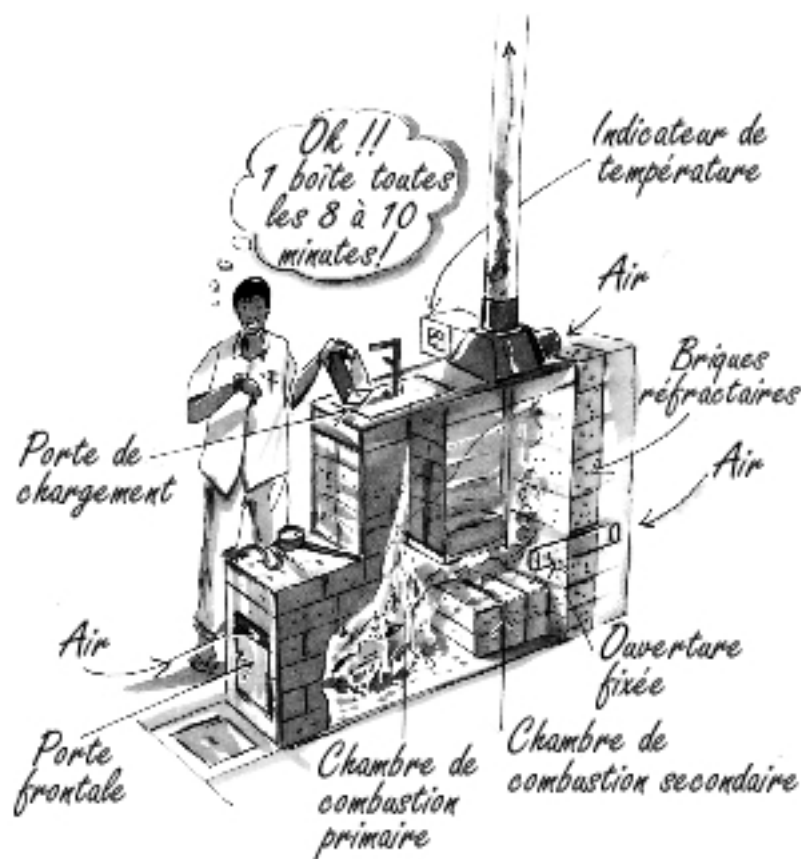
Illustration 1.1: Eléments de l'UTD



1.6. Comment fonctionne le DeMontfort

L'incinérateur est constitué de briques réfractaires et d'éléments métalliques préformés qui peuvent être fabriqués sur place ou importés. La structure est assemblée et construite sur place avec du ciment Portland ou du ciment réfractaire. Aucun outillage spécialisé n'est nécessaire.

Illustration 1.2: Comment fonctionne le DeMontfort



L'incinérateur dispose d'une chambre de combustion primaire et d'une chambre de combustion secondaire. On accède au brûleur de la chambre primaire par une porte sur le devant qui laisse passer l'air et permet à l'opérateur d'allumer le feu et de nettoyer les cendres. Les déchets médicaux sont évacués par une porte de déchargement qui se trouve au dessus de la chambre primaire. La chambre secondaire, inaccessible à l'opérateur, est séparée de la chambre primaire par une cloison de briques avec une ouverture vers le bas pour créer un appel d'air au cours de l'opération. La chambre secondaire bénéficie d'une ventilation supplémentaire grâce à une ouverture qui se

situe au bas de sa cloison arrière. L'air se mélange avec les gaz partiellement brûlés de la chambre primaire et provoque une combustion secondaire. Un contrôle de la ventilation automatique nécessaire au réglage de la chaleur et du temps de combustion se trouve dans la partie inférieure de la cheminée et contrôle les gaz de combustion dans la cheminée. Un thermomètre installé dans le col de la cheminée indique le moment propice au chargement des déchets médicaux. Une cheminée de 4 m, montée au-dessus de la chambre de combustion secondaire, permet l'évacuation des gaz à l'air libre. (Voir Illustration 1.2.)

1.7. Principes de fonctionnement

Les déchets sont chauffés, séchés et fondus dans la chambre de combustion primaire avant d'être brûlés sur la grille de cette chambre de combustion. Les gaz de combustion et les particules partiellement brûlés, passent de cette zone primaire dans la chambre secondaire, où un apport d'air ravive l'incinération secondaire, avant que les gaz s'échappent à l'air libre par la cheminée. Tous les éléments pathogènes sont donc passés par deux zones à très haute température, une fois sur la grille puis dans une zone de combustion secondaire.

1.7.1. Le cycle de combustion

Le cycle de combustion comprend trois étapes :

- 1) Préchauffage : On charge la chambre primaire, puis on allume le feu. La température qu'indique le thermomètre, situé dans le tuyau du poêle, atteint 600⁰ C à peu près en 20 à

30 minutes en brûlant des déchets non médicaux comme du petit bois, des écorces de noix de coco, etc., auxquels on ajoute du kérosène ou du gasoil, si nécessaire.

- 2) Traitement des déchets médicaux : Une fois que la température de la chambre primaire a atteint 600⁰ C, on peut y jeter les boîtes de sécurité contenant, uniquement, les seringues ou alterner avec des petits sacs de déchets infectieux, en prenant soin d'équilibrer les proportions de façon à entretenir une flamme constante, forte mais pas violente, sur la grille. (environ 6 kg/h de boîtes de sécurité).
- 3) Combustion totale/fin de l'opération : Huit à dix minutes après le chargement des déchets médicaux, ajouter 1 à 2 kg de déchets non-médicaux pour assurer une combustion totale.

1.7.2. Chaleur du four

Une chaleur correcte du four doit être maintenue. Cela signifie que:

- La température de la chambre secondaire, indiquée par le thermomètre sur le tuyau du poêle, doit être maintenue entre 600⁰ C et 900⁰ C, en maîtrisant la régularité de chargement des déchets.
- Il faut éviter que la température dépasse 900⁰ C, afin de ne pas augmenter la vitesse de combustion et le tirage dans la cheminée, ce qui a pour effet de produire une épaisse fumée noire et d'accélérer l'échappement des gaz.
- Il faut également éviter que la température passe en dessous de 600⁰ C, car les émanations toxiques (dioxines et furanes) augmentent à basse température.

1.8. Capacité de destruction

1.8.1. Types de déchets

L'incinérateur DeMontfort peut détruire tous les déchets combustibles domestiques ou médicaux. Il doit, cependant, être uniquement utilisé pour détruire les matériaux suivants :

- 1) Les tranchants, comprenant les seringues avec aiguilles, les lames de rasoir et tous les autres objets tranchants qui peuvent être contaminés comme le verre, mais excluant les flacons (sauf s'ils sont ouverts) ou les ampoules.
- 2) Déchets infectieux non-tranchants, de type essuie-tout et matériaux ou équipements, ayant été en contact avec du sang ou des liquides organiques y compris les cotons-tiges, les bandages et tout autre déchet susceptible d'être contaminé.⁵
- 3) Les déchets non-infectieux, à l'exception des sacs plastiques en polychlorure de vinyle (PVC), peuvent être détruits si on ne peut pas les transporter dans une décharge municipale ou s'il n'existe pas d'autre solution de traitement ne présentant aucun risque pour l'environnement. (On fait facilement la différence entre le PVC et le polypropylène en les mettant dans l'eau. Le PVC coule et le polypropylène flotte. Cette démonstration peut être faite au personnel soignant qui met les déchets dans les conteneurs.)

Le DeMontfort **ne doit pas être utilisé** pour détruire :

- 1) Les déchets contenant des thermomètres brisés, des poches de perfusion, des sacs plastiques en PVC, des flacons en verre fermés⁶ et les ampoules, ou
- 2) Déchets humides.

⁵ Ne pas incinérer les seringues à usage unique et jetables quand un coupe-aiguilles ou un broyeur ont détruit les aiguilles. Elles peuvent, éventuellement, être désinfectées et recyclées correctement et sans risque.

⁶ Des flacons en verre ouverts peuvent être incinérés. Rapport d'essai - Réf IT Power India, Cas d'explosion de flacons dans l'incinérateur DeMontfort.

1.8.2. Déchets en boîtes de sécurité

Les seringues usagées en boîtes de sécurité de 5 litres, homologuées par l'OMS, sont les déchets les plus courants à détruire, particulièrement au cours des campagnes de vaccination. Une boîte de sécurité pleine de seringues pèse entre 800 et 1400 g. Le poids moyen des boîtes de sécurité provenant de centres de soins primaires se situe entre 800⁷ et 1000 g.⁸.

Illustration 1. 3: Types des déchets



1.8.3. Déchets mélangés

Les déchets mélangés constitués de boîtes de sécurité, de seringues et de petits sachets de déchets infectieux ou non-infectieux; non-tranchants peuvent être détruits, si la température indiquée par le thermomètre du tuyau du poêle le permet.

1.8.4. Taux de destruction

Le taux de destruction est la rapidité à laquelle les déchets sont enfournés dans l'incinérateur. Les données sur ce taux varient considérablement⁹. Le taux de destruction moyen observé sur 14 sites au Kenya et 12 sites au Burkina Faso, dans des installations fonctionnant régulièrement, est respectivement de 12 et 9 kg de boîtes

de sécurité/h. Si l'on enfourne des déchets à la vitesse de 6 à 7 kg par heure en s'assurant que la température du tuyau reste entre 600⁰ C et 900⁰C, la quantité de fumée sera considérablement réduite.

Taux de destruction conseillé : 1 boîte de sécurité toutes les 8 à 10 minutes

Si le feu est trop fort et le chargement trop rapide la température interne augmentera ce qui réduira les émanations toxiques, mais épaissira et noircira la fumée.

Il est nécessaire de maintenir soigneusement l'équilibre entre le taux de destruction de l'incinérateur et la température pour réduire au maximum les émissions de fumée visible et les émanations toxiques.

⁷ Poids moyen de 94 boîtes de sécurité, mesuré au Burkina Faso, Evaluation rapide de l'UTD, PATH, juin 2003.

⁸ Poids moyen de 34 boîtes de sécurité mesuré au Kenya, Evaluation rapide de l'UTD, PATH, juin 2003.

⁹Suite à un test d'émissions en mai 2003, sur un incinérateur DeMontfort, le Professeur Jim Picken, a conclu que le taux de combustion optimum, associé à une haute température et un bas niveau d'émission de fumée, est atteint à 6 boîtes de sécurité/h (6 à 7 kg/h).

1.9. Emissions : importance du contrôle du flux des déchets

Les incinérateurs peuvent produire des émanations toxiques comme le monoxyde de carbone (CO), les dioxines (polychlorodibenzo-para-dioxine ou PCDD) et furanes (polychlorodibenzo-furanes ou PCDF). Le monoxyde de carbone est produit par une combustion pauvre et incomplète. Une procédure de travail bien conçue et adaptée permet de réduire ces émissions. Les émissions de dioxines et de furanes résultent de la combustion de déchets contenant du chlore comme le PVC ou les autres plastiques. L'exposition aux dioxines et aux furanes se produisant principalement par l'alimentation (OMS 2001), il faut éviter que le vent pousse les émissions provenant d'incinérateurs en direction de champs cultivés. On réduit les émissions en triant correctement les déchets, en éliminant ceux qui contiennent du PVC et en maîtrisant les hautes températures au cours de l'incinération. Quoi qu'il en soit, les incinérateurs émettent un pourcentage non négligeable de la totalité des émissions de dioxines et de furanes dans le monde.¹⁰

1.9.1. La position de l'Organisation Mondiale de la Santé

D'un point de vue environnemental, l'incinération de déchets médicaux n'est pas la solution idéale pour le traitement de ce type de déchets. C'est pourtant l'option la plus viable pour les pays en voie de développement. Dans ces pays, le fardeau de la maladie est alourdi par une gestion inefficace des déchets médicaux à cause de la difficulté de les traiter. Les coûts posent également problème. C'est pourquoi l'incinération est, pour l'instant, la meilleure solution, provisoire, pour traiter les déchets médicaux. Dans les cas où l'incinération semble la meilleure option, il est essentiel de faire en sorte que les risques de pollution atmosphérique, dus à la combustion, soient réduits à leur minimum. Une des façons de maîtriser la situation est de limiter l'incinération des déchets médicaux et des autres déchets aux zones les moins peuplées, comme les zones rurales.¹¹ Les incinérateurs seront remplacés par des techniques de traitement des déchets non polluantes, au fur et à mesure, que de nouvelles alternatives à faibles risques apparaîtront sur le marché et deviendront abordables.

L'OMS a trouvé qu'il est inopportun de recommander des limites acceptables d'émissions de dioxine et de furane dans le voisinage d'un incinérateur à petite échelle. La raison principale en est le fait que la plupart des incinérateurs à petite échelle, y compris le DeMontfort, ne correspondent pas aux normes déjà existantes malgré leur diversité : 0.1 ng Equivalent Toxique (TEQ)¹² /m³N à 5 ng TEQ/m³N pour les nouveaux incinérateurs en Europe et 10 ng TEQ/m³N pour les incinérateurs déjà installés au Japon.¹⁴ De plus, il existe un certain nombre d'obstacles techniques. Les petits incinérateurs ne peuvent pas être équipés de réducteurs d'émissions et d'appareils de contrôle, car ceux-ci sont d'un coût trop élevé pour les opérations à petites échelles. Cependant, on trouve maintenant dans le commerce de nouveaux incinérateurs de petite taille, au gaz ou électriques, qui permettent la destruction des boîtes de sécurité.¹⁵ Ces derniers correspondent aux normes environnementales de l'Union Européenne, mais ne sont utilisables que dans des endroits disposant d'un approvisionnement régulier en gaz et en électricité.

¹⁰ On estime que les incinérateurs de déchets médicaux sont responsables de 21% des émissions connues de dioxines et de furanes aux USA, en 1987.

¹¹ C'est une des principales recommandations, suite à une réunion organisée et financée par l'OMS, sur "L'incinération à petite échelle et les émissions de dioxines et de furanes", le 15 décembre 2003 à l'OMS de Genève, Suisse

¹² TEQ est une figure calculée et utilisée pour estimer, rapidement, la toxicité totale de multiples types (congénères) de produits chimiques comme la dioxine.

¹³ Toxicité égale à 40 h/semaine.

¹⁴ Source : Teruyoshi EHARA, Programme de Promotion pour la protection contre les produits chimiques (PCS), OMS.

¹⁵ Mediburner, Oulu, Finlande.

L'incinération restera la solution privilégiée en attendant que tous les pays aient accès à des options de gestion de déchets médicaux sans risques pour l'environnement. Pour que l'incinération soit aussi sûre que possible, les "Pratiques optimales" doivent être diffusées et rendues obligatoires (préchauffage, éviter de surcharger l'incinérateur, incinérer uniquement à plus de 800° C). Ces directives sont un des éléments de l'efforts visant à renforcer le processus de consolidation des "Pratiques optimales"

L'OMS pense que d'autres évaluations seront nécessaires avant de pouvoir juger de la capacité des autorités nationales à traiter le problème des déchets médicaux. Seules ces évaluations pourront permettre de développer des politiques nationales de gestion des déchets médicaux et des techniques appropriées.

1.9.2. Résumé des évaluations d'émissions de dioxine ¹⁶

Les données disponibles sur les émissions des incinérateurs de petite taille (sans équipement de contrôle de pollution atmosphérique) peuvent se classer en trois groupes :

- 1) **Pratiques optimales** : Unités correctement utilisées et entretenues avec des températures suffisantes, dotées d'un dispositif de postcombustion (chambre de combustion secondaire) et d'autres éléments visant la réduction de la production de dioxine et de furane. On peut raisonnablement estimer que de telles unités ont une concentration d'émissions de l'ordre de 10 ng TEQ/Nm³.¹⁷ Ces chiffres peuvent être inférieurs à la réalité dans le cas de petites unités en briques comme le DeMontfort dont le temps de résidence est court (<0,2 s) et variable.

L'incinération, pour respecter les "Pratiques optimales", ne doit pas dépasser plus de 2h/jour.

- 2) **Les pratiques habituelles incluent généralement** : Des unités dotées de dispositif de postcombustion dont la conception, la construction, l'entretien et l'utilisation sont mal conçues. Les émissions de l'incinérateur Pionnier SICIM en Thaïlande, et du test de Classe 2 du Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) dégagent jusqu'à 600 ng TEQ/Nm³, même si les résultats de la plupart des tests sont inférieurs. Retenir la valeur de 500 ng TEQ/Nm³ risque d'être une sous-estimation, étant donné que les données disponibles sont rares.
- 3) **Pire des cas avec l'utilisation d'un mauvais équipement** : Incinérateurs sans postcombustion.. Le PNUD estime que la concentration d'émissions est de 4000 ng TEQ/Nm³ pour ce type de dispositif.

1.9.3. Risques relatifs

Dans les cas où les "Pratiques optimales" sont appliquées et où l'incinération n'excède pas deux heures par jour, les émissions représentent moins de 1% des doses acceptables selon l'OMS pour les enfants et les adultes n'ayant pas d'exposition directe ou de contact avec les résidus pour des raisons professionnelles. Pour éviter que les employés ne courent des risques inutiles, ces derniers doivent s'exposer le moins possible aux toxines en portant une tenue de protection, un masque et des gants.

¹⁶Batterman, Stuart. *Source* : Evaluation des incinérateurs à petite échelle pour déchets médicaux. L'Eau, l'Hygiène et la Santé, la Protection de l'environnement humain, l'Organisation Mondiale de la Santé. Pour plus d'informations, veuillez contacter S. Batterman à Environmental Health Sciences, Université de Michigan, 109 Observatory Drive, Ann Arbor, MI 48109 USA

¹⁷ D'après "The 90th percentile AP42 emission factor analysis."

Pour que les risques soient limités aux normes considérées acceptables de l'OMS, les dispositifs fonctionnant avec des "pratiques usuelles" ne devraient pas effectuer plus d'une incinération par mois, incinération qui ne devrait pas durer plus d'une heure.

Dans les cas où le dispositif d'incinération ne prévoit aucune postcombustion (pas de chambre secondaire), on peut qualifier la situation de "cas désespéré". Dans ce cas, et même si l'incinération n'est effectuée qu'une fois par mois et durant une heure, cela risque de provoquer des expositions et des risques inacceptables.

1.9.4. Mesures en vue de réduire les émissions

Pour réduire les émissions, il suffit de respecter les Pratiques optimales :

- Trier soigneusement les déchets pour éviter d'incinérer des déchets en PVC (IV, etc.).
- Vérifier que l'incinérateur est construit aux dimensions recommandées avec les matériaux appropriés, qu'il fonctionne correctement et que la cheminée n'est pas encrassée par la suie.
- Vérifier que l'incinérateur a été suffisamment préchauffé et que le combustible supplémentaire a été ajouté pour maintenir la température au-dessus de 600⁰ C.
- Charger l'incinérateur conformément aux "Pratiques optimales".
- Réduire la combustion dans la cheminée en suivant les principes corrects de chargement et de réglage du régulateur de tirage automatique de la cheminée. La période de résidence des gaz s'en trouvera prolongée.
- Adopter des mesures strictes de contrôle de qualité.

1.10. Gestion de l'UTD

Une fois que l'endroit approprié pour l'installation d'une UTD a été identifié, les problèmes essentiels de gestion qui méritent une attention vigilante sont les suivants : les prévisions budgétaires, l'endroit précis où installer le dispositif, l'application des "Pratiques optimales" par l'opérateur de l'UTD, la motivation du personnel de gestion des déchets médicaux et le moyen de supervision efficace pour la GDM. Les chapitres suivants abordent les problèmes concernant l'installation, la viabilité du dispositif et l'entretien de l'UTD.

1.10.1. L'investissement

L'investissement dans une UTD comprend les coûts des matériaux et de la fabrication, la main d'oeuvre ainsi que les dépenses relatives à la gestion et la formation. L'investissement est en général pris en charge par des organismes donateurs internationaux ou les autorités nationales, de l'état ou de la province (voir paragraphe 1.11.1 pour plus de détails). Les responsables de l'UTD des centres de soins primaires ne sont pas directement impliqués, normalement, dans la recherche du financement pour les investissements, ils sont responsables du recrutement et de la coordination du personnel pour les programmes de formations. Ils supervisent également la GDM, ainsi que son installation.

1.10.2. Budget de fonctionnement et dépenses

En plus de l'investissement pour l'acquisition et l'installation de l'équipement, la formation, le traitement des déchets nécessite aussi des ressources financières pour couvrir les frais de personnel, de combustible et d'entretien. Les budgets des centres de soins doivent prendre en compte et prévoir ces dépenses courantes et la direction doit surveiller attentivement les déboursments. Au cours des évaluations sur le terrain, on observe que l'absence de budget

alloué aux dépenses courantes est l'une des principales raisons de l'échec des programmes de gestion des déchets. Certains programmes de GDM font payer une participation aux "frais d'incinération" pour alléger ou couvrir les dépenses courantes.

1.10.3. Choix du site

Le choix du site détermine l'emplacement où l'UTD sera installée dans le centre de soins primaires. L'emplacement de l'UTD peut déterminer, de manière significative, la façon dont la fumée et les particules se dispersent, en sortant de la cheminée et de ce fait l'exposition des travailleurs et du public aux toxines. Le choix du site doit également prendre en compte les questions des autorisations, de propriété, d'accès et de commodité. Il est essentiel de procéder conformément aux Pratiques exemplaires pour trouver l'emplacement qui, "réduit au maximum les risques potentiels pour la santé publique et l'environnement."¹⁸

L'expérience qu'on a des incinérateurs DeMontfort montre l'importance de la participation de toutes les parties concernées (personnel médical, résidents du voisinage et opérateurs de l'incinérateur) pour sélectionner l'emplacement le plus approprié.

La stratégie suivante permet, si elle est strictement respectée, de sélectionner un emplacement pour une UTD :

- Impliquer les responsables de la GDM du centre de soins primaires dans la recherche de l'emplacement.
- Impliquer le personnel soignant et les membres de la communauté dans le processus de décision.
- Respecter les réglementations nationales.
- Demander l'avis de personnes ou d'organismes ayant fait l'expérience de choisir un emplacement pour des unités de traitement des déchets. C'est impératif.

L'UTD doit être construite en un lieu :

- Facile d'accès.
- Qui ne soit PAS trop proche des services des soins aux patients et ou d'autres bâtiments occupés existants ou en projet.
- Où le passage du public est faible.
- Sans risque d'inondation.
- Où les toits sont ininflammables et où aucun matériaux inflammable n'est stocké dans un rayon de 30 m.
- Où les vents dominants ne poussent PAS la fumée vers les bâtiments ou des champs cultivés.
- Où les risques en matière de sécurité sont minimum.

1.10.4. Stratégie d'acquisition

Le Guide d'utilisation propose deux options pour l'acquisition : une UTD construite localement, les matériaux sont produits sur place puis sont transportés sur le site et assemblés. (Cas typique en Inde et en Afrique du Sud). L'autre option est celle du "kit importé", où les éléments sont préfabriqués et moulés dans des matériaux qui ne sont pas disponibles sur place (comme les briques ou le ciment réfractaire) et importés comme un ensemble prêt-à-monter

¹⁸ L'Agence de la Protection de l'Environnement Américaine régit la combustion des déchets dangereux dans les incinérateurs sous la directive 40 CFR Part 264/265, et dans les chaudières et les fours industriels sous la directive 40 CFR Part 266, USA. L'Agence de la Protection de l'Environnement, "Projet : Document d'appui technique pour les normes HWC MACT", février 1996, http://www.epa.gov/epaoswer/hazwaste/combust/tech/tsd_v2.pdf (Accessible à partir du 7 juillet 2004).

sur le site. Quelle que soit l'option choisie, c'est une décision importante, car elle aura un impact considérable sur les coûts, l'importance du travail qui devra être effectué par l'agence locale et surtout sur les performances. La liste des critères aidant à effectuer le choix le plus approprié se trouve dans le Chapitre 2, Paragraphe 2.5.4.

1.10.5. L'opérateur de l'UTD

Plusieurs évaluations rapides effectuées en 2003,¹⁹ sur les pratiques en matière de gestion des déchets et les performances des incinérateurs font apparaître certaines contraintes à prendre en compte par la direction et les opérateurs pour une GDM efficace. Les contraintes principales, qui ont été identifiées, sont une conception inadaptée, un contrôle de qualité insuffisant au cours de l'installation, une formation et une motivation insuffisante. Les mesures de fonctionnement suivantes devraient être adoptées dans toutes les UTD pour améliorer leurs performances :

- Seul un opérateur bien formé, qualifié et correctement équipé peut avoir la responsabilité d'un incinérateur.
- L'opérateur doit être présent pendant toute la durée de l'incinération.
- L'opérateur doit être prêt à suivre les "Pratiques optimales".
- Le fonctionnement de l'UTD doit être conforme aux Pratiques optimales, dans le but de réduire les émissions et autres risques.
- Les opérateurs doivent avoir des contrats à longue durée ou être embauchés sur contrat à durée indéterminée.

La question des contrats de longue durée ou à durée indéterminée des opérateurs est souvent considérée comme le point le plus difficile à résoudre. L'exploitation d'une UTD n'est d'ordinaire pas un travail à plein temps, et souvent, les UTD se retrouvent entre les mains d'un ouvrier d'entretien temporaire. Sur certains sites, les travailleurs temporaires sont régulièrement remplacés, conformément à la législation du travail en vigueur. Ces pratiques doivent être sérieusement découragées. La formation d'opérateurs efficaces est longue et coûteuse et le sens des responsabilités et la compétence de l'opérateur sont essentielles pour assurer des incinérations de qualité. Les opérateurs doivent être sous contrat de longue durée ou des employés permanents.

Dans certains centres, ce sont les techniciens de l'entretien de la chaîne du froid qui gèrent les UTD. Il faut encourager cette pratique, car les techniciens de la chaîne du froid ont un profil idéal : ils savent tenir des registres et sont capables de déterminer lorsqu'une opération d'entretien est nécessaire.

1.10.6. Supervision

Même si les opérateurs sont bien formés, une supervision est nécessaire. La supervision permet un contrôle de qualité et l'amélioration d'autres aspects de la gestion des déchets, particulièrement le tri et le stockage.

Chaque pays devrait disposer d'un groupe de réflexion chargé d'élaborer un cadre de réglementation pour la GDM, un comité national de la GDM qui développerait et soutiendrait une politique nationale concernant la manipulation, le traitement et la destruction des déchets infectieux des installations sanitaires, centres de soins primaires compris.²⁰

¹⁹ Sur la base d'études au Burkina Faso, au Kenya, au Sénégal, au Bénin, et au Nigeria, et l'évaluation rapide de l'UTD, PATH, juin 2003.

²⁰ Recommandation au Groupe d'Etude sur l'Immunité (TFI) au cours d'une revue sur les ateliers GAVI/ITF à Luanda, Angola, du 3 au 5 décembre 2003.

Chaque centre de soins primaires devrait désigner un superviseur de GDM ayant des relations opérationnelles (directes ou indirectes) avec le comité de GDM. Les responsabilités des superviseurs de GDM de ces centres sont :

- La formation de tout le personnel du centre de soins primaires aux pratiques de GDM.
- S'assurer que le tri des déchets est bien fait.
- Organiser et superviser le transport, l'emballage, le stockage et la manipulation des déchets.
- Surveiller le traitement des déchets à l'UTD et aux autres emplacements en vigueur (installations municipales)
- Superviser le travail de l'opérateur de l'UTD
- Faire des rapports

1.10.7. Motivation

L'absence d'opérateurs et de superviseurs de GDM motivés ainsi que l'effort nécessaire pour les motiver sont considérés comme des obstacles majeurs à une bonne GDM. Le traitement, la manipulation et l'élimination des déchets sont rarement considérés comme des activités nobles. Il faut donc faire un effort, tout particulier, pour motiver le personnel qui y prend part. Un des moyens de motivation est un système de primes pour récompenser les bonnes performances. Une bonne formation ainsi qu'une prise de conscience au sein de la communauté de l'importance d'une bonne gestion des déchets peuvent également améliorer le niveau de motivation. (La formation des opérateurs est traitée dans le Chapitre III.)

1.10.8. Maintenance

Tout procédé faisant appel à la technologie nécessite un entretien régulier. Les UTD ne dérogent pas à cette règle. (Les questions d'entretien et de planification sont traitées en détail dans le Chapitre IV.)

La supervision et le contrôle de l'entretien sont sous la responsabilité de la direction au même titre que le budget prévisionnel de fonctionnement. Le budget alloué à l'entretien est d'habitude répertorié sous le nom de Contrat d'Entretien Annuel (CEA), ce qui permet d'y joindre les garanties de performance et les accords d'entretiens contractuels. Dans certains pays, les responsabilités de maintenance sont du ressort direct des services d'entretien du Ministère de la Santé. Des règles opérationnelles détermineront l'attitude à adopter. Les facteurs primordiaux dans le choix d'un type d'entretien doit être la qualité des prestations et le coût des opérations.

1.11. Coûts de l'UTD

En passant en revue les particularités économiques du DeMontfort, il apparaît qu'on tient surtout compte des dépenses liées directement à l'UTD et à son fonctionnement, mais pas aux coûts de transport, de l'emballage et de la gestion qui dépendent du budget global de la GDM et pas spécifiquement de l'UTD.

1.11.1. Coût des investissements

Le coût des investissements d'une UTD varie selon son emplacement et les facteurs suivants :

- Que l'on choisisse l'option "Construction locale" ou du "Kit Importé" (qui comprend les éléments métalliques préfabriqués et les autres matériaux introuvables dans de nombreux pays)

- Les coûts des matériaux et de la main d'oeuvre et la marge bénéficiaire exigés par le constructeur.
- Le nombre d'UTD à installer
- L'éloignement et l'accessibilité des sites
- Le type de contrat signé.
- La gamme de services (contrats d'entretien, garantie de bonne exécution, etc.) définie dans le contrat de réalisation

1 donne une répartition indicative du coût des investissements des UTD faisant partie de programmes allant de 5 à 100 UTD.

Tableau 1.1 Estimations, en pourcentage, du coût des investissements pour la fabrication, la construction et la mise en service d'une UTD

| Eléments de coût | 5 UTD | 100 UTD |
|-----------------------|-------|---------|
| Matériaux/Fabrication | 33% | 47% |
| Main d'oeuvre | 13% | 25% |
| Gestion/Formation | 54% | 28% |

Cette répartition est basée sur des devis obtenus, en Inde, en 2004, où le coût d'investissements total était de 950 USD par UTD, pour la construction de 100 UTD et de 1800 USD par UTD, pour la construction de 5 UTD. Les économies d'échelle sont principalement dues aux coûts de la gestion et de la formation ; les coûts des matériaux et de la fabrication ne diminuent que de 25% sur une production de masse.

1.11.2. Dépenses courantes

Les équipements d'UTD sont conçus pour être utilisés pendant 10 ans avant d'être remplacés. Les dépenses courantes d'une UTD sur une période de 10 ans doivent être prévus lors de la planification d'un système de GDM. Les dépenses courantes typiques sont :

- Le bois, les coquilles de noix de coco, le kérosène, etc. nécessaires au préchauffage de l'incinérateur et à l'amélioration de la combustion des déchets médicaux à chaque cycle de combustion. Pour un cycle complet (c-à-d préchauffage, incinération, et refroidissement), environ 8 kg de bois sont nécessaires. Le bois doit être sec.
- Les salaires, les charges sociales et les primes aux résultats des opérateurs et superviseurs d'UTD
- Le remplacement des pièces usées ou hors d'usage.

La formation continue et le contrôle de la qualité sont nécessaires. Tableau 1.2 donne un pourcentage indicatif de la répartition des dépenses courantes annuelles d'une UTD pour la première année où une formation continue est nécessaire et pour les autres années sur un cycle de 10 ans. Les chiffres présentés présument d'une utilisation moyenne de 120 boîtes de sécurité/mois.²¹

²¹ La fréquence moyenne d'utilisation observée au Kenya était de 58 boîtes de sécurité/mois.

Tableau 1.2 Estimations du pourcentage de répartition des dépenses courantes pour la construction et la mise en place d'une UTD

| Eléments de coût | Dépenses courantes pour la première année | | Dépenses courantes de la deuxième à la dixième année | |
|--------------------|---|---------|--|-----------------------|
| | 5 UTD | 100 UTD | 5 UTD | 100 UTD |
| Entretien | 14% | 14% | 20% | 17% |
| Combustible | 23% | 30% | 33% | 34% |
| Salaires/recettes | 34% | 42% | 47% | 49% |
| Formation continue | 29% | 14% | (offert annuellement) | (offert annuellement) |

Les dépenses courantes prévisionnelles en Inde sont estimées à 430 USD/UTD/an pour un programme de GDM consistant en 5 UTD, pour les années de formation continue et 300 USD pour les autres années. Pour de plus grands programmes de 100 UTD, les dépenses courantes prévisionnelles sont estimées à 330 USD comprenant la formation continue, et 290 USD avec la formation continue. Ces grands programmes ne parviennent pas vraiment à faire des économies d'échelle, sauf pour les années de formation continue.

1.11.3. Economie de Coûts

Bien que les coûts des investissements pour l'installation et les dépenses courantes pour le fonctionnement d'une UTD soient importants d'un point de vue budgétaire, c'est en définitive l'économie de coûts de la destruction des déchets médicaux qui est le plus important. Les facteurs essentiels qui influencent l'économie de coûts sont :

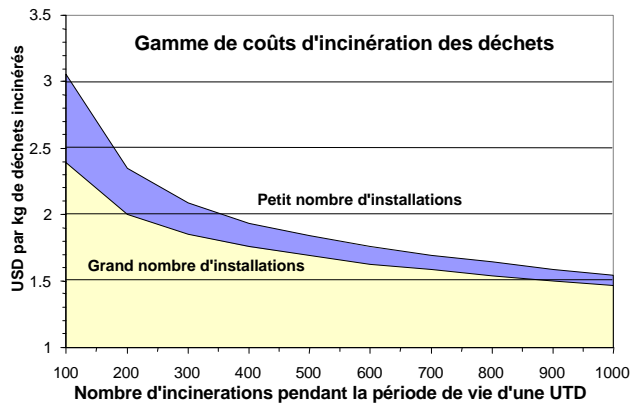
- L'utilisation moyenne: (quantités de déchets détruits). Dans une large mesure, tout dépend du choix de l'emplacement approprié pour l'UTD et des pratiques de GDM, en particulier de la gestion, du contrôle de qualité, de la collecte et du transport.²².
- Coûts des investissements et coûts récurrents : bien qu'hypothétiques quant à la main d'oeuvre et aux matériaux disponibles localement, ces coûts dépendent, également, du respect des contrats et de la rigueur du contrôle de qualité.
- Durée de vie d'une UTD : elle dépend, dans une large mesure, de sa conception technique, de la qualité de ses éléments, des normes d'installation et du travail de l'opérateur.

Basé sur des données recueillies en Inde, Graphique 1.1 et Graphique 1.2 donnent une estimation de:

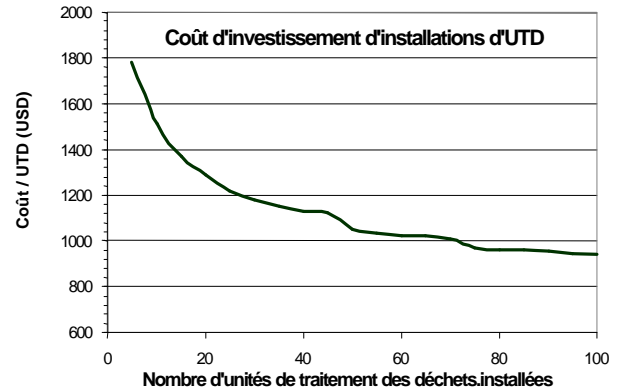
- La relation entre les niveau d'utilisation d'une UTD et les coûts d'incinération des déchets sur la durée de vie d'une UTD; et
- La relation entre le coût de l'investissement de l'UTD et la taille du programme.

²² Vue d'ensemble des ateliers GAVI/ITF, au cours de la saison 2002-2003, pour le groupe de travail de l'OMS sur l'immunisation (TFI), John S. Lloyd, Luanda du 3 au 5 décembre 2003.

Graphique 1.1 Moyenne d'utilisation par rapport aux coûts d'incinération des déchets.



Graphique 1.2 Coûts des investissements pour les UTD par rapport à la taille du programme



Ces graphiques donnent une référence de travail aux décisionnaires. Ils permettent d'évaluer les coûts des investissements et les dépenses courantes, et le coût efficacité d'un programme d'UTD complet. Les coûts annuels d'entretien sont basés sur 100 incinérations/an, d'une durée chacune de 2 heures, à un taux de chargement de 6 boîtes/h.²³

²³ Le modèle financier est disponible sur demande par email à nvm@itpi.co.in ou tjh@itpi.co.in.

Chapitre II

Installation

(pour les ingénieurs consultants, les maîtres d'oeuvre et les agents d'approvisionnements)

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE II

| | | |
|-------|--|----|
| 2.1 | DESIGN CONCEPTUEL ET CARACTERISTIQUES DE L'UTD..... | 21 |
| 2.2 | DESCRIPTION RAPIDE DES ASPECTS OPERATIONNELS ET DES CAPACITES DE RANGEMENT ... | 21 |
| 2.3 | PLANS DE CONSTRUCTION..... | 22 |
| 2.4 | CONSTRUCTION | 28 |
| 2.4.1 | <i>Tâches</i> | 28 |
| 2.4.2 | <i>Calendrier de construction</i> | 34 |
| 2.4.3 | <i>Kit ou méthode des fabricants locaux</i> | 34 |
| 2.4.4 | <i>Processus de décision pour l'option d'achat</i> | 35 |
| 2.5 | LANCEMENT D'APPEL D'OFFRES..... | 36 |
| 2.5.1 | <i>Construction</i> | 36 |
| 2.5.2 | <i>Formation</i> | 36 |
| 2.5.3 | <i>Maintenance</i> | 37 |
| 2.6 | CHOIX DE L'ENTREPRISE..... | 37 |
| 2.7 | CONTROLE DE QUALITE | 38 |

Illustrations

| | | |
|-------------------|---|----|
| ILLUSTRATION 2.1: | CAVITÉS POUR DÉPOSER LES BOÎTES DE SÉCURITÉ ET LES AIGUILLES..... | 21 |
| ILLUSTRATION 2.2: | EXEMPLE DE PHOTO QUI AIDERA L'OUVRIER MÉTALLURGISTE..... | 22 |
| ILLUSTRATION 2.3: | SÉQUENCE DES ÉTAPES DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION | 29 |
| ILLUSTRATION 2.4: | PLANNING DE LA CONSTRUCTION DE L'UTD..... | 34 |
| ILLUSTRATION 2.5 | DECISION D'ACHAT : SCHEMA DE PRINCIPE | 35 |

Tableaux

| | | |
|--------------|---|----|
| TABLEAU 2.1 | PLANS D'ASSEMBLAGE ET PLANS DE COUPE | 23 |
| TABLEAU 2.2 | MATERIAUX ET ELEMENTS FOURNIS SUR PLACE..... | 23 |
| TABLEAU 2.3 | IMPORTATION (KIT) OU ELEMENTS FOURNIS SUR PLACE..... | 24 |
| TABLEAU 2.4 | MATERIAUX UTILISES POUR FABRIQUER DES ELEMENTS METALLIQUES..... | 25 |
| TABLEAU 2.5 | ELEMENTS NON METALLIQUES..... | 25 |
| TABLEAU 2.6 | PEINTURE ET ANTIROUILLE..... | 27 |
| TABLEAU 2.7 | ELEMENTS IMPARTIS | 27 |
| TABLEAU 2.8 | CUISSON..... | 28 |
| TABLEAU 2.9 | ETAPES DE LA CONSTRUCTION ET DU CONTROLE DE QUALITE..... | 28 |
| TABLEAU 2.10 | ETAPES DU PROCESSUS DE CONSTRUCTION | 34 |
| TABLEAU 2.11 | OPTIONS POUR LES AGENTS D'APPROVISIONNEMENT | 35 |

2.1 Design conceptuel et caractéristiques de l'UTD

Le design conceptuel regroupe tous les éléments essentiels nécessaires au traitement des déchets d'un centre de soins primaires et les intègre dans une seule Unité de Traitement des Déchets (UTD) ¹ Les principaux avantages d'un design conceptuel sont :

Economiques : Sous un seul toit, on trouve l'incinérateur, le local à déchets, le local à combustibles, les registres, les outils, les tenues de travail et une fosse à cendres et à aiguilles. Ce qui réduit considérablement le coût par rapport à des dispositifs ayant des lieux d'entrepôt des déchets, de protection de l'incinérateur, etc., différents.

Securite: Une clôture, pouvant être fermée à clef, protège le local à déchets, le stock de combustible, l'incinérateur, la fosse à cendres et à aiguilles.

Utilisation simple : Déchets, combustible, registres, outils, vêtements sont rangés dans un même endroit protégé.

Exposition minimum aux émissions toxiques : La manipulation minimale des cendres, les émissions de la cheminée directement à l'air libre, la ventilation croisée efficace et l'extracteur d'air au-dessus de la porte de chargement, aident à minimiser l'exposition aux émissions toxiques.

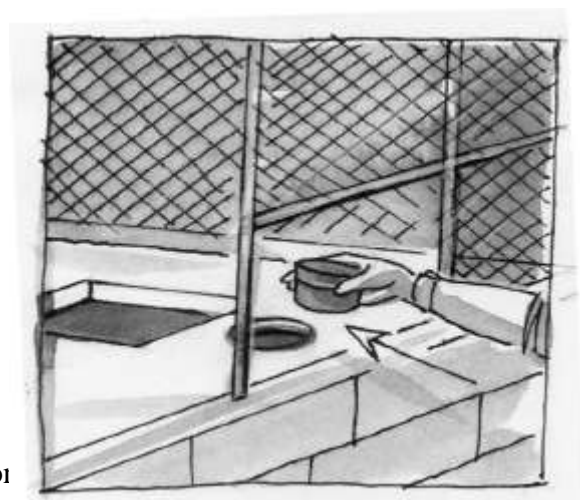
Economie de main d'oeuvre: Les déchets collectés peuvent être déposés sans risque et être stockés dans l'UTD sans intervention de l'opérateur, puisqu'il y a des cavités pour les boîtes de sécurité et les boîtes à aiguilles dans l'UTD.

Motivation pour l'opérateur : L'opérateur est le seul à avoir le droit d'accès au site de l'UTD, d'où un sens de propriété qui encourage de bonnes pratiques d'exploitation.

2.2 Description rapide des aspects opérationnels et des capacités de rangement

L'UTD occupe une surface au sol d'environ 2,6 m x 3 m. L'installation est faite de telle manière que les boîtes de sécurité et autres déchets peuvent être déposés et stockés dans la zone prévue à cet effet au niveau du sol, près de l'incinérateur avant d'être enfournés par la porte de chargement se trouvant en haut de l'incinérateur. Le combustible de préchauffage et de relance est stocké au niveau du sol près de l'incinérateur, mais de l'autre côté, avant d'être utilisé. Ensuite, le combustible est utilisé pour allumer et préchauffer l'incinérateur en chargeant par la porte de cendre situé au devant de l'incinérateur. On accède facilement à l'incinérateur afin de le nettoyer, l'entretenir ou pour des raisons de sécurité. La cendre de l'incinérateur est ratissée à l'aide d'un râteau à l'intérieur même de la fosse à cendres, situé devant la porte de cendre. Il n'est pas nécessaire de le vider. Une boîte de rangement est prévue pour les outils, la tenue de sécurité et les registres. Un abri équipé d'une porte à verrou et entouré d'une clôture grillagée, protège l'installation de toute intrusion

Illustration 2.1: Cavités pour déposer les boîtes de sécurité et les aiguilles



¹(Voir , Chapitre I : Illustration 1.2 pour les détails.)

On peut jeter directement les aiguilles dans la fosse à aiguilles par un déversoir accessible de l'extérieur. Les boîtes de sécurité peuvent également être déposées dans l'entrepôt à déchets grâce à une boîte de dépôt, sans avoir à ouvrir les portes de l'UTD Illustration 2.1.

L'incinérateur est conçu pour brûler 6 à 7 kg de déchets à l'heure. S'il est utilisé 2 heures par jour, pendant 5 jours par semaine, selon les "Pratiques exemplaires", il détruira 280 boîtes de sécurité par mois.²

Le volume de la fosse à cendres et aiguilles est de 3,25 m³. Ce qui est suffisant pour stocker les cendres et les aiguilles produites sur une période de 10 ans. Il ne sera pas nécessaire de vider la fosse, si l'incinérateur est utilisé au maximum de sa capacité. Mais, si nécessaire, on peut le vider en retirant les dalles qui couvrent la fosse à cendres et à aiguilles.

L'entrepôt à déchets permet de stocker plus de 200 boîtes de sécurité de cinq litres, bien rangées, (ou 130 boîtes entassées), en plus des déchets médicaux mous. Ce qui représente plus d'une semaine de travail, sur la base de 12 boîtes/jour incinérées en deux heures.³ Le personnel responsable du transport des déchets peut déposer les boîtes de sécurité et les conteneurs en plastique par une ouverture spéciale sans ouvrir l'UTD.

Le local à combustible permet de stocker du bois, des noix de coco ou d'autres déchets agricoles pour une semaine, sur la base d'incinérations journalières.

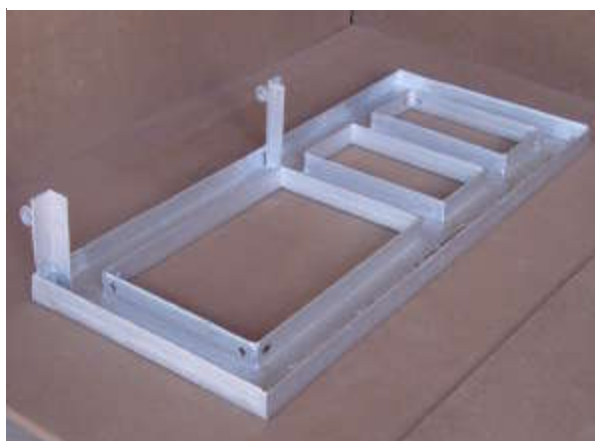
2.3 Plans de construction

Les plans de construction présentés, sont conformes aux normes des dessins techniques du génie civil et mécaniques en vigueur.⁴ Les dimensions de tous les éléments, métalliques ou non, sont données en millimètres (mm). Chaque élément ou sous-élément manufacturé est non seulement présenté sous forme de projection orthographique, mais aussi en dessin isométrique en 3D ou photographié pour des personnes n'étant pas familiarisées avec ce type de projection (ex., voir Illustration 2.2). Les éléments d'UTD et les références des plans y afférant, sont présentés en Tableau 2.1, Tableau 2.2 et

Tableau 2.3. Lorsque l'option de "l'achat en kit" est choisie (voir paragraphe 0), les articles identifiés dans le Tableau 2.3, faisant partis du kit, sont fournis ensemble, en envoi groupé, comprenant les briques réfractaires, le ciment, etc.

Chaque plan d'éléments métalliques manufacturés est accompagné d'une liste des pièces et des dimensions nécessaires à la fabrication des éléments en question. Les tolérances (le jeu qu'il peut y avoir entre des éléments mobiles) sont spécifiées si besoin est. Le type de finition ou la couche de protection nécessaire à chaque élément sont également spécifiés.

Illustration 2.2: Exemple de photo qui aidera l'ouvrier métallurgiste



² Les évaluations rapides effectuées dans plusieurs pays, en 2003, n'ont pas identifié de dispositif brûlant ce nombre de boîtes chaque mois. Par exemple, la moyenne au Burkina Faso était de 58 boîtes de sécurité par mois.

³ L'incinération conforme aux "Pratiques exemplaires" ne doit pas dépasser ces niveaux, de manière à être en accord avec les normes environnementales acceptées pour l'utilisation d'un incinérateur DeMontfort.

⁴ ISO 128-1:2003

Tous les plans de construction pour les éléments métalliques manufacturés, la maçonnerie et les éléments impartis sont montrés en Appendices.

Tableau 2.1 Plans d'assemblage et plans de coupe

| Titre du plan d'assemblage ou du plan | Réf. du plan No. | Description générale |
|--|-------------------------|---|
| Plan de terrassement | CV/00 | Dimensions du plan de terrassement |
| Plan de fondation | CV/01 | Détails des fondations des parois de la fosse à cendres |
| Plan à 0,9 m | CV/03 | Vue en plan du sol à la base de l'incinérateur |
| Détails de maçonnerie pour l'incinérateur | CV/04 | Vue en coupe de l'incinérateur (axe longitudinal de l'incinérateur) |
| Plan à 1,8 m | CV/05 | Vue du dessus à 1,8 m |
| Élévation latérale (section AA de CV05) | CV/06 | Vue en coupe de l'UTD (axe longitudinal de l'incinérateur) |
| Plan du toit | CV/14 | Vue du dessus de la tôle ondulée posée sur les entrecroises et les chevrons |

Tableau 2.2 Matériaux et éléments fournis sur place

| Titre du plan ou de l'élément | Réf. du plan No. | Description générale des éléments ou matériaux | Quantité/ UTD |
|---|-------------------------|--|----------------------|
| Éléments préfabriqués | CV/02 | Dalles préfabriquées et détails de réf. | 1 jeu |
| Poteau en acier 1A-1B | CV/07 | Poteau en acier manufacturé pour l'abri | 1 jeu |
| Poteau en acier 2A-2B | CV/08 | Poteau en acier manufacturé pour l'abri | 1 jeu |
| Poteau en acier 3A-3B | CV/09 | Poteau en acier manufacturé pour l'abri | 1 jeu |
| Panneaux et portes en grillage d'acier à simple torsion | CV/10 | Panneaux et portes en grillage d'acier à simple torsion | 1 jeu |
| Attaches horizontales en acier | CV/11 | Membres horizontaux | 1 jeu |
| Contrefiche en acier, chevrons et ventrières | CV/12 | Détails des contrefiches, chevrons et ventrières | 1 jeu |
| Boîte de rangement métallique | CV/13 | Placard à outils, outils de chargement, registres des opérateurs | 1 jeu |
| Toit en tôle ondulée galvanisée | CV/15 | Tôle ondulée galvanisée avec ouvertures pour la cheminée | 1 |
| Câbles d'attache de cheminée | Aucun | de 4 à 6 mm de diamètre, torsadés et anticorrosion. | 3 longueurs de 6 m |
| Toit en tôle ondulée galvanisée | Aucun | épaisseur = ou >1,5 mm, galvanisée ou équivalent. (plaque = 2 m x 1 m) | 9 |
| Parpaings | Aucun | Réf. Car. Tech : Tableau 2.5 Article Error! Reference source not found. | No 115 |
| Ciment Portland | Aucun | Réf. Car. Tech : Tableau 2.5 Article 0 | 2,25 tonnes |
| Sable : pour structure en béton | Aucun | Réf. Car. Tech : Tableau 2.5 Article 0 | 3,95 m ³ |
| Granulat (Gravier) : RCC et PPC | Aucun | Réf. Car. Tech : Tableau 2.5 Article 0 | 1,53 m ³ |

Tableau 2.3 Importation (Kit) ou éléments fournis sur place

| Titre du plan ou de l'élément | Réf. No. | Description générale des éléments ou matériaux | Quantité/ UTD |
|---|-----------------|--|-------------------------------------|
| Dessin de fabrication pour la charpente supérieure (PARTIE A) | ML/FAB/001 | Détails de fabrication et des matériaux : charpente supérieure et charnière de la porte de chargement | 1 |
| Dessin de fabrication de la porte de chargement (PARTIE B) | ML/FAB/002 | Détails de fabrication et des matériaux : porte de chargement et pivot de charnière | 1 jeu |
| Dessin de fabrication de l'encadrement de la porte (PARTIE C) | ML/FAB/003 | Dessin de fabrication de l'encadrement de la porte de décrochage de l'incinérateur | 1 jeu |
| Dessin de fabrication de la porte frontale (PARTIE D) | ML/FAB/004 | Détails de fabrication et des matériaux de la porte de décrochage, du pivot de charnière et des goupilles | 1 jeu |
| Dessin de fabrication du spigot (PARTIE E) | ML/FAB/005 | Détails de fabrication et des matériaux du spigot de la cheminée | 1 jeu |
| Dessin de fabrication de la grille (PARTIE F) | ML/FAB/006 | Détails de fabrication et des matériaux de la grille | 1 |
| Dessin de fabrication du pont intermédiaire (PARTIE G) | ML/FAB/007 | Détails de fabrication et des matériaux de la charpente de support du pont | 1 |
| Dessin de fabrication du support vertical (PARTIE H) | ML/FAB/008 | Détails de fabrication et des matériaux du support vertical arrière | 2 |
| Dessin de fabrication de la charpente verticale (PARTIE I) | ML/FAB/009 | Détails de fabrication et des matériaux du support vertical avant | 2 |
| Dessin de fabrication des supports horizontaux (PARTIE J) | ML/FAB/010 | Support horizontal inférieur de la charpente verticale | 1 |
| Régulateur de tirage automatique et pièce en T de la cheminée | ML/FAB/011 | Détails de fabrication du régulateur de tirage automatique et pièce en T OU Car. Tech.: Tableau 2.7 Article 0. ⁵ | 1 Jeu |
| Dessin de fabrication du tuyau de poêle et des éléments de la cheminée OU éléments impartis | ML/FAB/012 | Détails de fabrication et des matériaux des parties de la cheminée, chapeau et fixation de câbles d'attaches, OU (Réf. Car. Tech. Tableau 2.7 Article 2) | 8 sections de tuyau. 1 jeu comp. |
| Thermocouple tuyau de poêle et cadran indicateur analogique | Aucun | Réf. Car. Tech.: Tableau 2.7,1) Article ⁶ | 1 |
| Brique réfractaire | Aucun | Réf. Car. Tech.: Tableau 2.5 Article 1) | No 180 |
| Ciment réfractaire OU Mortier réfractaire | Aucun Aucun | Ciment : Car. Tech, Tableau 2.5 Article 2). Mortier : Car. Tech : Tableau 2.5 Article 3) | 30 kg ou 110 kg |
| Peinture ignifugée | Aucun | Réf. Car. Tech : Tableau 2.6 Article 1) | 2 kg |
| Antirouille | Aucun | Réf. Car. Tech : Tableau 2.1 Article 2) | 2 kg |

⁵ Source : Red Hill General Store, 21 Oak Knoll Drive, Hillsville, VA 24343, USA, Téléphone: +1-800-251-8824, Fax: +1-276-728-5885, Email:sales@redhillgeneralstore.com

⁶ Source : Duggal Bros, 610 Budhwarpet, Pune 411002. Tél : 0091 20 24459288. Fax : 0091 20 24463726

Les quantités de matériaux indiquées dans les tableaux 2.2, 2.3, et 2.4, sont estimées en quantités réelles. Les commandes devraient être un peu supérieures aux quantités suggérées. La marge dépendra du nombre d'UTD construites par un même entrepreneur (ex. 20% de marge pour moins de 5 UTD et 10% de marge pour plus de 5 UTD).

Les estimations quantitatives de matériaux métalliques se trouvent dans le Tableau 2.4.

Tableau 2.4 Matériaux utilisés pour fabriquer des éléments métalliques

| Article | Description | Quantité/UTD |
|--|--|---------------------|
| Cornière acier | 35 mm x 35 mm x 6 mm | 182 m |
| Plaque d'acier | 3 mm d'épaisseur | 2,3 m ² |
| Feuille d'acier | 35 mm x 3 mm | 4,0 m |
| Tôle plate galvanisée | épaisseur = ou >1,5 mm 2 m x 1 m | 2 |
| Tôle ondulée galvanisée | épaisseur = ou >1,5 mm 2 m x 1 m | ,9. |
| Clôture à mailles de chaîne | grillage 40 mm, fil de fer de 3 mm | 16 m ² |
| Ecrous, boulons et rondelles | M8 x 30 mm de longueur | 200 jeux |
| Ecrous, boulons et rondelles | M8 x 50 mm de longueur | 100 jeux |
| Boulons J, rondelles, rondelles à goudron, trous | M8 x 125 mm de longueur | 100 jeux |
| Câbles de tension | de 4 à 6 mm de diamètre torsadés et anticorrosion | 3 longueurs de 6 m |
| Ajusteurs de tension, tenons d'arrêt, et boulons de serrage pour câbles de tension | Correspondant à chaque câble de tension de 4 à 6 mm de diamètre Antirouille | 3 jeux ⁷ |
| Barre de renfort | 10 mm de diamètre acier doux, - 0,395 kg/m | 50 m |
| | 6 mm de diamètre acier doux, -0,222 kg/m | 80 m |

Les matériaux pour tous les éléments sont standardisés dans la mesure du possible et classés par catégorie en Tableau 2.5 à Tableau 2.8.

Tableau 2.5 Eléments non métalliques

| | | | | |
|---|---|--------------------------------|------------------|------|
| 1) Brique réfractaire | Quantité/UTD | 180 (dont 10% de marge) | | |
| Dimensions | Taille standard (mm) | 225 | 112,5 | 62,5 |
| Amplitude thermique : | Jusqu'à 1200 ⁰ C. | | | |
| | Cycle de travail : 8 h (température autour de 1200 ⁰ C) pour 3000 cycles | | | |
| Composition | Al ₂ O ₃ | Fe ₂ O ₃ | SiO ₂ | CaO |
| | >40% | < 2% | <50% | <15% |
| Les autres composants sont éventuellement TiO ₂ , MgO, Na ₂ O, K ₂ O etc., mais leur somme ne dépassera pas 2% | | | | |
| Conductivité thermique | Conductivité thermique basse, inférieure à 0,5 W/mK | | | |
| Résistance de la charpente | Force d'écrasage à froid supérieure à 40 MPa | | | |
| Porosité : | 20-25% | | | |

⁷ Un jeu est constitué de 4 tenons, 8 boulons de serrage et 1 ajusteur de tension.

| | | | | |
|--|--|--|--------------------------------|-----------|
| 2) Ciment réfractaire | Quantité/UTD | 30 kg (dont 10% de marge) ⁸ | | |
| Composition | Al ₂ O ₃ | Si O ₃ | Fe ₂ O ₃ | CaO |
| | > 40% | <1% | < 2% | >2%, <40% |
| Temps de cuisson (min.) | Début : 24 heures avant la première mise en feu | | | |
| Amplitude thermique : | Amplitude thermique cyclique quotidienne : autour de 1200 ⁰ C | | | |
| | >3000 cycles de travail | | | |
| 3) Mortier réfractaire | Quantité/UTD | Environ 110 kg | | |
| Ratio de mélange | Ratio eau/mortier = 0,2:1 | | | |
| Temps de cuisson | Si le temps est chaud ou sec, garder la surface humide en la couvrant de chiffons mouillés ou de toiles d'emballage et faites la vieillir au moins 24 heures avant la mise en feu. | | | |
| Amplitude thermique : | La mise à feu initiale, connue sous le nom de calcination, est décisive. Pendant cette période, le mortier réfractaire est lentement chauffé et passe de la température ambiante à la température de fonctionnement maximale. Afin de permettre au mortier réfractaire de sécher, la calcination doit être faite pendant une longue période. | | | |
| Résistance de la charpente | Force d'écrasage à froid : pas moins de 40 Mpa | | | |
| 4) Parpaings | Quantité/UTD | 115 (dont 10% de marge) | | |
| Taille/Force | 400 x 200 x 100 mm force d'écrasage: 50 kg/cm ² | | | |
| 5) Ciment Portland | Quantité/UTD | 0,73 m ³ (environ 2226 kg) | | |
| Grade | Ciment de Portland ordinaire (O.P.C) 143 grade | | | |
| 6) Sable : structure en béton | Quantité/UTD | 3,05 m ³ | | |
| Caractéristiques du sable | <4% limon ou argile <2% mica granulaire - taille des grains < 2 mm | | | |
| 7) Granulat (Gravier) : RCC & PPC | Quantité/UTD | 1,53 m ³ | | |
| Caractéristiques | 5 pièces < 40 mm, 2 pièces < 12.5 mm, 1 pièce < 3.35 mm | | | |

⁸ Fourni, habituellement, en tant que mortier pré-mélangé, auquel cas 110 kg sont nécessaires

Tableau 2.6 Peinture et antirouille

| | | |
|--------------------------------|---|------|
| 1) Peintures ignifugées | Quantité/UTD | 2 kg |
| Caractéristiques | Argent ou noir. A base polymère, utile jusqu'à 700° C. Cuisson à 200° C pendant 1 heure Vaporisée ou appliquée à la brosse Sabler la surface avant l'application pour enlever la rouille. Nettoyer la surface avec du Xylène ou un équivalent. Alternative : peinture à l'eau (1200° C), avec Al, Zn et Oxyde de fer dans le pigment. | |
| 2) Antirouille | Quantité/UTD | 2 kg |
| | Enduit à soudure Recommandé sur les lignes de soudure | |
| 3) Peinture extérieure | Quantité/UTD | 5 kg |
| | A base de Zinc, qualité extérieure | |

Tableau 2.7 Eléments impartis

| | |
|---|--|
| <p>1) Thermocouple tuyau de poêle et cadran indicateur analogique</p> <p>Amplitude 0-1200 °C.</p> <p>Source : Duggal Bros, 610 Budhwarpet, Pune 411002. Tél : 0091 20 24459288. Fax : 0091 20 24463726</p>  | <p>3) Régulateur de tirage automatique et pièce en T de la cheminée</p> <p>Température de fonctionnement: 0-800° C, Régulation de tirage 6"; tenon de réglage fileté avec contrepoids, excellente régulation, tirage réglable en tournant une vis, en acier bronzé de 28, marge de réglage: de 0,01" à 0,12".</p> <p>Source : Red Hill General Store, 21 Oak Knoll Drive, Hillsville, VA 24343, USA, Téléphone: +1-800-251-8824, Fax: +1-276-728-5885, Email: sales@redhillgeneralstore.com</p>  |
| <p>2) Tuyau de cheminée</p> <p>Tuyau de poêle noir 24" joint droit, noir 6", 6" X 24", épaisseur 24, entièrement auto-bloquant, joint sans outillage, enchâssés et tenus avec une languette à replier et encliqueter. On peut couper le joint sur toute la longueur sans abîmer le verrou.</p>  | |

Tableau 2.8 Cuisson

| | |
|---|---|
| 1) Mortier réfractaire | Début : moins de 24 heures avant la première mise en feu Première mise en feu : Basse température n'excédant PAS 250 ° C durant 3 heures |
| 3) Maçonnerie/charpente en béton | Début : 7 jours à 50% de résistance Résistance totale au bout de 28 jours |

2.4 Construction

2.4.1 Tâches

Avant de commencer, tous les matériaux de construction et les éléments métalliques doivent se trouver sur le site, puis être inspectés de même que les outils nécessaires à la construction. Le centre de soins doit fournir un endroit sûr pour stocker les matériaux de construction. Les tâches que chaque étape du processus de construction nécessite sont détaillées dans le Tableau 2.9.

Tableau 2.9 Etapes de la construction et du contrôle de qualité

| Tâche | Sous-tâche | Référence des Dessins | Niveau d'effort (personnes, jours) |
|--|---|--|---|
| Préparation | Achat des matériaux et fabrication ou importation des éléments. Transport de tous les éléments de l'UTD et des matériaux sur le site, les contrôler et les stocker très soigneusement. | Tous les articles des Tableaux 2.2 et 2.3. . ETAPE 10 | 2 jours (sans compter le temps de fabrication des éléments) |
| Fondations de l'UTD et fosse à cendres et aiguilles | Fouilles | Plan de terrassement : CV/00 et . ETAPE 2 | 21 |
| | Fondations au niveau du sol | Plan de terrassement CV/01 et . ETAPE 3 | |
| | Dalle PCC, sous l'incinérateur et dalles amovibles RCC | Eléments prémoulés : CV/02. Plan à 0,9 m : CV/03 et . ETAPE 4 | |
| | Cuisson | | |
| | <i>Inspection et Contrôle de qualité (1)</i> | | |
| Incinérateur DeMontfort | Charpente métallique, coulage de ciment dans la dalle PCC | ETAPE 5 et ETAPE 6 | 10 |
| | <i>Inspection et contrôle de qualité (1a)</i> | | |
| | Maçonnerie en briques réfractaires de la partie inférieure | Détails de maçonnerie pour l'incinérateur : CV/04 . ETAPE 7 et ETAPE 8 | |
| | Pont et maçonnerie en briques réfractaires de la partie intermédiaire | . ETAPE 9 | |

| Tâche | Sous-tâche | Référence des Dessins | Niveau d'effort (personnes, jours) |
|--|--|---|------------------------------------|
| | Maçonnerie en briques réfractaires de la partie supérieure et assemblages des portes de chargement, de décendrage et du spigot | . ETAPE 10 | |
| | Cuisson | | |
| | <i>Inspection et Contrôle de qualité</i> | | |
| Parois de l'UTD, toit et structure d'enceinte | Murs de maçonnerie, dalles amovibles RCC, ouverture pour aiguilles et boîtes de sécurité | Plan à 1,8 m : CV/05 . ETAPE 11 | 12 |
| | Cuisson | | |
| | Armature du toit | Elévation latérale (section AA de CV05): CV/06 et ETAPE 12 et ETAPE 13 | |
| | Revêtement du toit | Plan du toit : CV/14 | |
| | Cheminée, chapeau et régulation du tirage | | |
| | Indicateur de Température | | |
| | <i>Inspection et contrôle de qualité</i> | | |
| Finition de l'UTD | Zone de travail de l'opérateur | | 13 |
| | Crépi interne et externe des murs | | |
| | Enceinte grillagée, porte et ajustages | ETAPE 14. | |
| | <i>Inspection et Contrôle de qualité</i> | | |

Afin de mieux comprendre le processus de construction, l'illustration 2.3 montre les séquences, en images, de chaque étape importante du processus de construction.

Illustration 2.3: Séquence des étapes du processus de construction

Illustration. 2.3.1 Tous les matériaux de construction se trouvent sur le site



Illustration 2.3.2 Creuser les fondations de l'UTD et de la fosse à cendres

ETAPE 2



Illustration 2.3.3 Placer la dalle de l'incinérateur et le mur de soutien

ETAPE 3

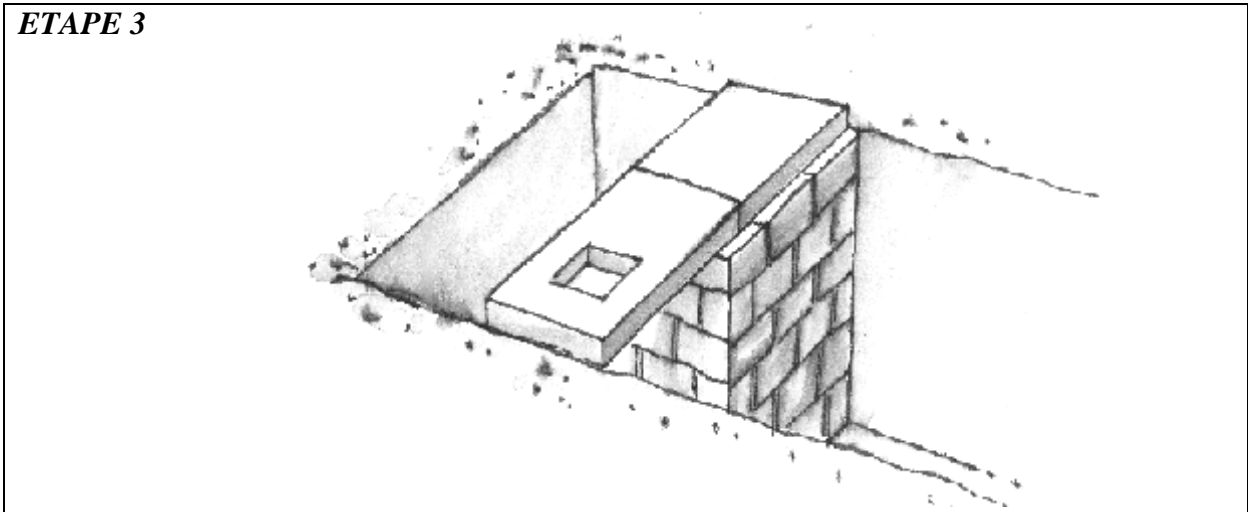


Illustration 2.3.4 Placer des dalles démontables de RCC

ETAPE 4

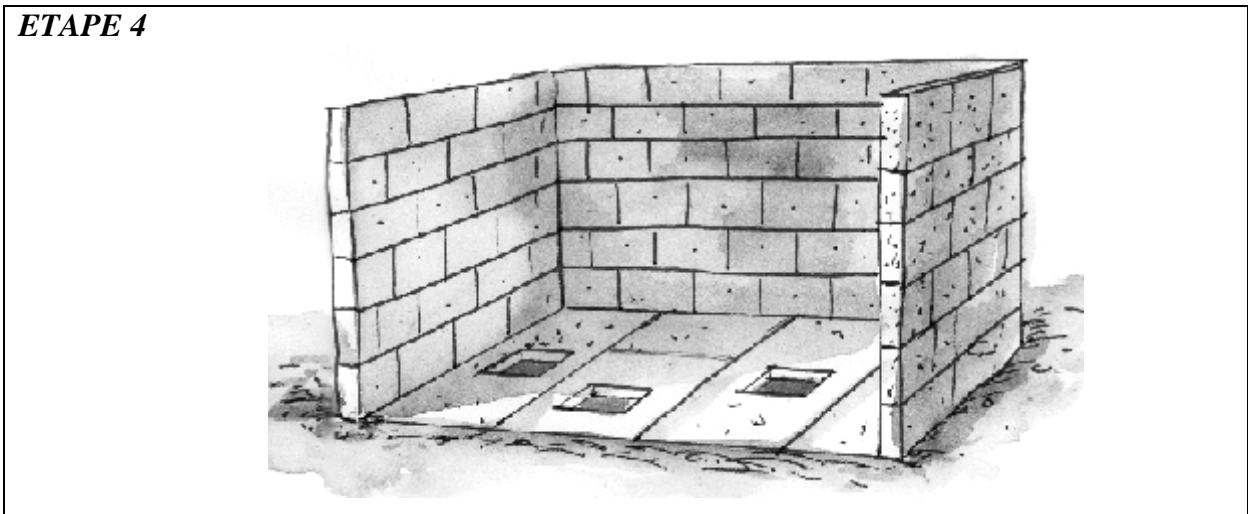
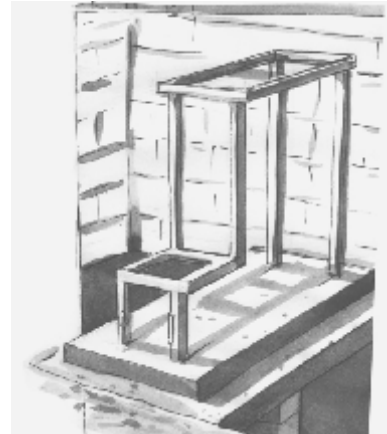


Illustration 2.3.5 Placer la charpente métallique et le coulis de ciment sur la Dalle PCC

ETAPE 5



Maintenir le mortier installé tout autour des briques temporaires.

Illustration 2.3.6 La charpente métallique est scellée dans la dalle PCC, prête à démarrer le placement des briques réfractaires

ETAPE 6

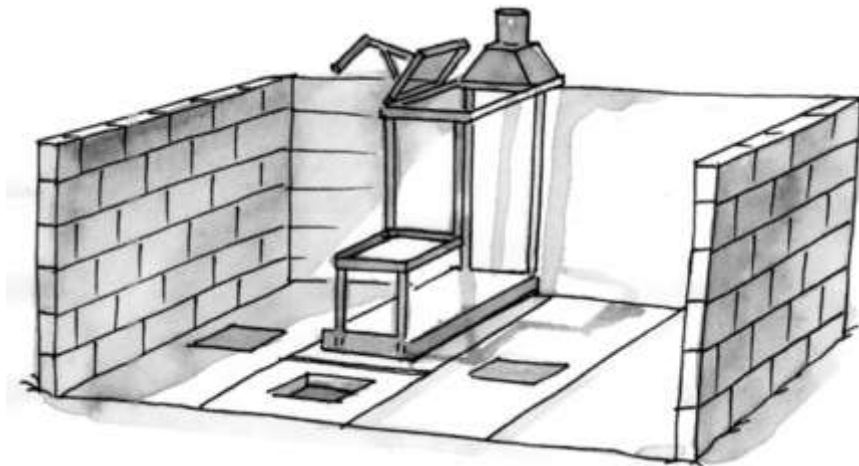


Illustration 2.3.7 Monter les briques réfractaires autour de la charpente métallique

ETAPE 7

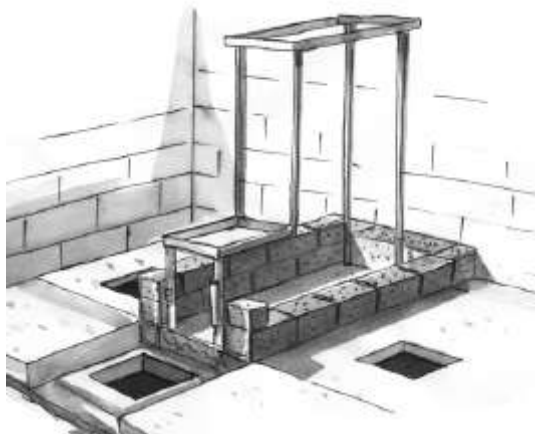


Illustration 2.3.8 Installer les briques réfractaires et les positionner sur le socle.

ETAPE 8

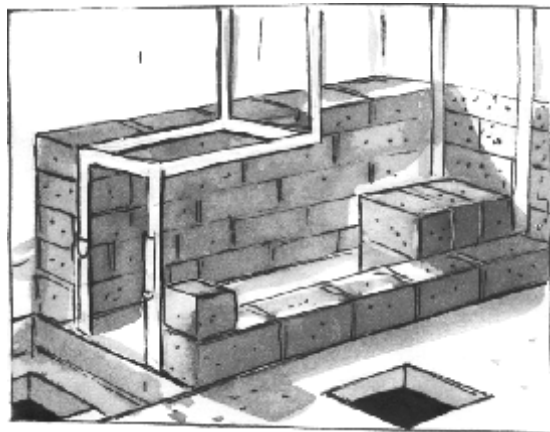


Illustration 2.3.9 Ajouter des briques réfractaires autour de la porte de cendre et du pont

ETAPE 9

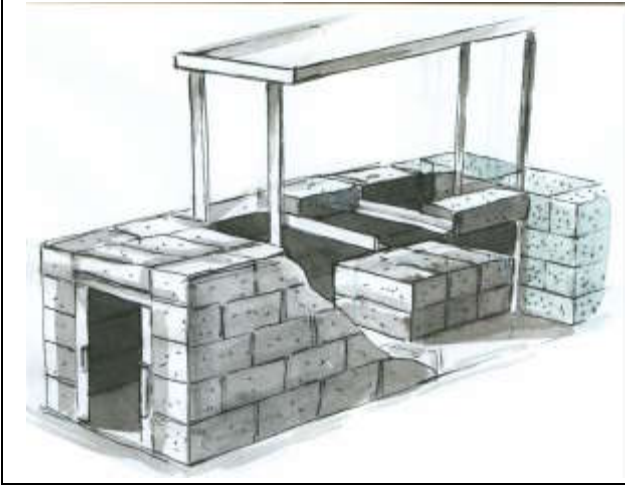


Illustration 2.3.10 Maçonnerie de l'incinérateur terminée avec porte de chargement

ETAPE 10



Illustration 2.3.11 Placer les dalles sur la maçonnerie terminée de l'incinérateur.

ETAPE 11

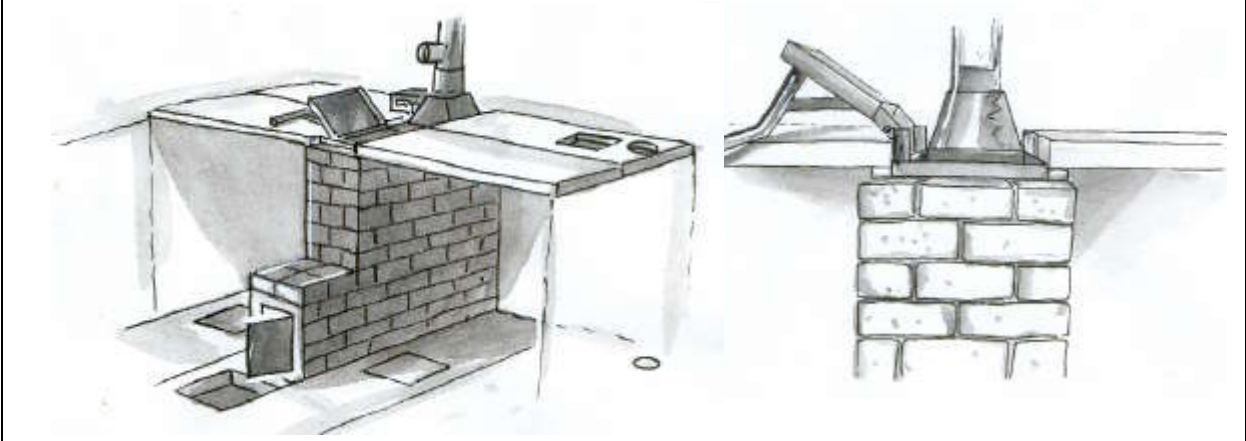


Illustration. 2.3.12 Abri et charpente de la palissade d'enceinte.

ETAPE 12

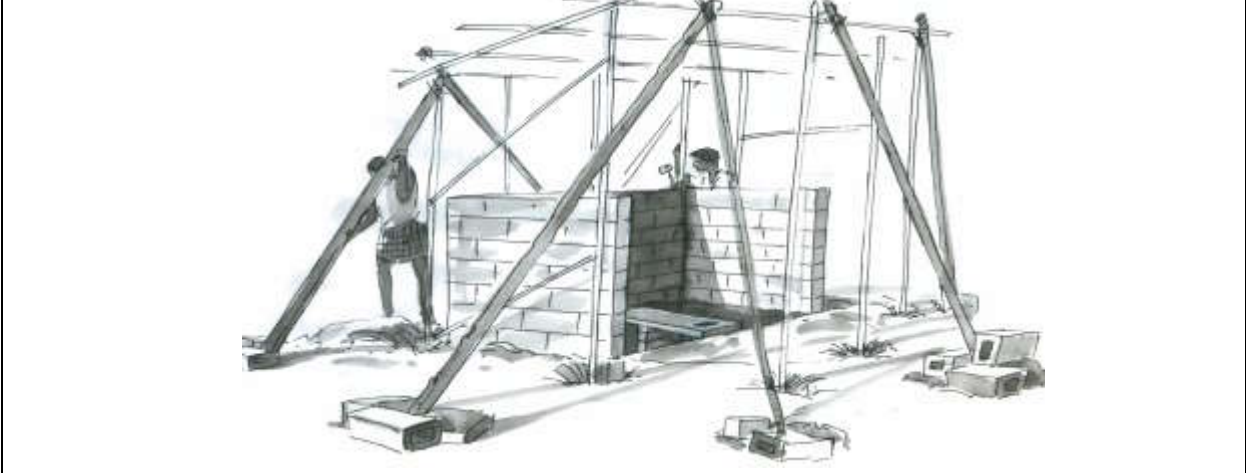


Illustration. 2.3.13 Revêtement du toit et porte avec une ouverture pour les boîtes de sécurité

ETAPE 13

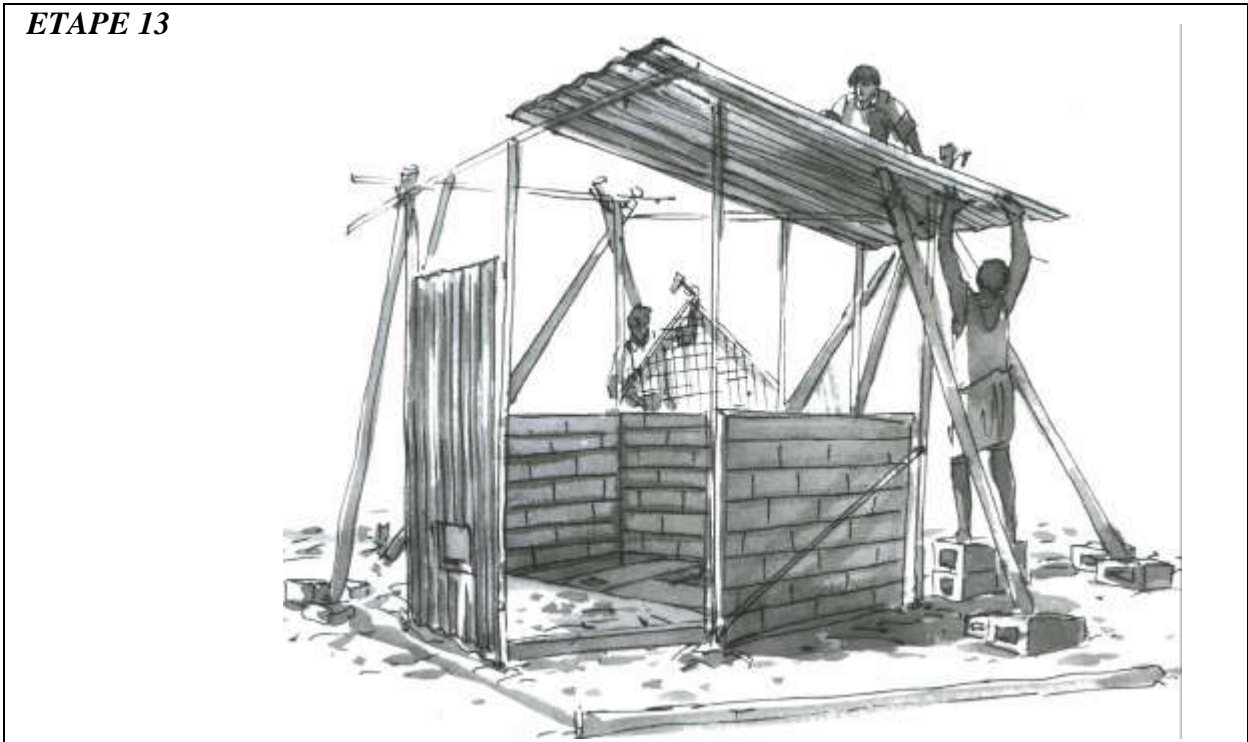


Illustration 2.3.14 UTD terminée, équipée d'une clôture en grillage d'acier, le spigot et la porte de cendre sont montés.

ETAPE 14



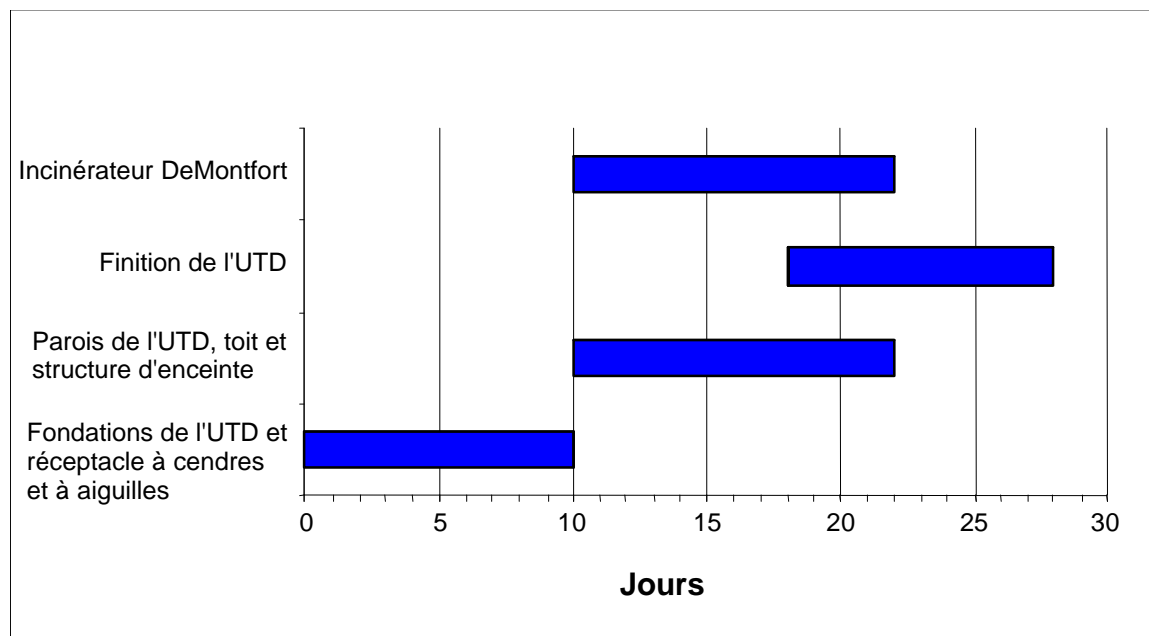
2.4.2 Calendrier de construction

Le temps nécessaire à construire une UTD dépend de la main d'oeuvre disponible, du savoir-faire et du contrôle de qualité. La construction devrait prendre de 1 à 4 semaines. Les tableaux 2,10 et 2,11 montrent la durée et les liens entre les différentes activités de la construction.

Tableau 2. 10 Etapes du processus de construction

| Etape du processus de construction | Premier Jour | Durée (Nbs de Jours) |
|---|--------------|----------------------|
| Fondations de l'UTD et fosse à cendres et à aiguilles | 0 | 9 |
| Parois de l'UTD, toit et structure d'enceinte | 10 | 12 |
| Finition de l'UTD | 18 | 10 |
| Incinérateur DeMontfort | 10 | 12 |

Illustration 2. 4: Planning de la Construction de l'UTD



2.4.3 Kit ou méthode des fabricants locaux

Quand on planifie des programmes de GDM, on peut envisager deux options pour obtenir les éléments et la main d'oeuvre pour l'Unité de Traitement des Déchets. aider les agents d'approvisionnement à choisir la meilleure solution.

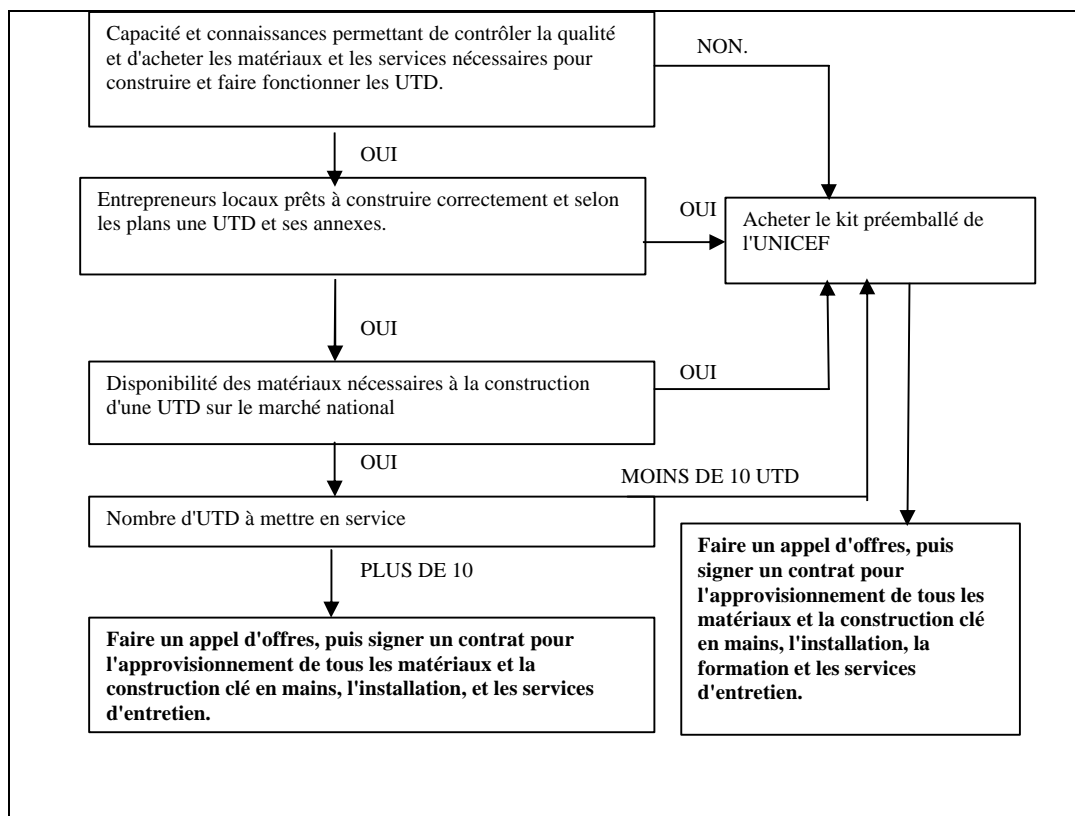
Tableau 2.11 Options pour les agents d'approvisionnement

| Option 1 : Kit d'importation. Eléments importés pré-emballés | Option 2 : Localement Eléments fabriqués sur place |
|---|---|
| Le kit pré-emballé comprend tout ce qui est indiqué en Tableau 2.3. Acheter un kit pré-emballé de l'UNICEF (répertorié dans les Fiches Information Produit FIP/PQS), comprenant tous les éléments métalliques et autres matériaux (comme les briques et le ciment réfractaires) difficilement disponibles dans le pays où le programme de GDM a décidé d'installer une UTD. | Faire un appel d'offre, puis signer un contrat pour l'approvisionnement de tous les matériaux et la construction clé en mains, l'installation, la formation et les prestations de services d'entretien. |
| Le kit ne contient pas tout le nécessaire, il faudra acheter certains éléments et matériaux sur place. Faire un appel d'offres, puis signer un contrat pour l'approvisionnement des matériaux disponibles sur place et non inclus dans le kit de l'UNICEF. Ces matériaux sont répertoriés en Tableau 2.2. Faire également un appel d'offres pour la construction clé en mains, l'installation, la formation et les prestations de services d'entretien. | Contrôler la qualité ou engager un professionnel qui le fera. |
| Contrôler la qualité ou engager un professionnel qui le fera. | |

2.4.4 Processus de décision pour l'option d'achat

Illustration 2.5 donne les grandes lignes des options d'achats, sous forme de diagramme.

Illustration 2.5 Décision d'achat : schéma de principe



2.5 Lancement d'appel d'offres

Le lancement d'appel d'offres concerne principalement les domaines suivants : la construction, la formation et l'entretien.

Seul un nombre limité de contractants devraient présenter leur offre. Les procédures d'appel d'offres doivent être conformes aux pratiques locales, avec une possibilité de recours légal envers l'entrepreneur en cas de prestation insuffisante ou d'inexécution du contrat. Les entreprises choisies doivent fournir une prestation conforme à l'appel d'offres.

Les éléments essentiels de chaque domaine sont résumés ci-dessous :

2.5.1 Construction

En plus des documents habituels prévus et définis par les agences internationales et les gouvernements nationaux, l'appel d'offres devrait contenir les documents suivants :

L'ensemble des plans et dessins d'assemblage répertoriés conformément au Tableau 2.1.

L'ensemble des dessins et l'étude sur les quantités des matériaux et éléments fournis sur place conformément au Tableau 2.2.

Un jeu de dessins techniques répertoriés conformément au Tableau 2.3

Les caractéristiques et les quantités estimées de matériaux métalliques répertoriés conformément au Tableau 2.4.

Les caractéristiques et quantités estimées des éléments non-métalliques répertoriés conformément au Tableau 2.5.

Les caractéristiques et les quantités estimées de peinture et d'antirouille, les éléments impartis et les processus de cuisson sont répertoriés au Tableau 2.6 conformément aux Tableaux 2.7 et Tableau 2.8 respectivement

Une liste des étapes du processus de construction défini conformément au Tableau 2.9 selon le planning de construction conformément au Tableau 2.10.

La définition du processus de contrôle de qualité (selon l'agence responsable de l'achat)

Les formulaires de réception, prévisionnels et définitifs des éléments (selon l'agence responsable de l'achat)

Les termes et conditions de garantie de bonne exécution ou d'un accord du même type garantissant un contrat d'entretien sur 10 ans au moins.

2.5.2 Formation

Certaines évaluations rapides d'expériences de fonctionnement d'incinérateurs DeMontfort mettent l'accent sur l'importance de la formation de l'opérateur et l'impact de cette formation sur les "Pratiques exemplaires".

L'appel d'offres doit inclure à titre prévisionnel la formation suivante :

- 1) Une formation initiale pour tous les nouveaux opérateurs d'UTD
- 2) Une formation continue, des opérateurs d'UTD, après une année d'expérience environ.
- 3) Continuer la formation continue, selon la nécessité, afin d'assurer un bon fonctionnement de l'UTD, conformément aux "Pratiques exemplaires"

L'objet et le contenu de chaque module de formation se trouve en Chapitre III : Formation pour les opérateurs d'unité DeMontfort de Traitement des Déchets.

Un "Manuel pour Opérateur" devrait être fourni à chaque opérateur formé.

Les besoins de formation du superviseur, responsable de la GDM dans les centres de soins primaires, ne sont pas traités dans ce Guide d'utilisation. Pour le bon fonctionnement de l'UTD, les superviseurs doivent être familiarisés aux "Pratiques exemplaires".

Les coûts de la formation/re-formation continue de l'opérateur sont présentés dans le Chapitre I.

2.5.3 Maintenance

Les résultats des évaluations effectuées in situ montrent clairement que l'appel d'offres ne doit pas se limiter au "contrat de construction". La formation et l'entretien doivent y être inclus pour garantir la qualité et la viabilité. Les options d'entretien doivent être soigneusement étudiées lors de l'appel d'offres. Il peut s'avérer utile de tenir compte de la réputation locale des entreprises d'entretien.

Les pratiques courantes en matière d'entretien et ayant fait leurs preuves sont :

Un "Contrat d'entretien annuel (CEA)" avec un mode de paiement comprenant un déboursement initial pour l'entretien d'installation, des déboursements annuels suivant les travaux d'entretien et une garantie de bonne exécution payable à la réception des prestations. Ce mode de fonctionnement n'est pas évident pour les agences donatrices, car les dépenses s'effectuent sur une longue durée.

Inclure un Contrat d'Entretien (CE) avec un système de règlement où la valeur actualisée de l'entretien sur la période contractuelle est payée, dès que les exigences d'installation et de formation sont remplies. Une garantie de bonne exécution, signée par l'entreprise, est obligatoire pour s'assurer de la qualité des services.⁹

Un Contrat d'Entretien (CE), où la somme négociée pour l'installation et les prestations, plus les frais de fonctionnement, est déposée dans une banque ou chez un intermédiaire financier non-bancaire avec un accord de prélèvement. Le superviseur de la GDM, de chaque centre de soins primaires, doit certifier que l'UTD a été correctement entretenue et fonctionne parfaitement. Avec ce certificat signé, l'entrepreneur peut se rendre à la banque ou chez l'intermédiaire pour recevoir ce qui lui est dû.

Les services et les prestations d'entretien sont présentés au Chapitre IV. Le coût estimatif de cet entretien se trouve au Chapitre I.

2.6 Choix de l'entreprise

Dans de nombreux pays, où des incinérateurs DeMontfort ont été installés, la qualité des services c'est avérée insatisfaisante, entraînant des malfaçons dans la construction, des résultats insuffisants et le mécontentement des autorités gouvernementales.¹⁰

Une qualité médiocre est la première conséquence d'un contrôle de qualité insuffisant et du manque d'expérience des entrepreneurs embauchés.

⁹ Lors d'augmentation des équipements, la performance risque de baisser, et ainsi la garantie de bonne exécution diminuera avec le temps.

¹⁰ Evaluation rapide des incinérateurs à petite échelle, au Kenya et au Burkina Faso, PATH, juin 2003. Pour plus d'informations, veuillez contacter Terry Hart par email à tjh@itpi.co.in.

Dans les programmes, où des contrats pour l'installation et l'entretien de plus de 10 UTD sont passés, il ne faudrait s'engager qu'auprès d'entreprises ayant prouvées leurs compétences en gestion et leur expertise technique.

Un entrepreneur potentiel peut prouver ses capacités techniques en construisant une UTD. Cette UTD peut être soit un kit préemballé ou entièrement construite sur place, selon l'option choisie par le programme. Les agences lançant des appels d'offres devraient sélectionner les offres et demander aux meilleurs candidats de construire un modèle témoin. Les matériaux doivent être fournis par l'entreprise preneuse.¹¹

Les entrepreneurs doivent répondre aux critères suivants :

La construction ou le montage des éléments métalliques de l'incinérateur, selon la description du Tableau 2.3, doivent respecter à 100% les dessins techniques présentés en Appendices. (Ne s'applique pas pour les UTD en Kit.)

La construction de l'UTD doit respectée à 100% les dimensions des dessins techniques présentées en Appendices.

Tous les matériaux doivent présenter les caractéristiques données Tableau 2.5 de là à là Tableau 2.8.

La résistance d'écrasement à froid¹² du mortier réfractaire utilisé pour l'incinérateur ne doit pas être inférieure à 40 Mpa.ou Mega Pascal (N/m²).

L'UTD installée doit donner entière satisfaction à l'agence et/ou au représentant gouvernemental ayant procédé à son inspection de visu.

2.7 Contrôle de qualité

L'échec d'un certain nombre de programmes de GDM peut être attribué à la faiblesse du contrôle de qualité. Un contrôle de qualité strict est essentiel au cours des différentes étapes du programme : durant toute la construction, la formation et tous les services d'entretien.

La responsabilité du contrôle de qualité échoit à l'agence et/ou au responsable du programme gouvernemental qui sont en charge de l'organisation et de la mise en place du programme de GDM. Si les ressources professionnelles nécessaires pour assurer un contrôle de qualité ne se trouvent pas sur place, les services devraient être impartis. (C'est une pratique courante dans le domaine de la construction.)

Le contrôle de qualité est nécessaire au cours de chacune des phases suivantes :

- 1) **Planning et préparation** : Décisions approuvées sur le type de contrat passé pour les prestations et les matériaux (kit ou construction locale), particulièrement pour les facteurs qui déterminent le choix d'adopter l'option kit ou celui de la construction locale, et pour les choix liés à la formulation de l'appel d'offres et à l'évaluation des candidats.
- 2) **Réception des matériaux** : Vérifier la conformité des matériaux fournis avec leurs caractéristiques techniques.

¹¹ Les coûts du modèle témoin doivent être remboursés à l'entreprise décrochant le contrat. Le contrat est signé pour un nombre spécifique d'unités. Ainsi, il est possible de : a) absorber le coût de la construction de l'UTD sur un site facilement accessible ou b) construire une unité de démonstration sur un site, où c'est de toute manière nécessaire. Cette approche assure que seuls les entrepreneurs sérieux seront impliqués, et que la qualité de leur travail pourra être contrôlée avant la signature du contrat.

¹² La résistance à l'écrasement à froid désigne la capacité de résister à la charge et à la température ambiante et non à la température élevée lors du fonctionnement.

- 3) **Evaluation des modèles témoins** : Les modèles témoins, construits par les candidats sélectionnés sur appel d'offres, doivent être évalués.
- 4) **Construction** : Vérifier que chaque étape corresponde bien à l'opération définie sur le calendrier (voir Tableau 2,10)
- 5) **Formation des opérateurs et des superviseurs et délivrance d'un certificat** : Assurer une formation pour tous les opérateurs selon les “Pratiques exemplaires”.
- 6) **Entretien et révision** : Visiter les chantiers régulièrement, **afin de surveiller l'entretien de la post-installation et s'assurer du service d'entretien pour une période de 10 ans.**

Le processus de contrôle de qualité dépend de la régularité et du sérieux des comptes-rendus fournis.

Chapitre III

Plan de Formation

(Formation des opérateurs d'Unité DeMontfort de traitement des déchets)

Table des matières

CHAPITRE III

| | | |
|--------|---|----|
| 3.1 | PLANNING DU PROGRAMME DE FORMATION ET ORGANISATION | 43 |
| 3.2 | PARTICIPANTS, FACILITATEURS, ET MATÉRIAUX | 43 |
| 3.3 | CALENDRIER DES FORMATEURS D'OPÉRATEURS D'UDTD | 44 |
| 3.4 | DESCRIPTION DU PROGRAMME DE FORMATION | 45 |
| 3.5 | JOUR 1: ORDRE DU JOUR..... | 45 |
| 3.5.1 | <i>Introduction</i> | 45 |
| 3.5.2 | <i>La gestion des déchets médicaux</i> | 45 |
| 3.5.3 | <i>Sécurité</i> | 45 |
| 3.5.4 | <i>Introduction à une UDTD et ses parties</i> | 46 |
| 3.5.5 | <i>Gestion des déchets dans l'UDTD</i> | 46 |
| 3.5.6 | <i>Introduction au Manuel Operateur et et aux tâches et responsabilités de l'opérateur.....</i> | 46 |
| 3.5.7 | <i>Brûler ou ne pas brûler</i> | 46 |
| 3.5.8 | <i>Révision</i> | 46 |
| 3.5.9 | <i>Préparation</i> | 46 |
| 3.5.10 | <i>Comment démarrer</i> | 46 |
| 3.5.11 | <i>Chargement et destruction des déchets médicaux.....</i> | 46 |
| 3.5.12 | <i>Fin de la combustion/refroidissement</i> | 47 |
| 3.6 | JOUR 2 : ORDRE DU JOUR..... | 47 |
| 3.6.1 | <i>Nettoyage, décentrage et les responsabilités d'entretien de l'opérateur.....</i> | 47 |
| 3.6.2 | <i>Tenue des registres et des compte-rendus mensuels</i> | 47 |
| 3.6.3 | <i>Sécurité.....</i> | 47 |
| 3.6.4 | <i>Expérience pratique : Fonctionnement de L'UDTD</i> | 47 |
| 3.6.5 | <i>Expérience pratique : suite</i> | 47 |
| 3.6.6 | <i>Révision</i> | 48 |
| 3.6.7 | <i>Pratiques d'entretien et de sécurité</i> | 48 |
| 3.6.8 | <i>Feedback sur le cours et fiches d'informations personnelles</i> | 48 |
| 3.7 | <i>Formation continue des opérateurs d'UDTD</i> | 48 |

Formulaires

| | |
|--|----|
| FORMULAIRE 1: EVALUATION DE LA FORMATION | 49 |
| FORMULAIRE 2: FICHE D'INFORMATIONS DU STAGIAIRE..... | 51 |

3.1 Planning du programme de formation et organisation

Un programme de formation formel est obligatoire pour tout opérateur d'Unité DeMontfort de traitement des déchets (UDTD). Le programme de formation concerne tous les opérateurs, quelle que soit leur ancienneté.

L'entreprise sous contrat pour l'installation et l'entretien des UDTD, ou tout autre organisme responsable de la formation des opérateurs d'UDTD, doit gérer un programme de formation qui peut s'étendre sur 2 jours.

Un programme de formation d'un jour pour tous les opérateurs UDTD est nécessaire, sur une base régulière, (au moins un jour par an), afin de s'assurer de leur bonne compréhension des "Pratiques exemplaires".

Matériaux de formation sont :

- *Gestion du Traitement des Déchets Médicaux : Directives pour la Construction, l'Utilisation, et l'Entretien de l'Incinérateur DeMontfort*, qui comprend Chapitre I : L'Unité de Traitement des Déchets: Utilisation de l'Incinérateur DeMontfort; Chapitre II : Installation; Chapitre III : Plan de Formation; et Chapitre IV : Maintenance et Planning. Des appendices comportant les dessins de la construction dont aussi inclu.
- Un *Manuel de l'opérateur*, fourni par le sponsor du programme ou par PATH¹, et
- Matériaux pour la présentation de la formation, fournis aussi par le sponsor du programme ou par PATH².

3.2 Participants, facilitateurs, et matériaux

Chaque programme de formation doit être limité à 10 opérateurs. Tous les opérateurs formés doivent recevoir un *Manuel de l'opérateur*, lors du programme de formation.

Il est conseillé de faire encadrer ce stage de formation des opérateurs par deux facilitateurs.

Tous les programmes de formation devraient prendre place à proximité d'un centre équipé d'une UDTD en état de marche, construite aux normes et disposant des outils et du matériel nécessaires à son bon fonctionnement. Il est nécessaire qu'il y ait une provision de combustible, un stock de tranchants et de déchets médicaux mous (stock suffisant pour six incinérations), et un équipement de protection pour les démonstrations. (Une liste complète des outils et de l'équipement est fournie dans le *Manuel de l'opérateur*). Il est important, également, de disposer d'une salle de classe et d'un projecteur pour effectuer des présentations.

Tous les opérateurs d'UDTD inscrits au stage de formation doivent être équipés d'une tenue de protection, d'un *Manuel de l'opérateur* et de cahiers pour prendre des notes.

¹ Programme pour une technologie appropriée sur les questions de santé (jilloyd@path.org)

² Programme pour une technologie appropriée sur les questions de santé, pour obtenir des copies des derniers matériaux, veuillez contacter, M. John Lloyd à PATH. Email jilloyd@path.org.

3.3 Calendrier des formateurs d'opérateurs d'UDTD

Le Tableau 3.1, ci-dessous, fourni aux formateurs les thèmes et le planning de la formation qui doit être suivi lors du stage de formation des opérateurs.

Tableau 3.1 Calendrier de la formation et son contenu

| JOUR 1 | | |
|----------------|--|--|
| Horaire | Sujet | Lieu |
| 9:00 - 9:10 | Inscription | Salle de classe |
| 9:10 - 9:30 | Introduction à la formation | Salle de classe |
| 9:30 - 10:00 | Gestion de déchets médicaux | Salle de classe et visite du centre de soins |
| 10:00 - 10:20 | Sécurité | Salle de classe |
| 10:20 - 10:30 | Pause Thé | |
| 10:30 - 11:30 | Présentation de l'UDTD et de ses différentes parties | Visite sur le site de l'UDTD |
| 11:30 - 11:45 | Gestion des déchets dans l'UDTD | Visite sur le site de l'UDTD |
| 11:45 - 12:15 | Présentation du <i>Manuel de l'opérateur</i> et des tâches et responsabilités de l'opérateur | Salle de classe |
| 12:15 - 12:35 | Brûler ou ne pas brûler | Salle de classe et visite sur le site |
| 12:35 - 13:00 | Révisions | Salle de classe |
| 13:00 - 14:00 | Déjeuner | |
| 14:00 - 14:20 | Préparation de l'incinération | Visite sur le site |
| 14:20 - 14:50 | Comment démarrer | Visite sur le site |
| 14:50 - 15:50 | Chargement et destruction des déchets médicaux | Visite sur le site |
| 15:50 - 16:00 | Pause Thé | |
| 16:00 - 16:30 | Chargement et destruction des déchets médicaux | Visite sur le site |
| 16:30 - 17:00 | Fin de la combustion/refroidissement | Visite sur le site |
| JOUR 2 | | |
| 9:00 - 09:20 | Nettoyage, décentrage et les responsabilités d'entretien de l'opérateur | Visite sur le site |
| 09:20 - 09:40 | Tenue des registres et des compte-rendus mensuels | Visite sur le site |
| 09:40 - 09:50 | Sécurité | Visite sur le site |
| 09:50 - 10:00 | Pause Thé | |
| 10:00 - 13:00 | Expérimentation et application | Visite sur le site |
| 13:00 - 14:00 | Déjeuner | |
| 14:00 - 15:30 | Expérimentation et application | Visite sur le site |
| 15:30 - 15:40 | Pause Thé | |
| 15:40 - 16:40 | Révision | Salle de classe |
| 16:40 - 17:10 | Pratiques d'entretien et de sécurité | Salle de classe et visite sur le site |
| 17:10 - 17:40 | Feedback sur le cours et fiches d'information du stagiaire | Salle de classe |
| 17:40 - 18:00 | Dernières Remarques | |

3.4 Description du programme de formation

Toutes les présentations en classe seront illustrées par des diapositives se trouvant dans le “matériel de présentation du formateur”.

3.5 Jour 1: Ordre du jour

3.5.1 Introduction (20 minutes : salle de classe)

Vingt minutes sont consacrées à la présentation. On commencera par “une introduction”, afin que les participants se présentent et se sentent à l'aise. L'animateur présente le sujet et les Pratiques exemplaires. Une rapide vue d'ensemble sur l'atelier et les problèmes de logistique sont exposés aux participants, puis le matériel de formation est distribué.

3.5.2 La gestion des déchets médicaux (30 minutes : dans la classe et visite du centre de soins)

Cette session sera axée sur l'organisation de la gestion des déchets médicaux. Elle traitera des différentes étapes du processus de gestion et de la contribution de l'opérateur à un “service de santé responsable”. Les thèmes suivants concernant la gestion des déchets seront abordés :

- Les objectifs et l'importance des pratiques de gestion des déchets.
- Localisation des déchets produits dans un secteur et collectés dans une unité de traitement des déchets (UTD)
- Tri existant ou en projet des déchets et procédures d'emballage.
- Ressources humaines, tâches et responsabilités du personnel dans la gestion des déchets
- Comment transporter les déchets à l'UTD
- Méthodes alternatives pour détruire les déchets, avantages et inconvénients.

3.5.3 Sécurité(20 minutes : salle de classe)

La session traitera de l'importance des mesures de sécurité, afin de minimiser les risques courus par les opérateurs, le personnel soignant, la communauté, l'UDTD et l'environnement. Les thèmes sont :

- 1) Une attitude responsable de la part des opérateurs
- 2) Propreté du lieu de travail
- 3) Effets éventuels des émanations toxiques sur :
 - Les opérateurs d'UDTD
 - La communauté par inhalation, mais surtout par la consommation de nourriture contaminée.
 - L'environnement régional et le rejet de produits chimiques toxiques persistants.
- 4) Procédures en cas de présomption de contamination.
- 5) Les précautions de sécurité comprennent les vaccinations contre l'hépatite B, l'hygiène quotidienne et des visites médicales régulières.

PAUSE (10 minutes)

3.5.4 Introduction à une UDTD et ses parties (60 minutes: visite du site de l'UDTD)

Les participants apprennent ce qu'est une UDTD. Chaque élément sera défini, puis décrit. Les participants étudient les outils et l'équipement. Un opérateur expérimenté montre comment on utilise un incinérateur.

3.5.5 Gestion des déchets dans l'UDTD (15 minutes, visite du site de l'UDTD)

Pour que la gestion des déchets arrivant à l'UDTD ne présente aucun risque, il faut que les opérateurs suivent les étapes stipulées dans le *Manuel de l'opérateur*. L'opérateur doit prendre note du type, de la quantité et de la provenance des déchets.

3.5.6 Introduction au *Manuel de l'opérateur* et aux tâches et responsabilités de l'opérateur (30 minutes : salle de classe)

Tous les apprentis-opérateurs reçoivent un *Manuel de l'opérateur*. Cette session esquisse les grandes lignes des tâches de l'opérateur, conformément aux "Pratiques exemplaires", afin de minimiser les risques et de rendre compte de son activité.

3.5.7 Brûler ou ne pas brûler (20 minutes: salle de classe et visite du site)

L'incinérateur ne doit être allumé que si tous les critères indiqués dans le *Manuel de l'opérateur* sont respectés. Toutes les mesures de sécurité doivent être respectées. Chacun de ces 8 points doit être passé en revue et vérifié.

3.5.8 Révision (25 minutes: salle de classe)

Cette session couvrira les révisions générales des sessions du 1^{er} jour, avant le déjeuner. Le formateur clarifiera les doutes et les questions posées par les participants.

DEJEUNER (60 minutes)

3.5.9 Préparation (20 minutes, visite du site, comprenant des vérifications et pesage)

Au cours de cette session, le facilitateur passe en revue les étapes préparatoires de la liste de contrôle des matériaux qui doivent être disponibles à l'UDTD. Il/elle souligne le fait que les déchets médicaux mouillés ne doivent pas être brûlés, qu'on ne doit pas utiliser d'essence et met l'accent sur l'importance de la tenue de protection.

3.5.10 Comment démarrer (30 minutes : démonstration en groupe lors de la visite du site)

Le stagiaire suit étape par étape le processus de mise en feu et de stabilisation de la température à 600° C.

3.5.11 Chargement et destruction des déchets médicaux (90 minutes : démonstration en groupe lors de la visite du site)

Cette session d'une heure est consacrée à l'étude des "Pratiques exemplaires" pour ce qui concerne le chargement et la destruction des déchets médicaux. Tout ce qu'il faut et ne faut pas faire, au cours des opérations suivantes, est démontré :

- Taux de chargement
- Lecture et appréciation des températures

- Mélanges de déchets
- Sécurité et précautions

PAUSE (10 minutes)

3.5.12 Fin de la combustion/refroidissement (30 minutes : démonstration en groupe lors de la visite du site)

Cette session traite de ce qu'il faut faire ou ne pas faire une fois les déchets complètement brûlés, et de la marche à suivre.

3.6 Jour 2 : Ordre du jour

Les sessions de la deuxième journée sont consacrées aux opérations de post-combustion, comprenant le nettoyage et le très important rapport d'activité.

3.6.1 Nettoyage, décentrage et les responsabilités d'entretien de l'opérateur (20 minutes : démonstration lors de la visite du site)

Cette session met l'accent sur l'importance de la tenue de protection et les procédures de vérification permettant de s'assurer du bon état de marche de chaque pièce de l'UDTD.

3.6.2 Tenue des registres et des compte-rendus mensuels (20 minutes : visite du site)

Cette session explore la teneur des trois registres de compte-rendus, ainsi que les procédures de rapport.

3.6.3 Sécurité (10 minutes : visite du site)

La Sécurité de l'UDTD doit être examinée

PAUSE (10 minutes)

3.6.4 Expérience pratique : Fonctionnement de L'UDTD (180 minutes : visite du site)

1) Diviser les participants en 3 groupes.

- Groupe 1 : Suit les procédures décrites dans le *Manuel de l'opérateur* et fait fonctionner l'UDTD.
- Groupe 2 : Note chaque opération effectuée par le groupe 1 et relève les erreurs de procédures
- Groupe 3 : Enregistre les niveaux de fumée, évalue la température, les taux de chargement, l'usage du combustible par rapport aux différents types de déchets médicaux.

2) Les groupes changent de rôle et on répète les procédures du *Manuel de l'opérateur*.

DEJEUNER (60 minutes)

3.6.5 Expérience pratique : suite (1h 30)

3) Les groupes, mentionnés ci-dessus, changent de rôle et répètent les procédures du *Manuel de l'opérateur*.

PAUSE (10 minutes)

3.6.6 Révision : (1 heure : salle de classe)

Débat : Les groupes de travail échangent leurs points de vues à propos du

- Fonctionnement de l'UDTD
- Procédures

3.6.7 Pratiques d'entretien et de sécurité (30 minutes: salle de classe et visite du site)

- Défauts éventuels à repérer dans une UDTD.
- Mesures et procédures de sécurité

3.6.8 Feedback sur le cours et fiches d'informations personnelles (30 minutes: salle de classe)

Dans cette session, le formateur demande à tous les participants de remplir un formulaire de feedback (Formulaire 1) et une fiche d'informations personnelles (Formulaire 2).

Le facilitateur remercie les participants et récapitule les modules de formation et les procédures.

3.7 Formation continue des opérateurs d'UDTD

Si les opérateurs ont été bien formés, plus de la moitié du travail est déjà faite. Les opérateurs bien formés observeront les “Pratiques exemplaires”, réduisant ainsi les émissions et les risques. Les opérateurs ont cependant besoin de suivre, de façon régulière, une formation de remise à niveau. Cette formation continue a deux objectifs : elle permet de garder le personnel motivé et d'identifier et de corriger les mauvaises habitudes.

Il est conseillé d'organiser, une fois par an, une journée de formation continue pour les opérateurs d'UDTD.

Un simple facilitateur peut effectuer les stages de formation continue.

Les stages de formation continue donnent, également, l'occasion d'intégrer quelques nouveaux opérateurs qui n'auraient pas pris part au stage précédent.

Les sujets traités au cours de ces stages de formation continue doivent correspondre à ceux de la formation initiale pour UDTD. On devrait cependant porter davantage l'attention sur des échanges d'expériences et de savoir-faire. Les thèmes les plus courants d'un stage de formation continue sont les suivants :

- Révision des étapes du *Manuel de l'opérateur*.
- Démonstration par les opérateurs des “Pratiques exemplaires”
- Examen des erreurs, des défaillances et des problèmes rencontrés au cours du travail avec l'UDTD.
- Examen des insuffisances opérationnelles remarquées, depuis la formation précédente.

Formulaire 1: Evaluation de la Formation

Fiche d'Evaluation de la Formation sur l'UDTD.

(NE PAS ECRIRE VOTRE NOM SUR CETTE FICHE)

I. ORGANISATION

| | Opinion | Commentaires |
|---|---|--------------|
| Indications/Dispositions pour atteindre le lieu du stage de formation. | <input type="checkbox"/> Clair <input type="checkbox"/> Gérable <input type="checkbox"/> Difficile | |
| Est-ce que le stage a commencé chaque jour à l'heure? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Oui – uniquement un jour <input type="checkbox"/> Non | |
| Est ce que le planning des cours a été respecté ? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Certains changements mineurs <input type="checkbox"/> Pas suivi | |
| Est ce que le planning des visites du site a été respecté ? | <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Certains changements mineurs <input type="checkbox"/> Pas suivi | |
| Si des installations d'hébergement ont été fournies , | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Insatisfaisantes | |
| Accommodations pour le déjeuner, les snacks, etc. | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Adéquates <input type="checkbox"/> Insatisfaisantes | |

II. AMENAGEMENTS

| | Votre appréciation | Commentaires |
|---|--|--------------|
| Aménagements de la salle de classe ainsi que des équipements audiovisuels. | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Insatisfaisants | |
| Alimentation en électricité pendant le stage | <input type="checkbox"/> Toujours alimenté <input type="checkbox"/> Pannes de courant occasionnelles <input type="checkbox"/> Pannes de courant fréquentes | |

III. CONTENU DU STAGE

| | Votre appréciation | Commentaires |
|--|--|--------------|
| Cours sur : <i>Gestion du Traitement des Déchets Médicaux : Directives pour la Construction, l'Utilisation, et l'Entretien de l'Incinérateur DeMontfort</i> | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Pas clair | |
| Cours sur : Introduction au Manuel de l'opérateur et aux tâches et responsabilités de l'opérateur | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Pas clair | |
| Présentation des fonctions | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Pas clair | |
| Sessions sur le Chantier | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Pas clair | |
| Révision | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Pas clair | |
| Qualité des matériaux et des manuels | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Pas clair | |
| Qualité d'animation et connaissance du facilitateur | <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> Ok <input type="checkbox"/> Mauvaise | |
| Nombre d'outils dans l'atelier | <input type="checkbox"/> Suffisant <input type="checkbox"/> Insuffisant | |
| Langue de communication lors du stage | <input type="checkbox"/> Je pouvais comprendre facilement <input type="checkbox"/> J'ai eu des difficultés (commentaires) <input type="checkbox"/> Utilisation de la langue locale | |

IV. OPINIONS GENERALES

| |
|---|
| VOTRE EVALUATION GENERALE DE CE STAGE <input type="checkbox"/> Excellent <input type="checkbox"/> Très Bien <input type="checkbox"/> Bien <input type="checkbox"/> OK <input type="checkbox"/> Mauvais |
|---|

Votre Signature :

Date :

Lieu :

Formulaire 2: Fiche d'informations du stagiaire

Fiche d'informations personnelles (Informations sur le stagiaire et le centre de soins)

| | | |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Centre de soins assigné à | Position/ Responsabilités | Dates du stage |
| | | Place : Date de Début : Durée |

A remplir par le participant (cocher ✓ si pertinent)

| | | | |
|--|--|---|---|
| Nom du participant | | Optionnel Age (années) | |
| Occupation | <input type="checkbox"/> Patron <input type="checkbox"/> Superviseur <input type="checkbox"/> Opérateur <input type="checkbox"/> Employé | Sexe : <input type="checkbox"/> M <input type="checkbox"/> F | |
| Qualification | <input type="checkbox"/> Post Universitaire <input type="checkbox"/> Licencié <input type="checkbox"/> Diplôme <input type="checkbox"/> Formé sur le terrain | | |
| Type de Centre de Soins | <input type="checkbox"/> Privé <input type="checkbox"/> ONG - Non Lucratif <input type="checkbox"/> Gouvernemental | | |
| Coordonnées (Adresse Personnelle) | Numéro & Rue | | |
| | Ville | | Région |
| | Etat | Pays | Code postal <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | Téléphone | | Fax |
| | E-mail | | |
| Expérience dans le secteur de la santé | Expérience globale dans le secteur de la santé <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Années | | |
| | Type d'expérience <input type="checkbox"/> Gardien – Collecte et traitement, <input type="checkbox"/> Gestion des systèmes - destruction des déchets, <input type="checkbox"/> Maintenance et fonctionnement des installations de destruction des déchets | | |
| Etiez-vous conscient de ces points avant le stage de formation ? | <input type="checkbox"/> Effets de dioxines <input type="checkbox"/> Pratiques meilleures/sécuritaires - destruction des déchets médicaux <input type="checkbox"/> Tenue des registres et des compte-rendus mensuels des déchets médicaux générés par le centre de soins | | |
| Pratiques utilisées pour la destruction des déchets médicaux, dans votre centre | <input type="checkbox"/> A l'air libre / Combustion à ciel ouvert | | <input type="checkbox"/> Décharge |
| | <input type="checkbox"/> Incinérateur | <input type="checkbox"/> Unité DeMontfort de Traitement des Déchets | |
| | <input type="checkbox"/> Autres méthodes _____ | | |
| Total des déchets médicaux générés dans votre centre (moyenne annuelle) | <input type="checkbox"/> < 100 kg <input type="checkbox"/> 500 kg <input type="checkbox"/> 1000 kg <input type="checkbox"/> 3000 kg <input type="checkbox"/> > 5000 kg <input type="checkbox"/> Autre quantité : _____ | | |
| Déchets médicaux dangereux générés dans votre centre (moyenne annuelle) | <input type="checkbox"/> < 10 kg <input type="checkbox"/> 50 kg <input type="checkbox"/> 100 kg <input type="checkbox"/> 1000 kg <input type="checkbox"/> > 2000 kg <input type="checkbox"/> Autre quantité : _____ | | |
| Votre centre de soins fait-il parti d'une association s'occupant des déchets médicaux ? | <input type="checkbox"/> Oui. <input type="checkbox"/> No. Si oui, donnez le nom de l'association : _____ <input type="checkbox"/> Ne le connaît pas | | |
| Coordonnées d'autres personnes voulant attendre la formation (utiliser une fiche séparée si nécessaire) | Nom | | |
| | Numéro & Rue | | |
| | Ville | | Région |
| | Etat | Pays | Code postal <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| | Téléphone | | Portable |
| Comment avez vous entendu parler de ce stage ? | <input type="checkbox"/> Première information <input type="checkbox"/> IT Power India Pvt. Ltd. <input type="checkbox"/> Collègue <input type="checkbox"/> Employeur <input type="checkbox"/> Autre : _____ | | |
| Dans quelle langue voudriez vous recevoir les documents de formation? | <input type="checkbox"/> Anglais <input type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Espagnol <input type="checkbox"/> Autre Langue: _____ | | |

Chapitre IV :

Entretien et planification

(Pour les services de gestion du Ministère de la Santé et les entreprises d'entretien et le personnel)

Table des matières

CHAPITRE IV

| | | |
|-----|--|----|
| 4.1 | RESPONSIBILITE DE LA MAINTENANCE..... | 55 |
| 4.2 | CONTRAT DE PRESTATIONS DE SERVICE D'ENTRETIEN..... | 55 |
| 4.3 | PLANIFICATION..... | 55 |
| 4.4 | STOCK DES PIECES DE RECHANGE..... | 57 |
| 4.5 | MAINTENANCE PREVENTIVE..... | 57 |
| 4.6 | ENTRETIEN PROGRAMME..... | 58 |
| 4.7 | ENTRETIEN NON PROGRAMME..... | 58 |
| 4.8 | RECAPITULATIF..... | 58 |

Tableaux

| | | |
|-------------|--|----|
| Tableau 4.1 | Modèle de programme d'entretien..... | 56 |
| Tableau 4.2 | Stock de pièces détachées recommandé..... | 57 |
| Tableau 4.3 | Inspection des différentes parties de l'incinérateur..... | 59 |
| Tableau 4.4 | Calendrier d'inspection des tâches (Charpente de l'UTD)..... | 60 |
| Tableau 4.5 | Calendrier d'inspection des tâches (besoins de services)..... | 61 |
| Tableau 4.6 | Calendrier d'inspection des tâches (besoins de révisions)..... | 61 |

4.1 Responsabilité de la Maintenance

Une UTD bien construite est faite pour durer et être utilisée en toute confiance. Si l'UTD a été construite conformément aux normes spécifiées, et entretenue selon les “Pratiques exemplaires”, elle fonctionnera efficacement pendant de nombreuses années.

Un responsable qualifié, autre que l'opérateur devra inspecter l'UTD tous les six mois. Une évaluation indépendante permet une plus grande liberté aux autorités procédant à l'inspection et montre objectivement comment fonctionne le système. Il est conseillé de choisir pour l'inspection un responsable de la santé gouvernemental ou un spécialiste de la pollution atmosphérique.

Il est normal que l'unité présente une certaine usure après de nombreuses utilisations. Mais si, à cette usure, s'ajoute un fonctionnement et un entretien de mauvaise qualité, les éléments de l'UTD se détérioreront rapidement. Ce qui provoquera une baisse de la combustion et une augmentation des émissions tout en faisant prendre des risques à l'opérateur et à la communauté. Un mode de fonctionnement correct est une garantie de longue vie, d'efficacité et de fiabilité de l'équipement, mais il nécessite aussi un programme d'entretien sérieux.

Les UTD utilisées conformément aux “Pratiques exemplaires” requièrent :

- 1) Un planning de maintenance : Que tous les prestataires de services pour la construction, la formation ou toute autre activité annexe proposent un service d'entretien, en tant que partie intégrante de la prestation.
- 2) Un entretien préventif (inspections et visites d'entretien programmées), et
- 3) Un entretien non-programmé (pour procéder à la réparation de pièces défectueuses)

Plusieurs personnes, comprenant les responsables du Ministère de la Santé, les superviseurs de la GDM, les services d'entretien et les opérateurs d'UTD jouent un rôle dans le processus d'entretien.

4.2 Contrat de prestations de service d'entretien

Les prestations de service d'entretien doivent être incluses dans le contrat qui est établi, lors de la phase de planification d'un programme de GDM (Les détails de cette procédure sont définies dans le Chapitre II, paragraphe 2.6.4)

4.3 Planification

Il ne faut pas sous-estimer l'importance d'une bonne planification des services d'entretien. Une planification correcte permettra de coordonner et de programmer les opérations d'entretien nécessaires, de monter un dossier financier, de gérer les autorisations, l'acquisition, les ressources humaines, la logistique, le transport et les comptes-rendus, etc., en simplifiant le fonctionnement et en supprimant les dépenses supplémentaires. La planification de la maintenance est nécessaire pour tout programme de GDM où des UTD sont installées. présente la chronologie, les tâches et le calendrier d'un programme type de maintenance.

La préparation d'un graphique de planning de maintenance similaire, adapté aux conditions locales, est essentielle pour tout programme de GDM. Le directeur du programme de GDM doit examiner le plan et l'approuver.

Tableau 4.1 Modèle de programme d'entretien

| Hypothèses | | | |
|--|--|-------------------------------|----------------------------|
| 1 | Cycle d'entretien annuel | 2 visites/an | |
| 2 | Nombre d'UTD du programme | 50 | |
| 3 | Nombre moyen d'inspections/jours de travail | 2,5 | |
| 4 | Nombre moyen de visites d'entretien/jours de travail | 2 | |
| 5 | Rythme de remplacement des pièces | Une fois par an | |
| | | Calendrier d'activités | |
| | | Cycle 1 | Cycle 2 |
| | | Semaine No. | Semaine No. |
| Inspection | Responsabilité | | |
| Calendrier prévisionnel de visites d'inspection | Inspecteur | 1 | 27 |
| Approbation du budget | Programme de GDM Chef de projet | 2 | 28 |
| Inspection (tous les sites) | Inspecteur | 4-8 | 30-34 |
| Rapport d'inspection | Inspecteur | 10 | 36 |
| Approbation du rapport d'inspection | Programme de GDM Chef de projet | 12 | 38 |
| Entretien programmé | | | |
| Programme et calendrier d'entretien | Entrepreneur | 14 | 40 |
| Approbation du budget | Programme de GDM Chef de projet | 16 | 42 |
| Inventaire des pièces en stock | Entrepreneur | 16 | 42 |
| Nomenclature et achat des pièces en rupture de stock. | Programme de GDM Chef de projet | 16 | 42 |
| Déstockage des pièces | Entrepreneur | 18 | 44 |
| Visites d'entretien programmées (pour tous les sites) | Entrepreneur | 18-24 | 44-50 |
| Compte-rendu d'entretien à la GDM | Entrepreneur | 26 | 52 |
| Approbation du compte-rendu d'entretien (GDM) | Programme de GDM Chef de projet | 28 | 54 |
| Règlement des prestations d'entretien | Programme de GDM Chef de projet | Exécution du contrat/cycle | Exécution du contrat/cycle |
| Entretien non programmé | | | |
| Demande de maintenance du centre de soins primaires (CSP) | GDM à CSP | Date de la demande (DD) | |
| Attribution d'un budget pour les visites d'entretien non programmées | Programme de GDM Chef de projet | DD + 1 jour | |
| Achat des pièces nécessaires à l'entretien | Programme de GDM Chef de projet | DD + 2 jours | |
| Visite d'entretien non programmée | Entrepreneur | DD + 2 jours | |
| Compte-rendu d'entretien à la GDM | Entrepreneur | DD + 3 jours | |
| Approbation du compte-rendu d'entretien (GDM) | Programme de GDM Chef de projet | DD + 4 jours | |
| Règlement des prestations d'entretien | Programme de GDM Chef de projet | DD + 6 jours | |

4.4 Stock des pièces de rechange

Pour être efficace, chaque programme de maintenance doit disposer d'un budget, de ressources humaines, d'une logistique et d'un inventaire de pièces de rechange.

Tableau 4.2, présente la liste des éléments et des matériaux, ainsi que des quantités nécessaires devant être stockées, afin de garantir un bon fonctionnement du dispositif. Les quantités indiquées correspondent à un programme d'entretien comprenant 10 UTD. Les quantités pour des programmes plus petits/plus grands devront être, proportionnellement, corrigées.

Tableau 4.2 Stock de pièces détachées recommandé

| Titre du dessin ou de l'élément | Réf. des dessins No. | Quantité/ 10 UTD |
|---|-----------------------------|-------------------------|
| Dessin de fabrication pour la charpente supérieure (PARTIE A) | ML/FAB/001 | 2 |
| Dessin de fabrication de la porte de chargement (PARTIE B) | ML/FAB/002 | 5 Jeux |
| Dessin de fabrication de l'encadrement de la porte frontale (PARTIE C) | ML/FAB/003 | 5 Jeux |
| Dessin de fabrication de la porte frontale (PARTIE D) | ML/FAB/004 | 5 jeux |
| Dessin de fabrication du spigot (PARTIE E) | ML/FAB/005 | 5 Jeux |
| Dessin de fabrication de la grille (PARTIE F) | ML/FAB/006 | 10 |
| Dessin de fabrication du pont intermédiaire (PARTIE G) | ML/FAB/007 | 5 |
| Dessin de fabrication du support vertical (PARTIE H) | ML/FAB/008 | 4 |
| Dessin de fabrication de la charpente verticale (PARTIE I) | ML/FAB/009 | 4 |
| Dessin de fabrication des supports horizontaux (PARTIE J) | ML/FAB/010 | 2 |
| Régulateur de tirage automatique et pièce en T pour la cheminée | ML/FAB/011 | 5 Jeux |
| Dessin de fabrication du tuyau de poêle et des éléments de la cheminée OU éléments impartis | ML/FAB/012 | 10 Jeux |
| Thermocouple tuyau de poêle | Aucun | 10 |
| Brique réfractaire | Aucun | Qté 400 |
| Ciment réfractaire OU Mortier réfractaire | Aucun Aucun | 100 kg ou 300 kg |
| Peinture ignifugée | Aucun | 20 kg |
| Antirouille | Aucun | 10 kg |
| Tôle ondulée galvanisée (= ou >1.5 mm d'épaisseur), 2m x 1m | Aucun | 5 |
| Clôture à mailles de chaîne (grillage 40 mm, fil de fer de 3 mm) | Aucun | 20 m ² |
| Ecrous, Boulons et Rondelles (M8 x 30 mm de longueur) | Aucun | 100 |
| Ecrous, Boulons et Rondelles (M8 x 50 mm de longueur) | Aucun | 50 |
| Boulons J, Rondelles, Rondelles à goudron, Ecrous (M8 x 125 mm de longueur) | Aucun | 50 |
| Câbles de Tension, (4 à 6 mm de diamètre torsadés et anticorrosion). | Aucun | 6 |
| Ajusteurs de tension, tenons d'arrêt, et boulons de serrage pour câbles de tension | Aucun | 6 |

4.5 Maintenance préventive

L'entretien préventif garantit le parfait fonctionnement de l'équipement et réduit les risques de défaillance. Un tel entretien garantit :

- 1) L'élimination sûre de tous déchets contaminés
- 2) Le bon état de marche du matériel destiné à la destruction des déchets
- 3) L'espacement des visites d'entretien non programmées
- 4) La maîtrise des dépenses liées à l'entretien — un entretien planifié et programmé est plus rentable qu'un entretien non programmé.

Un responsable qualifié devra inspecter l'UTD, installée, tous les six mois. Une inspection complète doit inclure l'incinérateur, la charpente de l'UTD, les outils et la tenue de protection et même les registres. (Ces tâches sont détaillées en Tableau 4.3, Tableau 4.4, Tableau 4.5 Calendrier d'inspection des tâches (besoins de services) et 4.7)

Les inspections doivent être conduites par un agent qualifié du Ministère de la Santé ou un agent de programme.

Une fois l'inspection de l'UTD finie, un rapport d'inspection doit être soumis au superviseur de la GDM, pour vérification. Ce rapport doit comprendre :

- Les exigences des réparations/du remplacement des pièces.
- Un calendrier d'exécution des opérations nécessaires et
- un budget prévisionnel pour les réparations

L'approbation du rapport d'inspection permet d'accomplir les opérations suivantes :

- 1) Déstocker ou acheter les pièces de rechange nécessaires à l'entretien.
- 2) Souscrire à un programme d'entretien en suivant un calendrier conforme au budget et au rapport d'inspection.
- 3) Modifier les termes d'un contrat déjà existant pour des prestations d'entretien.

4.6 Entretien programmé

L'entretien programmé consiste en réparations de routine, consécutives à la visite de l'inspecteur, dans chaque UTD d'un programme de GDM. Le travail est effectué comme il est spécifié dans le rapport d'inspection, une fois qu'il a été approuvé, les pièces de rechange sont achetées et les budgets arrêtés.

Le programme d'entretien planifié donne un compte-rendu de chaque travail d'entretien et rapporte toute activité, pièce de rechange et statut de chaque UTD, après la visite d'entretien. L'entretien programmé doit être accompli conformément au programme d'entretien. (Voir, ex., de planning de maintenance fourni dans le .)

4.7 Entretien non programmé

L'entretien non programmé est déterminé par les problèmes imprévus qui empêchent l'UTD de fonctionner correctement. La demande de ce type d'entretien est faite par le responsable de la GDM du centre de soins.

L'entretien non programmé revient cher, car il occasionne des frais de déplacement d'un personnel d'entretien sur un site unique, il ne devrait avoir lieu qu'en cas d'urgence.

4.8 Récapitulatif

A l'aide d'une planification adéquate, de ressources et d'entretiens réguliers, les opérateurs devraient être capables de maintenir, en parfait état de marche, une unité de traitement des déchets.

Tableau 4.3 Inspection des différentes parties de l'incinérateur

| Personne responsable : | | | Statut des parties de l'incinérateur | | | | | Date d'inspection: | | | |
|---|----------------------|---------------------|--------------------------------------|-------------------|-------------------------|----------------|-------------|--------------------|----------|---------|---------|
| Elément d'inspection | Maçonnerie & mortier | Porte de chargement | Porte de descente | Plateau supérieur | Incinération. charpente | Spigot de cuve | Thermomètre | Soupape de conduit | Entrepôt | Grille | Cuve |
| Option de réponse | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non |
| Incinérateur (parties métalliques) | | | | | | | | | | | |
| Charnière ou pivot de charnière endommagée | | | | | | | | | | | |
| Poignée de porte en état de marche, bloquée ou hors d'usage | | | | | | | | | | | |
| Détachée du mur | | | | | | | | | | | |
| Pièce faussée ou tordue | | | | | | | | | | | |
| Pièce en partie rouillée | | | | | | | | | | | |
| Doit être repeinte | | | | | | | | | | | |
| Partiellement ou complètement bloquée | | | | | | | | | | | |
| Ne fonctionne pas correctement et entraîne un dysfonctionnement de l'incinérateur | | | | | | | | | | | |
| Incinérateur (partie en maçonnerie) | | | | | | | | | | | |
| Fissures importantes | | | | | | | | | | | |
| Mortier à réparer | | | | | | | | | | | |
| Briques détachées ou manquantes | | | | | | | | | | | |
| Briques fissurées | | | | | | | | | | | |

Remarque: les cases grises n'ont pas besoin d'être remplies, car les mêmes questions sont posées dans d'autres colonnes.

Tableau 4.4 Calendrier d'inspection des tâches (Charpente de l'UTD)

| Personne responsable : | | Inspection de la charpente de l'UTD | | | | | Date | |
|---|--|--|---------------------------|----------------------------|----------------------|------------------|---------------------|----------------------|
| Charpente de l'UTD (parties métalliques) | | | | | | | | |
| Elément d'inspection | Membres verticaux en cornière métallique | Membres horizontaux en cornière métallique | Câbles de tension de cuve | Cadre de mailles de chaîne | Porte | Trappe à déchets | Couvercle du regard | Boîte à outils/tenue |
| Option de réponse | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non |
| Pièce très rouillée | | | | | | | | |
| Pièce faussée ou tordue | | | | | | | | |
| Pièce en partie abîmée | | | | | | | | |
| Doit être repeinte | | | | | | | | |
| Fonctionne correctement | | | | | | | | |
| Charpente de l'UTD (parties en béton) | | | | | | | | |
| Elément d'inspection | Au niveau du sol | Contre-niveau | Fosse à cendres | Sécurité Entrepôt à boîtes | Entrepôt à aiguilles | Clôture | | |
| Option de réponse | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | | |
| Murs endommagés | | | | | | | | |
| Dalles de béton endommagées | | | | | | | | |
| Orifices des dalles très endommagés | | | | | | | | |
| Fonctionne correctement | | | | | | | | |

Remarque: les cases grises n'ont pas besoin d'être remplies, car les mêmes questions sont posées dans d'autres colonnes.

| Personne responsable : | | | Inspection des outils et de la tenue de protection | | | | | Date | | |
|------------------------|------------------|-------------------|--|---------|--------------|-----------------|-----------------------------------|-----------------------------|---------|--------------------------------|
| Elément d'inspection | Râteau à cendres | Pelle à poussière | Brosse | Balance | Seau à sable | Gants ignifugés | Lunettes de protection/ Masque | Tablier/Tenue de protection | Pelle | Serrure pour la porte de l'UTD |
| Option de réponse | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non | Oui/Non |
| Elément disponible | | | | | | | | | | |
| En bon état | | | | | | | | | | |

Tableau 4.5 Calendrier d'inspection des tâches (besoins de services)

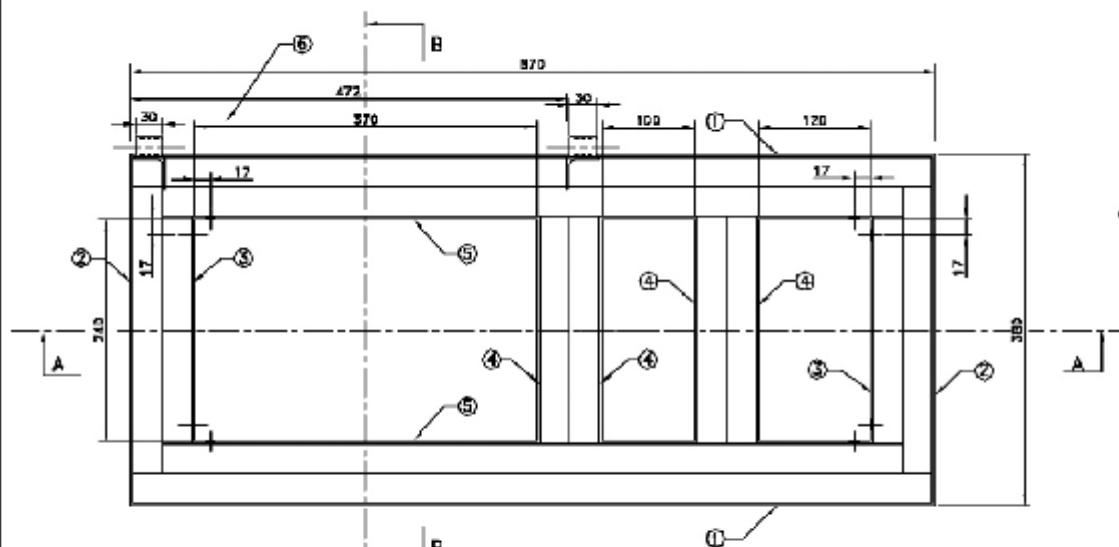
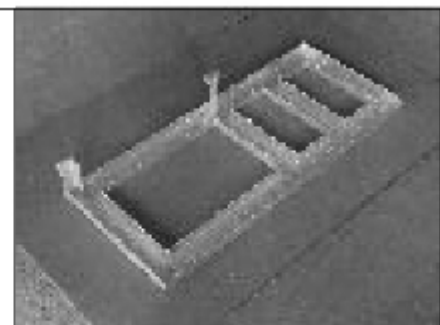
| Personne responsable : | | Inspection des registres | | Date |
|------------------------|--|--|--|---------------------------|
| Elément d'inspection | Compte-rendu de traitement de déchets de l'opérateur | Visites d'inspection et de maintenance | | Réparation et maintenance |
| Option de réponse | Oui/Non | Oui/Non | | Oui/Non |
| Rapports disponibles | | | | |
| Rapports à jour | | | | |

Tableau 4.6 Calendrier d'inspection des tâches (besoins de révisions)

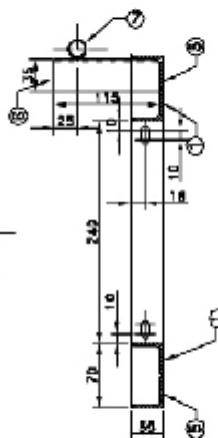
| Personne responsable : | Inspection des besoins de révisions (Oui/Non, Commentaires) | Date : |
|---|---|--------|
| Trop de cendres dans l'incinérateur | | |
| Trop de suie dans la cuve | | |
| Trop de cendres/aiguilles dans la fosse | | |
| Trop de boîtes de sécurité en stock | | |
| Trop de combustible en stock | | |

Appendice I

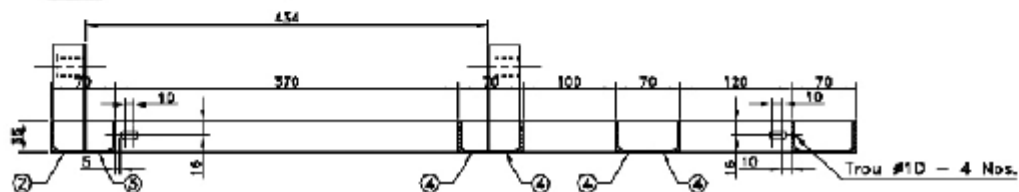
Plans de Construction



PLAN



SECTION B-B



SECTION A-A

NOTE:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM. U.O.S.
2. TOUTS LES TROUS DEVONT ETRE FAITS AVANT LA SOUDURE EN RAISON DE L'ESPACE INSUFFISANT POUR INTRODUIRE LA PERCEUSE
3. TOUTES LES SOUDURES DOIVENT ETRE ENDUITES D'UNE BASE SPECIALE AVANT LA SOUDURE ET APRES LA MOULURE FINALE
4. LE COMPOSANT DOIT ETRE PEINT AVEC DE LA PEINTURE D'ALUMINIUM RESISTANT A LA CHALEUR
5. QUANTITE 1 NO.

| ITEM | DESC. | DIMENSION | MATL. | QTY. | Unit | Total |
|------|-------|--------------------------------|-------|------|-------|-------|
| 7. | TUYAU | O.D. 21, 1.5 thk - 30 lg. | W.S. | 2 | 0.29 | 0.58 |
| 6. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 8 thk. - 115 lg. | W.S. | 2 | 0.38 | 0.72 |
| 5. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 8 thk. - 800 lg. | W.S. | 2 | 2.56 | 5.12 |
| 4. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 thk. - 240 lg. | W.S. | 4 | 0.76 | 3.04 |
| 3. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 thk. - 310 lg. | W.S. | 2 | 1.00 | 2.00 |
| 2. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 thk. - 380 lg. | W.S. | 2 | 1.22 | 2.44 |
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 8 thk. - 870 lg. | W.S. | 2 | 2.80 | 5.60 |
| | | | | | Unit | Total |
| | | | | | Price | |

| No. | DATE | DESCRIPTION | PAR |
|-----|----------|---|-----|
| 2. | 11-08-04 | ADDITION DANS LA NOTE | NAK |
| 1. | 02-03-04 | AUGMENTATION DE L'EPaisseur DE L'ANGLE DE 6 | NVM |

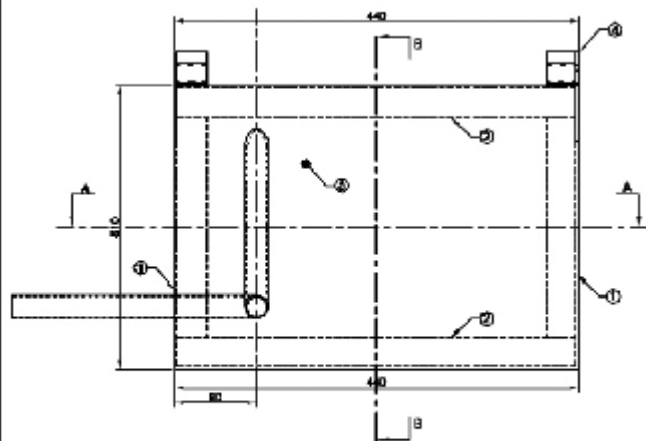
DeMontfort Incinerator Mark 6-ITPI

DESSIN DE FABRICATION
POUR LE CADRE SUPERIEUR (PART A)

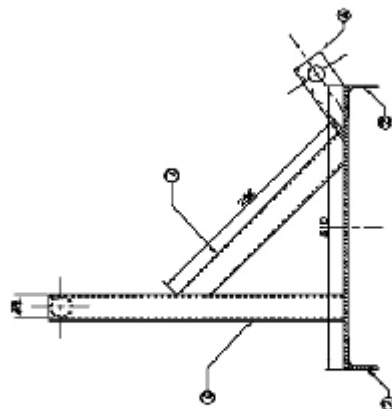
ECHELLE
1:5

Program For Appropriate Technology In Kenya

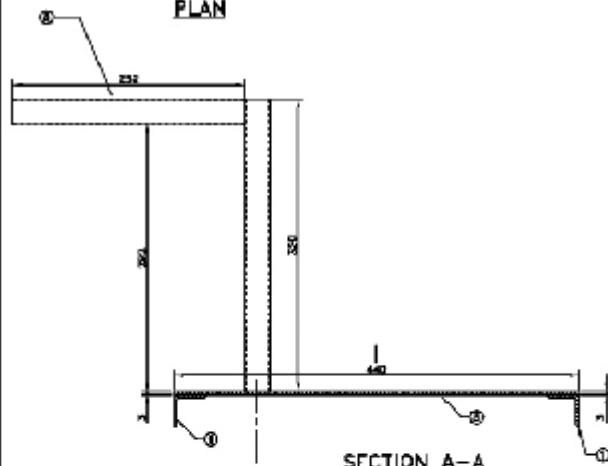
| Design | RCM | DATE |
|-----------|------------|----------|
| Design | ISALA | 26.12.03 |
| Write | | |
| Approva | | |
| Drawn No. | ML/FAB/001 | Rev. |
| | | 2 |



PLAN



SECTION B-B

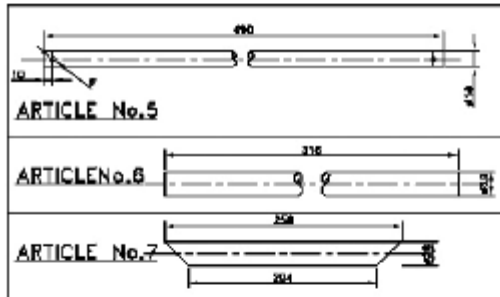


SECTION A-A

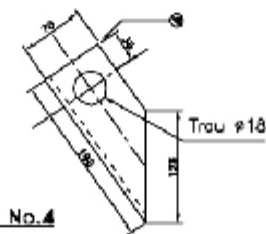
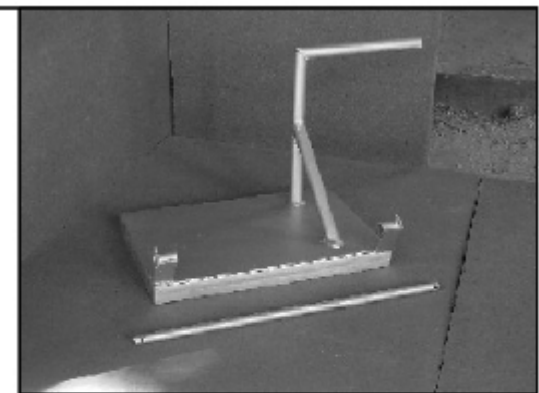
(DETAIL DE CHANNIERE N'EST PAS MONTRE)

NOTE:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM. U.O.S.
2. TOUTES LES JOINTURE DOIVENT ETRE ENDUITES D'UNE BASE SPECIALE AVANT LA SOUDURE ET APRES LA MOULURE FINALE
3. LE COMPOSANT DOIT ETRE PEINT AVEC DE LA PEINTURE D'ALUMINIUM RESISTANT A LA CHALEUR
4. QUANTITE 1 NO.



| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |
|-----|----------|---|-----|
| 2 | 11-05-04 | ADDITION DANS LA NOTE | NAK |
| 1. | 02-03-04 | AUGMENTATION DE L'ÉPAISSEUR DE L'ANGLE DE 6 | MVM |



ARTICLE No. 4

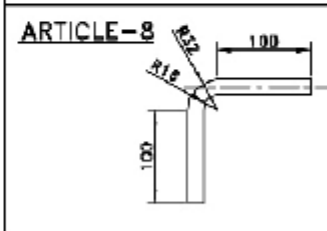
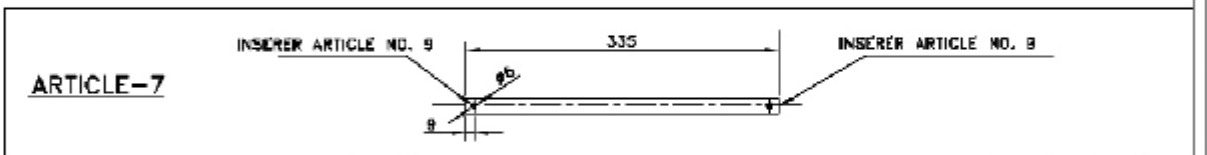
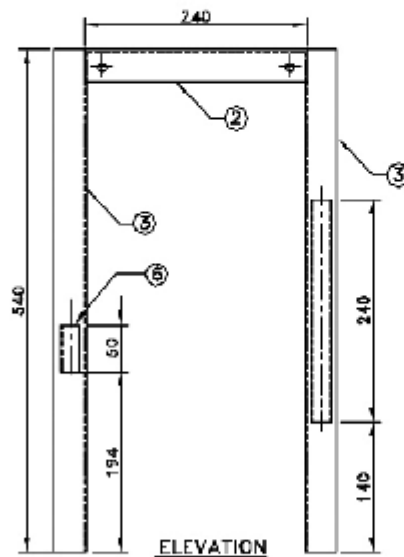
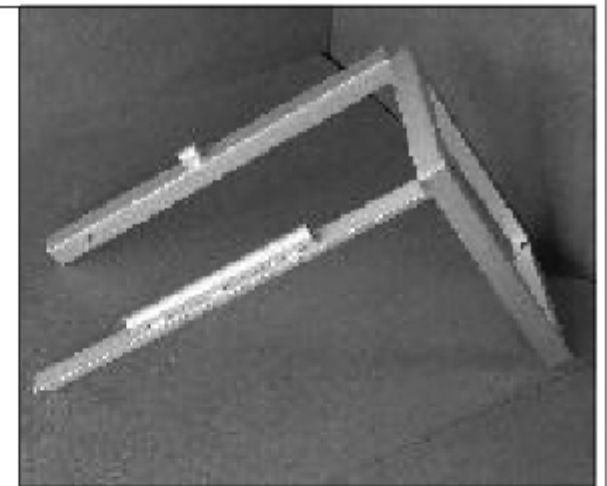
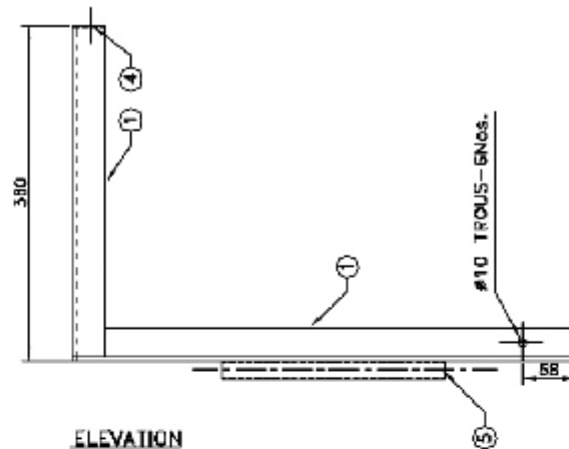
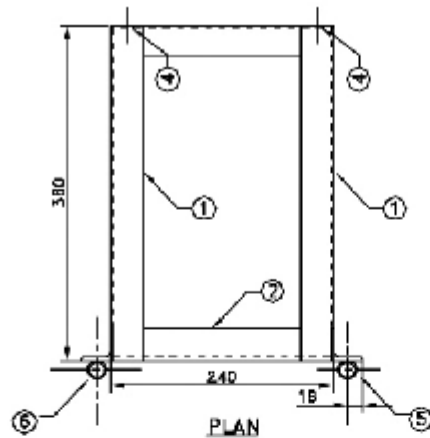
| ARTICLE | DESC. | DIMENSIONS | MATL. | QTY. | LAITE | TOTAL |
|---------|---------|-----------------------------------|-------|------|-------|-------|
| B | TUYAU | O.D. 24, 2.6 épaisseur - 252 L | M.S. | 1 | 0.51 | 0.51 |
| 7 | TUYAU | O.D. 24, 2.6 épaisseur - 256L | M.S. | 1 | 0.52 | 0.52 |
| 6 | TUYAU | O.D. 24, 2.6 épaisseur - 320 L | M.S. | 1 | 0.84 | 0.84 |
| 5. | CANNE | #16 - 490 L | M.S. | 1 | 0.78 | 0.78 |
| 4. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 épaisseur - 95 L | M.S. | 2 | 0.32 | 0.32 |
| 3. | FEUILLE | 440 x 310 x 3 épaisseur. | M.S. | 1 | 3.21 | 3.21 |
| 2. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 épaisseur - 310 L | M.S. | 2 | 1.00 | 2.00 |
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 épaisseur - 440 L | M.S. | 2 | 1.40 | 2.80 |
| | | | | | LAITE | TOTAL |
| | | | | | PODS | |

DeMontfort Incinerator Mark 8-ITPI

DESSIN DE FABRICATION POUR
PORTE DE CHARGEMENT (PART B)

| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR | ECHELLE | Project For Appropriate Technology In Health | Draw. No. | Rev. |
|-----|------|-------------|-----|---------|--|------------|------|
| | | | | 1:5 | | NL/FAB/002 | 2 |

| DESIGN | DATE |
|----------|----------|
| Design | 26.12.03 |
| Verifie | |
| Approuve | |



| ARTICLE | DESC. | DIMENSION | MATL. | QTY. | UNIT | TOTAL | PIECES |
|---------|----------------|-------------------------------------|-------|------|------|-------|--------|
| 9. | COUPLE D'ARRET | POUR #6 TROU EN #16 CANNE | M.S. | 2 | - | - | |
| 8. | CANNE | #16 - 250 L. | M.S. | 1 | 0.41 | 0.41 | |
| 7. | CANNE | #16 - 335 L. | M.S. | 1 | 0.41 | 0.41 | |
| 6. | TUYAU | O.D. 24, 2.6 EPAISSEUR. - 50 L. | M.S. | 1 | 0.05 | 0.05 | |
| 5. | TUYAU | O.D. 24, 2.6 EPAISSEUR. - 240 L. | M.S. | 1 | 0.24 | 0.24 | |
| 4. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 EPAISSEUR. - 240 L. | M.S. | 1 | 0.36 | 0.36 | |
| 3. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 EPAISSEUR. - 505 L. | M.S. | 2 | 0.81 | 1.82 | |
| 2. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 EPAISSEUR. - 240 L. | M.S. | 1 | 0.36 | 0.36 | |
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 EPAISSEUR. - 357 L. | M.S. | 2 | 0.50 | 1.00 | |

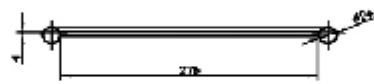
NOTE:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM. U.O.S.
2. ASSORTIR LIGNES CENTRALES SI LES DIMENSIONS DU TUYAU VARIE
3. TOUTES LES SOUDURES DOIVENT ETRE ENDUITES D'UNE BASE SPECIALE AVANT LA SOUDURE ET APRES LA MOULURE FINALE
4. LE COMPOSANT DOIT ETRE PEINT AVEC DE LA PEINTURE D'ALUMINIUM RESISTANT A LA CHALEUR
5. QUANTITE 1 NO.

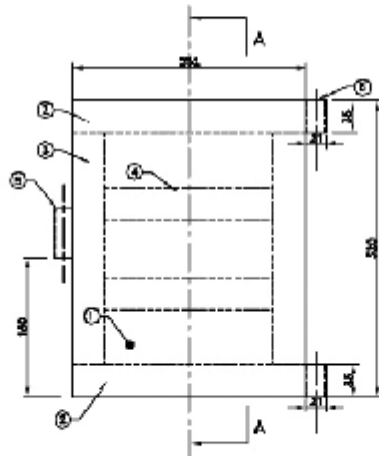
| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |
|-----|----------|--|-----|
| 2. | 10-06-04 | CHANGEMENT DE VUE D' ELEVATION | NAK |
| 1. | 02-03-04 | AUGMENTATION DE L'EPAISSEUR D'ANGLE DE 6 | NVM |

| DeMontfort Incinerator Mark B-ITPI | | RCM | DATE |
|------------------------------------|------------|----------|------|
| Design | | | |
| Designe | BALA | 26.12.05 | |
| Verifie | | | |
| Approuve | | | |
| Order No. | ML/FAB/003 | Rev. | 2 |

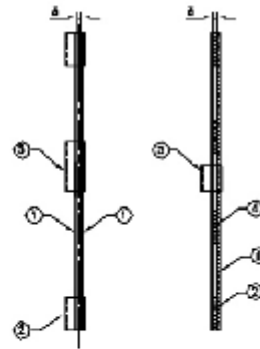
Program For Appropriate Technology In Bostik



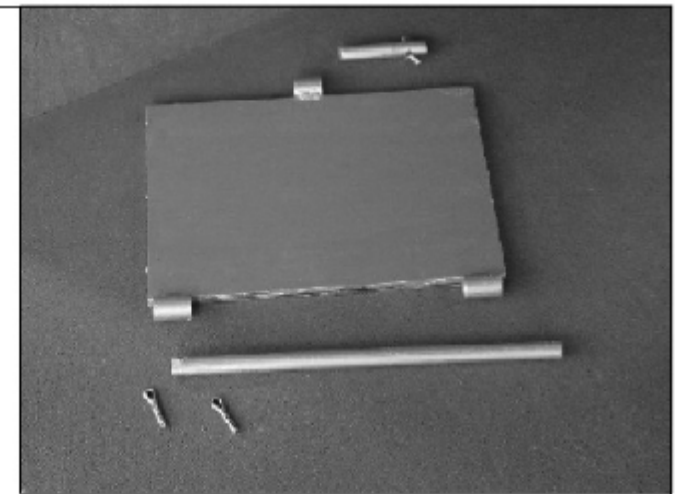
PLAN



ELEVATION



VUE DE PROFIL SECTION AA



NOTE:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM. U.O.S.
2. ASSORTIR LIGNES CENTRALES SI LES DIMENSIONS DU TUYAU VARIE
3. TOUTES LES SOUDURES DOIVENT ETRE ENDUITES D'UNE BASE SPECIALE AVANT LA SOUDURE ET APRES LA MOULURE FINALE
4. LE COMPOSANT DOIT ETRE PEINT AVEC DE LA PEINTURE D'ALUMINIUM RESISTANT A LA CHALEUR
5. QUANTITE 1 NO.

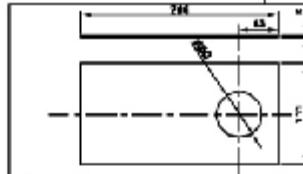
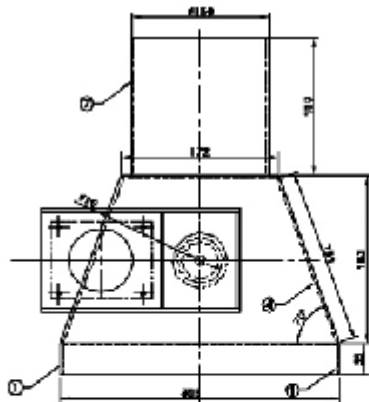
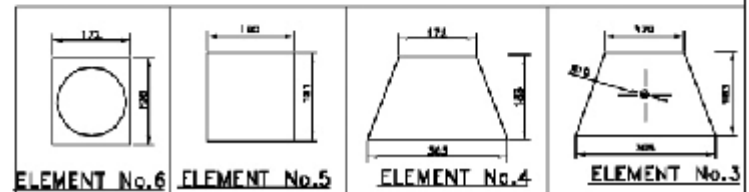
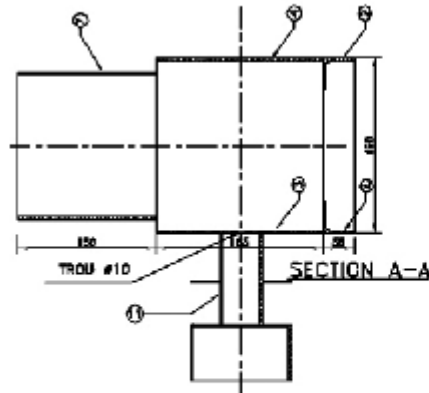
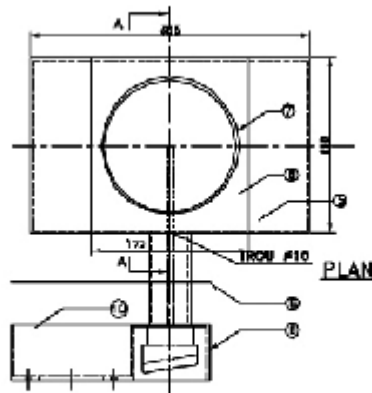
| ARIGLE | DESC. | DIMENSIONS | MATL. | QTY. | LIBR. | TOTAL |
|--------|-------|---------------------------------|-------|------|--------|-------|
| 6. | TUYAU | O.D. 24, 2.6 epaisseur. - 35 L. | W.S. | 2 | 0.07 | 0.14 |
| 5. | TUYAU | O.D. 24, 2.6 epaisseur. - 50 L. | W.S. | 1 | 0.10 | 0.1 |
| 4. | FLAT | 35 x 3 - 182 L. | W.S. | 2 | 0.22 | 0.44 |
| 3. | FLAT | 35 x 3 - 230 L. | W.S. | 2 | 0.50 | 1.00 |
| 2. | FLAT | 35 x 3 - 252 L. | W.S. | 2 | 0.50 | 1.00 |
| 1. | TOLE | 252 x 320 x 3 epaisseur. | W.S. | 2 | 1.01 | 3.82 |
| | | | | | LIBR. | TOTAL |
| | | | | | PIECES | |

| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |
|-----|----------|---------------------------|-----|
| 5. | | | |
| 4. | | | |
| 3. | | | |
| 2. | 10-08-04 | CHANGEMENT DE L'ELEVATION | NAK |
| 1. | 02-03-04 | CHANNIERE MODIFIE | NVM |

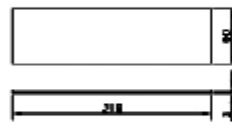
| DeMontfort Incinerator Mark 6-ITPI | | RCM | DATE |
|------------------------------------|------------|----------|------|
| Design | | | |
| Dessine | BALA | 26.12.03 | |
| verifie | | | |
| Approuve | | | |
| Dessin No. | ML/FAB/004 | | Rev. |
| | | | 1 |

ECHELLE
1:5

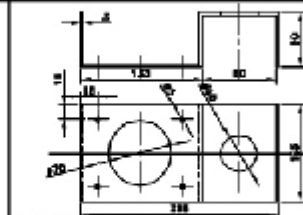
Program For Appropriate Technology In Kenya



ELEMENt No.10



ELEMENt No.8



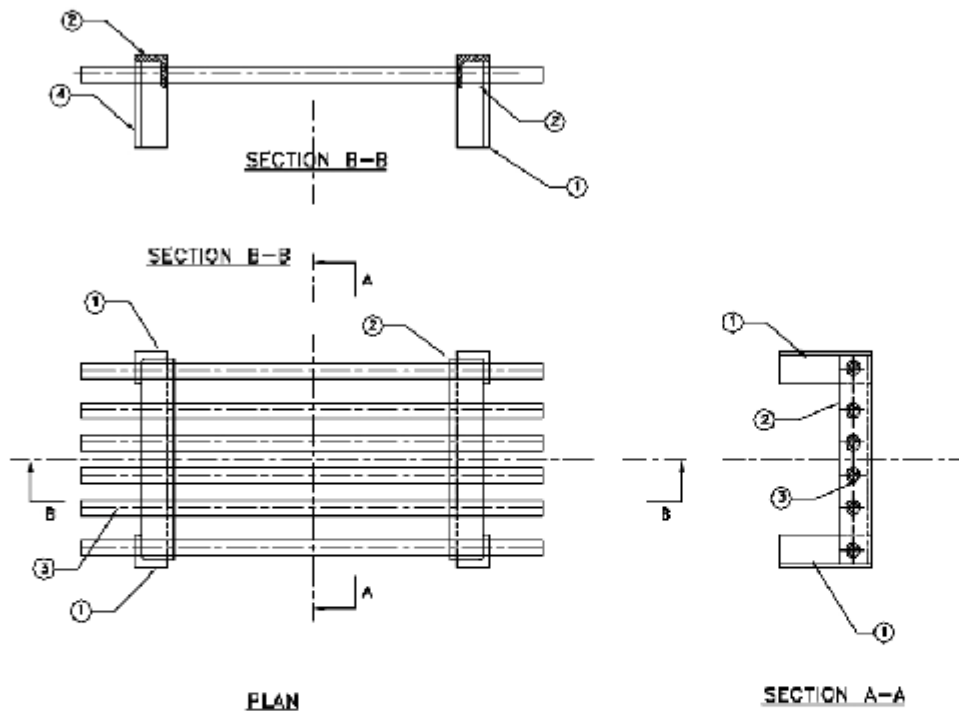
ELEMENt No.9

- NOTE:
 1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM. U.O.S.
 2. TOUTES LES JOINTURE DOIVENT ETRE ENDUITES D'UNE BASE SPECIALE AVANT LA SOUDURE ET APRES LA MOULURE FINALE
 3. LE COMPOSANT DOIT ETRE PEINT AVEC DE LA PEINTURE D'ALUMINIUM RESISTANT A LA CHALEUR
 4. QUANTITE 1 NO.

| ARTICLE | DESC. | DIMENSION | MATL. | QTY. | UNITE | TOTAL |
|---------|-------|-------------------------------------|-------|------|-------|-------|
| 11. | TUYAU | OD 46 x ID 40 x 106 L. | M.S. | 1 | 0.32 | 0.32 |
| 10. | TOLE | 220 x 115 x 3 epaisseur. | M.S. | 1 | 0.90 | 0.90 |
| 9 | TOLE | 400 x 110 x 3 epaisseur. | M.S. | 1 | 1.00 | 1.00 |
| 8 | TOLE | 220 x 65 x 3 epaisseur. | M.S. | 2 | 0.33 | 0.66 |
| 7. | TUYAU | O.D. 150, 2,6 epaisseur. - 150 L. | M.S. | 1 | 3.00 | 3.00 |
| 6. | TOLE | 172 x 190x 3 epaisseur. | M.S. | 1 | 0.69 | 0.69 |
| 5. | TOLE | 191 x 190 x 3 epaisseur. | M.S. | 2 | 0.04 | 0.08 |
| 4. | TOLE | (305/172) x 183 x 3 epaisseur. | M.S. | 1 | 0.05 | 0.05 |
| 3. | TOLE | (305/172) x 183 x 3 epaisseur. | M.S. | 1 | 0.05 | 0.05 |
| 2. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 epaisseur. - 305 L. | M.S. | 2 | 0.94 | 1.88 |
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 epaisseur. - 190 L. | M.S. | 2 | 0.62 | 1.24 |

| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |
|-----|----------|--|-----|
| 5. | | | |
| 4. | 30-08-04 | ELEMENT NOS. 8, 9, 10 & 11 AJOUTE | NVM |
| 3. | 10-06-04 | 3B, 3C & 9 RETIRES ET SPIGOT MODIFIE | NAK |
| 2. | 08-03-04 | CADRAN DEPLACE A L'EXTERIEUR;3B,3C&9 AJOUTES | NAK |
| 1. | 02-03-04 | EPaisseur DE L'ANGLE AUGMENTEE;3&3A AJOUTE | NVM |

| | | NOV | DATE |
|---|---|-----------|---------------|
| DeMontfort Incinerator Mark B-ITPI | | Design | |
| | | Designe | BALA 26.18.03 |
| | | Verifie | |
| | | Approuve | |
| Echelle 1:5 | Program For Appropriate Technology In India | Desin No. | ML/FAB/005 |
| | | Page | 4 |



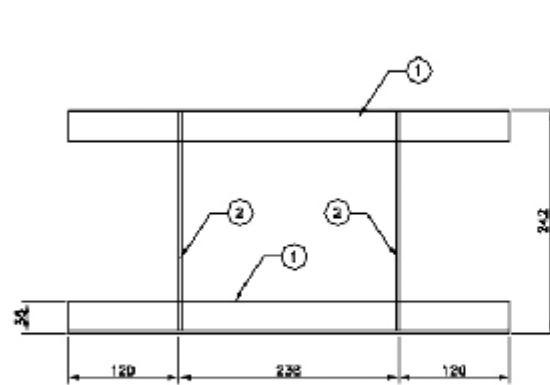
NOTE:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM. U.O.S.
2. TOUTES LES JOINTURES DOIVENT ETRE ENDUITES D'UNE BASE SPECIALE AVANT LA SOUDURE ET APRES LA MOULURE FINALE
3. LE COMPOSANT DOIT ETRE PEINT AVEC DE LA PEINTURE D'ALUMINIUM RESISTANT A LA CHALEUR
4. QUANTITE 1 NO.

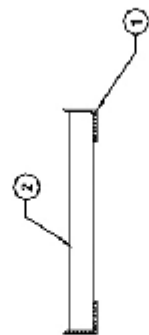
| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |
|-----|----------|---|-----|
| 3. | 10-06-04 | DESIGN DE LA GRILLE MODIFIE | |
| 2. | 23-03-04 | LES LIGNES DE CHARGE EN ANGLE SONT REMPLACEES PAR DES BARRES RONDES | NAK |
| 1. | 02-03-04 | EPAISSUR D'ANGLE PASSEE A 8 LARGEUR REDUTE PAR 10 | NVM |

| ARTICLE | DESC. | DIMENSION | MATL. | QTY. | UNIT | NO. L. |
|---------|-------|-------------------------------------|-------|------|------|--------|
| 3. | CANNE | ø16 - 500 L. | M.S. | 6 | 0.80 | 5.40 |
| 2. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 epaisseur. - 220 L. | M.S. | 2 | 0.74 | 1.48 |
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 epaisseur. - 100 L. | M.S. | 4 | 0.32 | 1.28 |

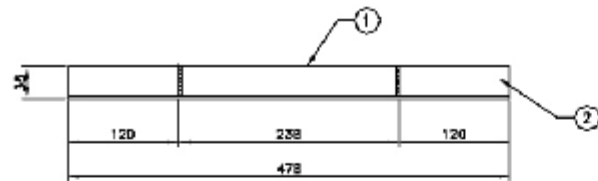
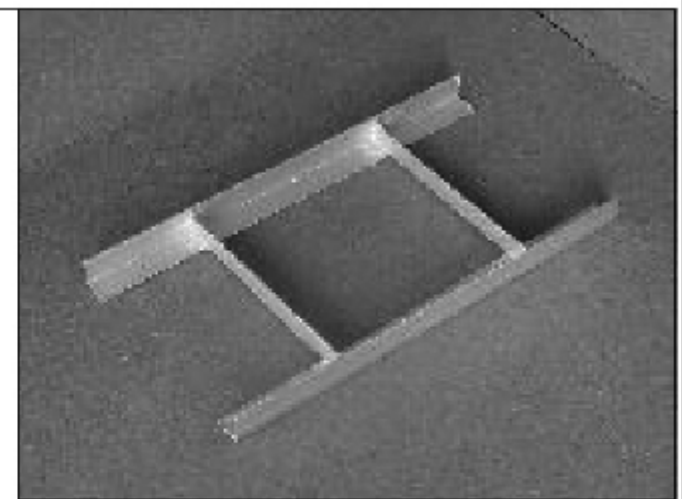
| | | | | |
|---|---|------------|-------|----------|
| DeMontfort Incinerator Mark B-ITPI | | Design | NOM | DATE |
| | | Drawn | ESALA | 26.12.03 |
| | | Verifé | | |
| | | Approuvé | | |
| SCALE | <i>Program For Appropriate Technology In Brazil</i> | Design No. | Rev. | |
| 1:5 | | ML/FAB/006 | 2 | |



PLAN



SECTION B-B



SECTION A-A

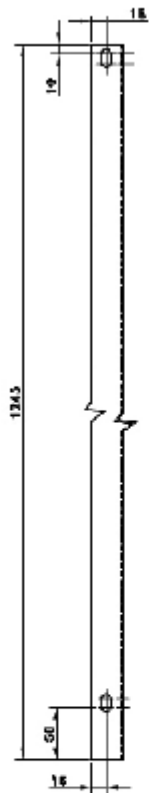
NOTE:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN U.S.O.
2. TOUTES LES JOINTURES DOIVENT ETRE RECOUVERTES AVEC UN ENDUIT SPECIAL AVANT LA SONDURE ET APRES LA FINITION DU MEULAGE
3. TOUTS LES ELEMENTS DOIVENT ETRE SONT PEINTS AVEC UNE PEINTURE A ALUMINIUM THERMORESISTANTE
4. QUANTITE 1

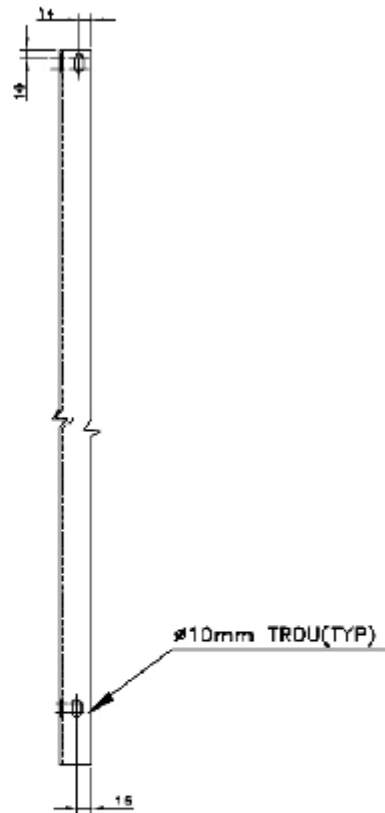
| | | | |
|-----|----------|-----------------------------------|-----|
| 5. | | | |
| 4. | | | |
| 3. | | | |
| 2. | 11-08-04 | ADDITIONS EN REMARQUES | NAK |
| 1. | 02-03-04 | EPASSEUR DE L'ANGLE AUGMENTEE A 8 | NVM |
| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |

| | | | | | | |
|---------|-------|-----------------------------------|-------|------|------|--------|
| 2. | FLAT | 25 x 3 epaisseur - 236 L | M.S. | 2 | 0.05 | 0.10 |
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 8 epaisseur - 478 L | M.S. | 2 | 1.22 | 2.44 |
| Article | DESC. | DIMENSION | MATL. | QTY. | UNIT | TOTAL |
| | | | | | PIES | POUNDS |

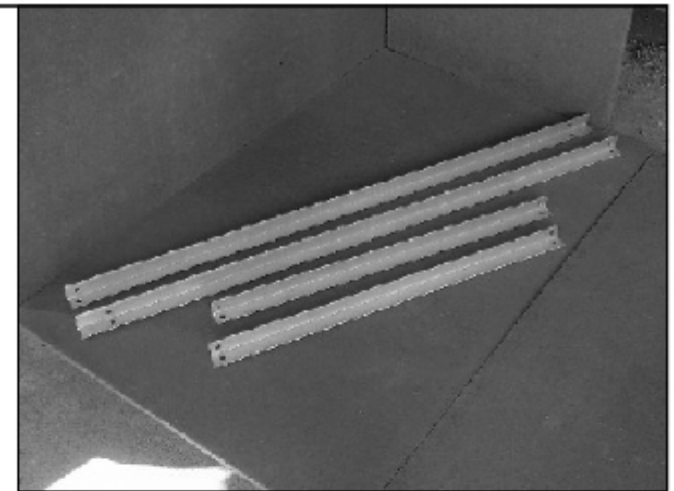
| | | | | |
|---|------------|--|----------|-----------------|
| <i>DeMontfort Incinerator Mark 8-ITPI</i> | | | NOV | DATE |
| | | | Design | |
| DESSIN DE FABRICATION DU PONT INTERMEDIAIRE (PARTIE G) | | | Designe | Di-ALA 26.12.03 |
| | | | Verifie | |
| Program For Appropriate Technology In Health | | | Approuve | |
| | | | Drawn by | |
| Echelle 1:5 | ML/FAB/007 | | Rev. | 2 |



VUE DE PROFIL



ELEVATION

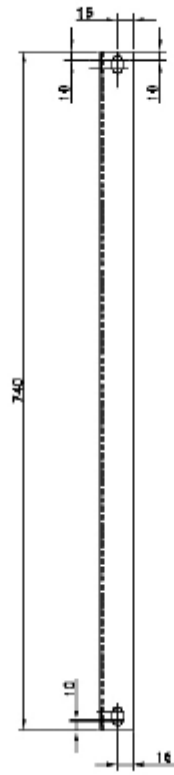


NOTE:

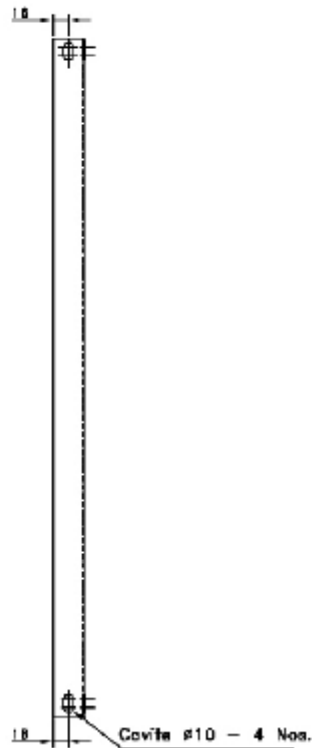
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM. U.D.S.
2. TOUTS LES TROUS DOIVENT ETRE RECOUVERTES AVEC UN ENDUIT SPECIAL AVANT ET APRES LA PERFORATION
3. LE COMPOSANT DOIT ETRE PEINT AVEC DE LA PEINTURE D'ALUMINIUM RESISTANT A LA CHALEUR
4. QUANTITE 1 NO.
5. POIDS TOTAL 4.00KG

| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |
|-----|----------|---|-----|
| 2 | 11-06-04 | ADDITION DANS LA NOTE | NAK |
| 1. | 02-03-04 | AUGMENTATION DE L'EPaisseur DE L'ANGLE DE 6 | NVM |

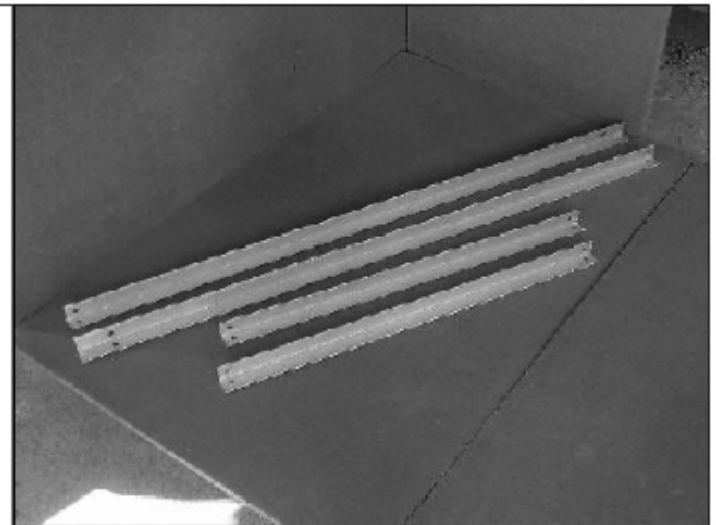
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 epaisseur - 1245 L. | M.S. | 2 | 4.00 | 8.00 |
|--|-------|-------------------------------------|-------|------|------------|---------------|
| ARTICLE | DESC. | DIMENSION | MATL. | QTY. | UNITE | TOTAL |
| | | | | | PIES | |
| DeMontfort Incinerator Mark 8-ITPI | | | | | | |
| | | | | | NOV | DATE |
| DESSIN DE FABRICATION | | | | | Design | |
| SUPPORT VERTICAL (PART H) | | | | | Desaine | BALA 26.12.03 |
| | | | | | VERIFIE | |
| | | | | | Approuve | |
| Echelle 1:5 | | | | | Program No | Rev. |
| Program For Appropriate Technology In Brazil | | | | | ML/FAB/008 | 2 |



VUE LATÉRALE



ELEVATION

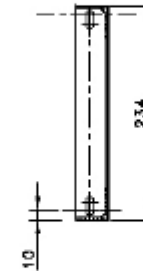
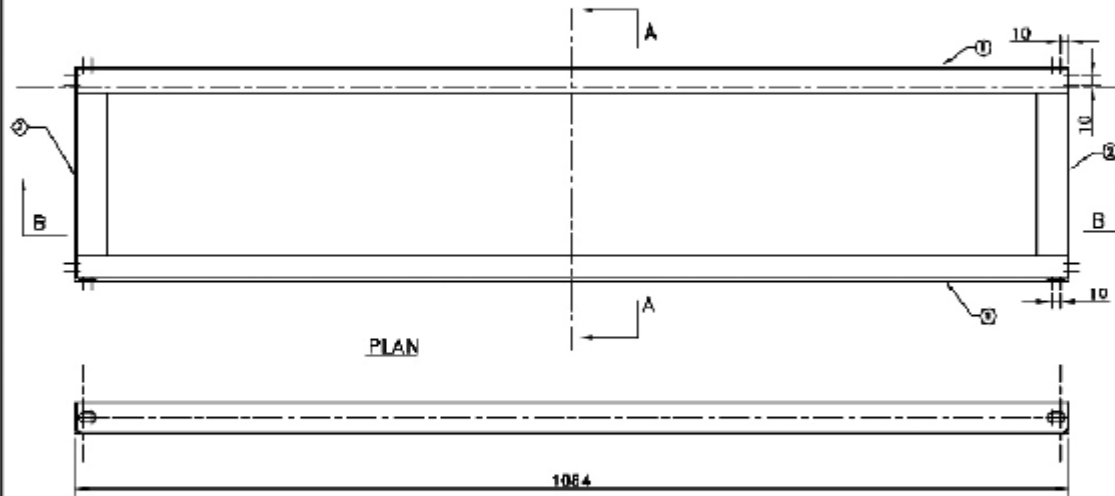
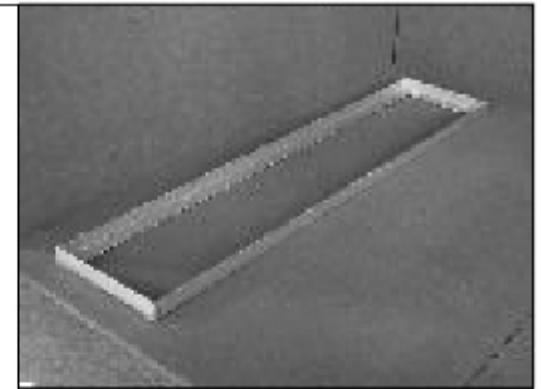


NOTE:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN U.S.O.
2. TOUTES LES JOINTURES DOIVENT ETRE RECOINTEES AVEC UN ENDUIT SPECIAL AVANT LA SONDURE ET APRES LA FINITION DU MEULAGE
3. TOUTS LES ELEMENTS DOIVENT ETRE PEINTS AVEC UNE PEINTURE A ALUMINIUM THERMORESISTANTE
4. QUANTITE 2

| | | | |
|-----|----------|------------------------------------|-----|
| 5. | | | |
| 4. | | | |
| 3. | | | |
| 2. | 11-08-04 | ADDITIONS EN REMARQUES | NAK |
| 1. | 02-03-04 | EPAISSEUR DE L'ANGLE AUGMENTEE A 6 | NVM |
| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |

| | | | | | | |
|---------|-------|---------------------------------|-------|---------|--|---------------|
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 8 Epaisseur=740 L | M.S. | 2 | 2.34 | 4.68 |
| Article | DESC. | DIMENSION | MATL. | QTY. | UNITE | TITR. |
| | | | | | POUR | |
| | | | | | NOM | DATE |
| | | | | | Design | |
| | | | | | Docline | BALA 26.12.05 |
| | | | | | Verifie | |
| | | | | | Approuve | |
| | | | | | Sheet No. | Rev. |
| | | | | | NL/FAB/009 | 2 |
| | | | | Echelle | Program For Appropriate Technology In Health | |
| | | | | 1:5 | | |



SECTION A-A

SECTION B-B

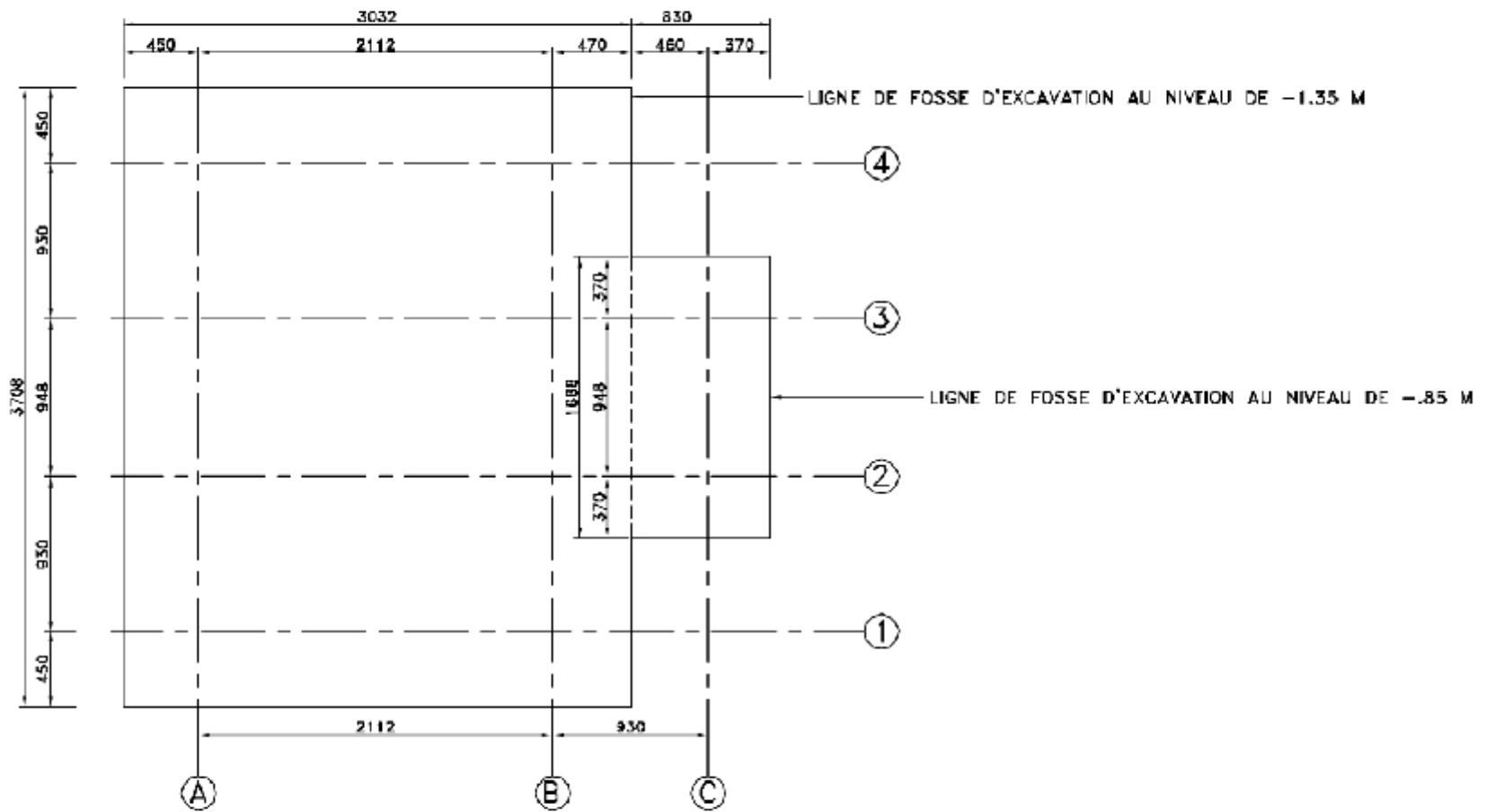
| Artic. | DESC. | DIMENSION | MATL. | QTY. | UNIT | TOTAL |
|--------|-------|-------------------------------------|-------|------|------|-------|
| | | | | | PIES | PIES |
| 2. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 6 Epaisseur - 234 L. | U.S. | 2 | 0.76 | 1.52 |
| 1. | ANGLE | ISA 35 x 35 x 8 Epaisseur - 1084 L. | U.S. | 2 | 3.48 | 6.96 |

NOTE:

1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN U.S.O.
2. TOUTES LES JOINTURES DOIVENT ETRE RECOUVERTES AVEC UN ENDUIT SPECIAL AVANT LA SONDURE ET APRES LA FINITION DU MELLAGE
3. TOUTS LES ELEMENTS DONENT ETRE SONT PEINTS AVEC UNE PEINTURE A ALUMINIUM THERMORRESISTANTE
4. QUANTITE 1

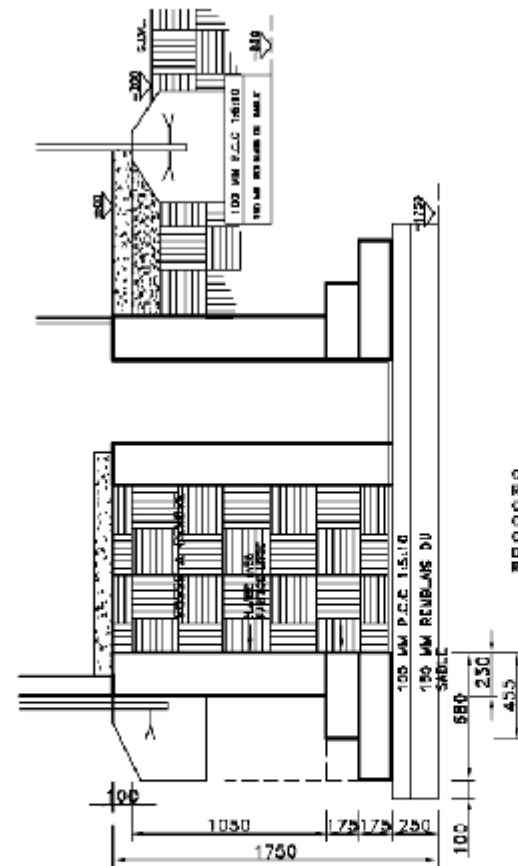
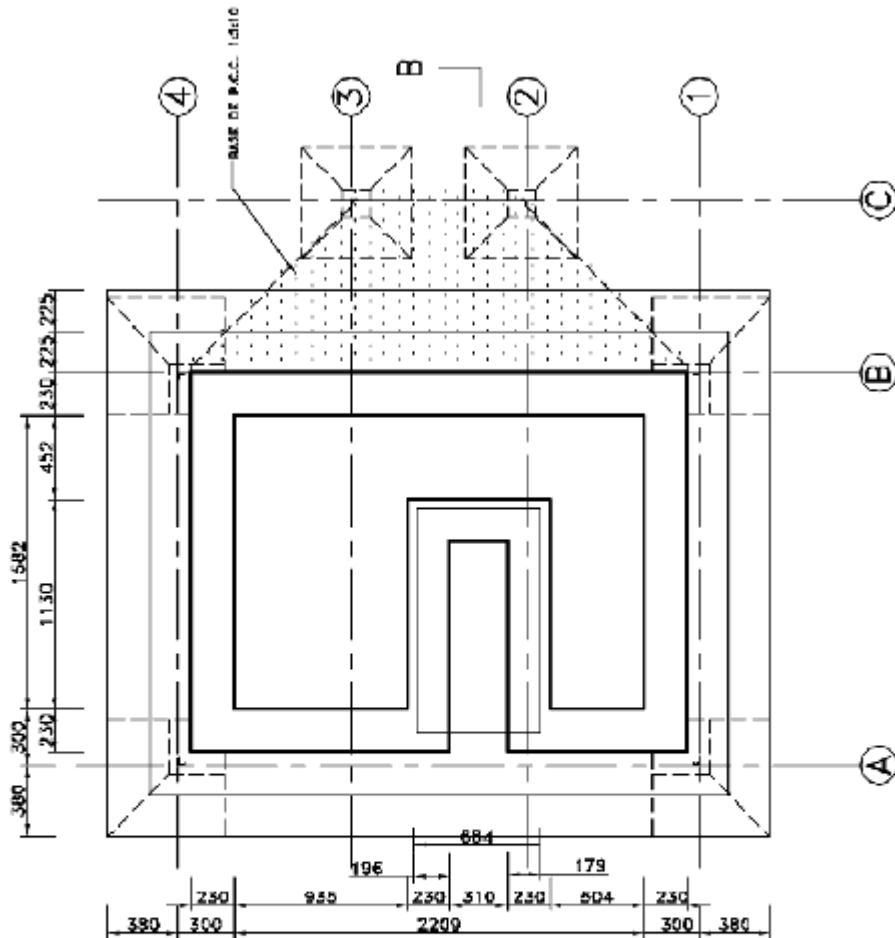
| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR |
|-----|----------|------------------------------------|-----|
| 5. | | | |
| 4. | | | |
| 3. | | | |
| 2. | 11-06-04 | ADDITIONS EN REMARQUES | NAK |
| 1. | 02-03-04 | EPAISSEUR DE L'ANGLE AUGMENTEE A 8 | NVM |

| | | NOV | DATE |
|---|-------|--|------------|
| DeMontfort Incinerator Mark 8-ITPI | | | |
| Design | | | |
| Designe | B-ALA | 20.12.03 | |
| Verifie | | | |
| Approuve | | | |
| Echelle | 1:5 | Program For Appropriate Technology In Brazil | Task No. |
| | | | ML/FAB/010 |
| | | | Rev. |
| | | | 2 |



NOTE 1. SAUF MENTION, TOUTES LES DIMENSIONS EN MM

| | | | | | | | |
|-----|----------|-----------------------------------|---------|---------------------------------------|---|----------------------------|------------------|
| 4. | | | | <i>DeMontfort Inverter Mark 8-TPI</i> | | NON | DATE |
| 3. | | | | | | Design | |
| 2. | 00-03-04 | CHANGEMENT DE NUMERO DE DESSIN | NAK | Titre PLAN D'EXCAVATION | | Designe | EP/LA 7-28-91 |
| 1. | 01-03-04 | MODIFICATION DES LICHES CENTRALES | SUPRETT | | | Verifié | |
| | | | | Scale | Program. For Appropriate Technology De. Shaleh. | Approuvé | |
| NO. | DATE | DETAIS DES REVISIONS | PAR | | | Design No. CV/00 | Rev. 2 |



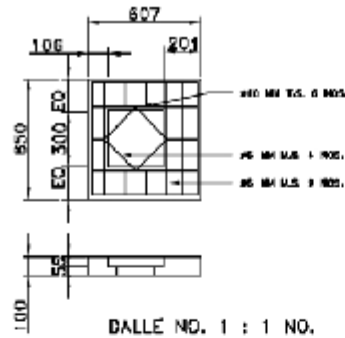
CECI REPRÉSENTE LES RECOMMANDATIONS USUELLES DE CONSTRUCTION, SUR LA BASE DES CONDITIONS DU SOL. LE CONSTRUCTION PÔUT CHANGER LE DETAIL POUR AMÉLIORER LES RESULTATS A UN CÔUT MOINDRE

SECTION DE LA FONDATION BB

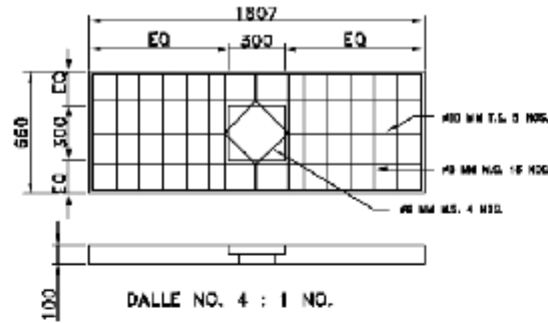
NOTE : SUR MENTION TOUTS LES DIMENSIONS EN MM

| | | | |
|-----|----------|--|--------|
| 5. | 07-06-04 | HAUTEUR MODIFIEE, PRESENTATION CHANGE | NAK |
| 4. | 08-06-04 | NUMEROTATION DU DESSIN CHANGE | NAK |
| 3. | 03-04-04 | CHANGEMENT DE LA SECTION DU MUR DE FONDATION SOUS L'INCINERATEUR MODIFIEE, FOSSE A CENDRE MODIFIEE | NAK |
| 2. | 23-03-04 | MUR SOUS L'INCINERATEUR MODIFIE | NVM |
| 1. | 01-03-04 | MODIFICATION DES MURS, BASE DES COLONNES ET P.C.C. | SUPRII |
| NO. | DATE | DETAILS DES REVISIONS | PAR |

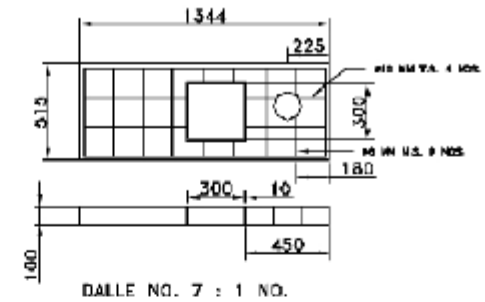
| | | | | |
|--|----------------------|----------|------|----------|
| <i>Dalmefort Incinerator Mark 6-ITPI</i> | | DESIGN | NOV | DATE |
| | | DESIGN | DALA | 17-02-91 |
| PLAN DE LA FONDATION | | VERIFIE | | |
| | | APPROUVE | | |
| Dossé No. CV/01 | Page No. 5 | | | |



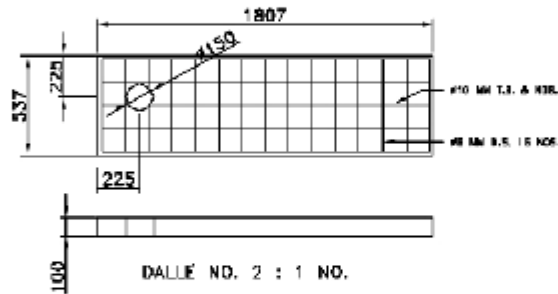
DALLE NO. 1 : 1 NO.



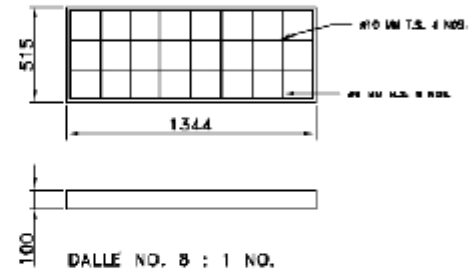
DALLE NO. 4 : 1 NO.



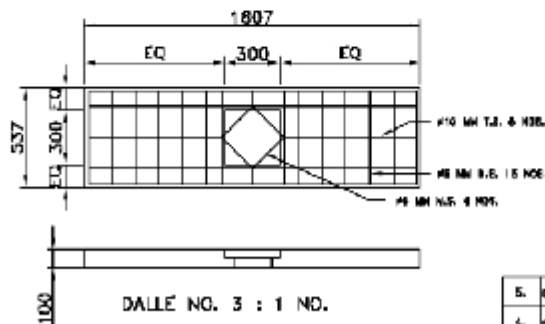
DALLE NO. 7 : 1 NO.



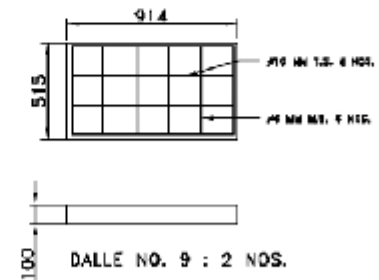
DALLE NO. 2 : 1 NO.



DALLE NO. 8 : 1 NO.



DALLE NO. 3 : 1 NO.



DALLE NO. 9 : 2 NOS.

NOTE: 1. S'IL Y A MENTION, TOUTES LES DIMENSIONS EN MM

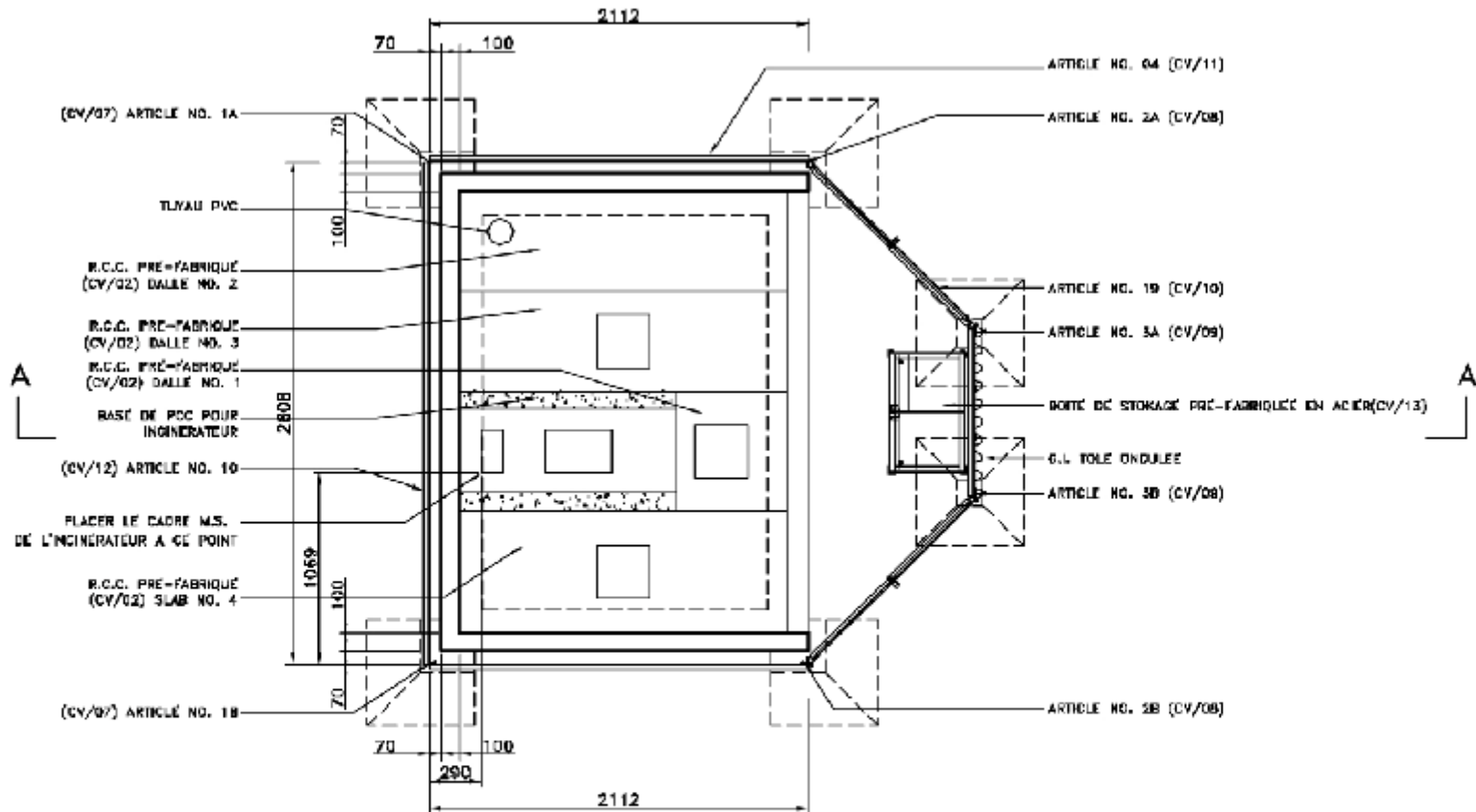
| | | | |
|-----|----------|--|---------|
| 5. | 08-06-04 | NUMEROTATION DU DESSIN CHANGE | NAK |
| 4. | 03-04-04 | DALLE NO. 1 MODIFIEE | NAK |
| 3. | 23-03-04 | DALLE NOS. 2, 3 & 4 MODIFIEE, DALLE NOS. 5 & 6 SUPPRIMEE | NVM |
| 2. | 08-03-04 | DALLE NO. 9 MODIFIEE ET DALLE NO. 8 EST AJOUTEE TITLE IS CHANGED | NAK |
| 1. | 01-03-04 | ANNEAU DE 8 MM INTRODUIT DANS LES DALLES NOS. 1, 3 & 5. ALL SLAB SIZES MODIFIED | SUPPOTI |
| NO. | DATE | DETAILS DES REVISIONS | NAM |

DeMontfort Incinerator Mark 8-ITPI

COMPOSANTS PRE-FABRIQUES

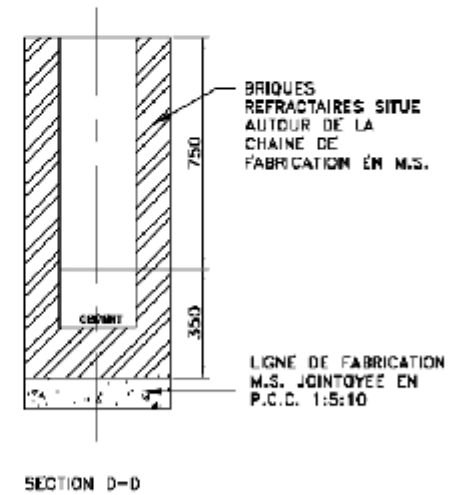
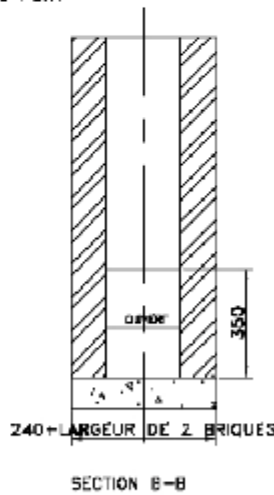
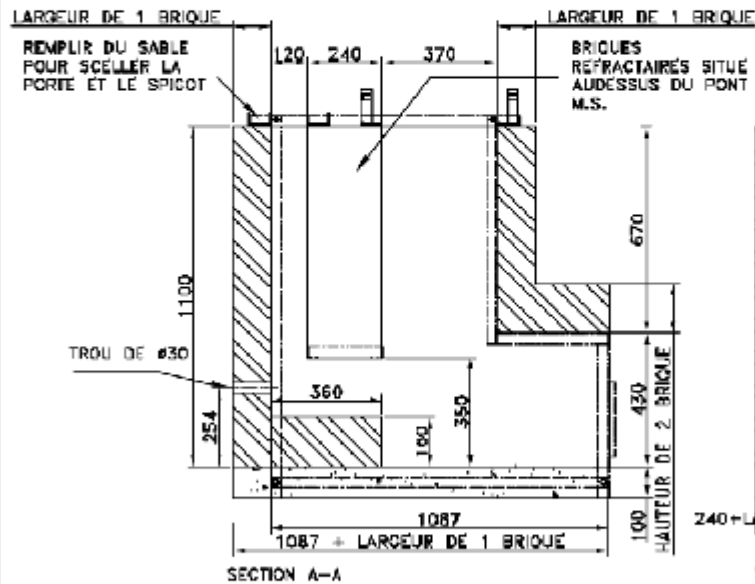
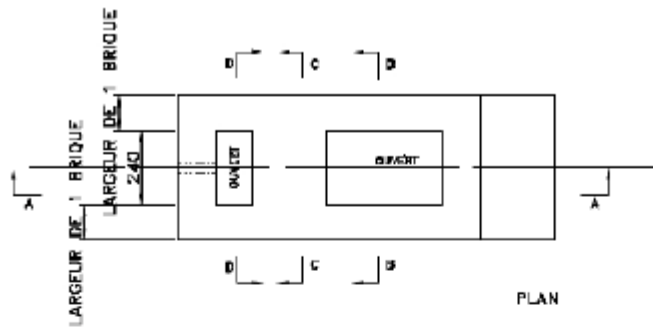
Program For Appropriate Technology In Health

| NOI | DATE |
|------------|---------------|
| Design | |
| Dessins | DALA 17-02-01 |
| Vente | |
| Approuve | |
| Dessin No. | CV/02 |
| Fol. | 5 |



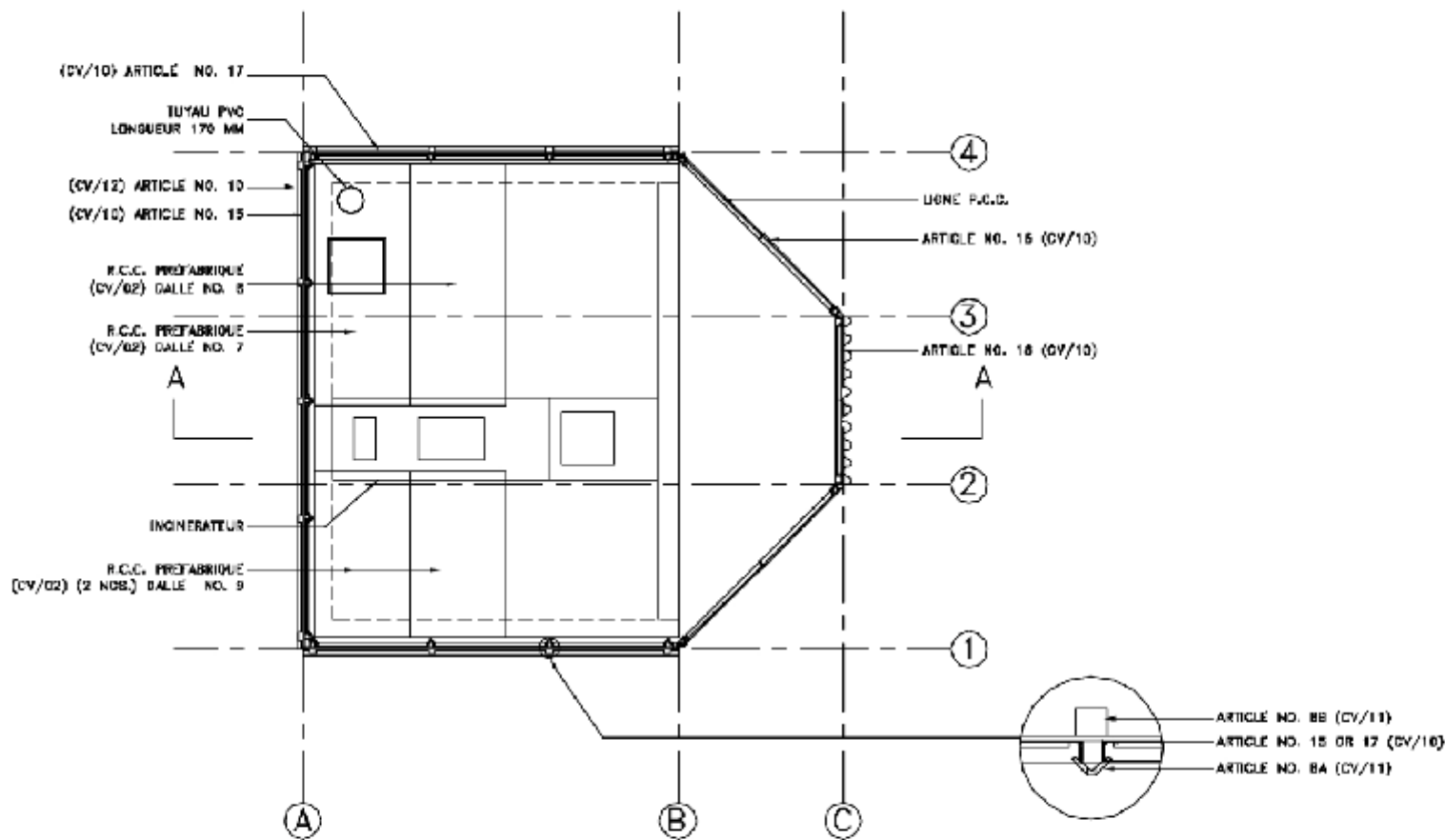
NOTE
1. SAUF MENTION, TOUTES LES DIMENSIONS EN MM

| | | | | | | |
|-----|----------|--|---------|--|---|-----------|
| 4. | 08-06-04 | DESSIN NUMERO CHANGE, NOM COTE | NAK | <i>DeMarsfort Incinerator Mark 8-ITPI</i> Design: <input type="checkbox"/> NON <input type="checkbox"/> DATE: <input type="checkbox"/> Drawn: BMLA, 17-02-04 Title: <u>PLAN AU NIVEAU 0.9 M.</u> Written: <input type="checkbox"/> Approved: <input type="checkbox"/> | Design No. CV/03 | Rev. 3 |
| 4. | 03-04-04 | DALLE DE INCINERATEUR MODIFIEE SURFACE AUTOUR DE L'INCINERATEUR REMPLI DE PCC | NAK | | | |
| 3. | 23-03-04 | DALLE NOS. 2, 3 & 4 MODIFIEES ORIENTATION DES DALLES CHANGEES | NVN | | | |
| 2. | 08-03-04 | DALLES MODIFIEES ET NOS. CORRIGES, ORDRE DE LA PORTE MODIFIE, ARTICLE NO. 14 EST ENLEVE | NAK | | | |
| 1. | 01-03-04 | CADRE M.S. DE L'INCINERATEUR LOCALISE. DIMENSIONS MODIFIEES, SERRU DE LA LAQUIE | SUPRITI | | | |
| NO. | DATE | DETAILS DES REVISIONS | PAR | Prep. <input type="checkbox"/> T&E <input type="checkbox"/> | Prepared For: <i>Asmaripole Technoloz In (Beah)</i> | |

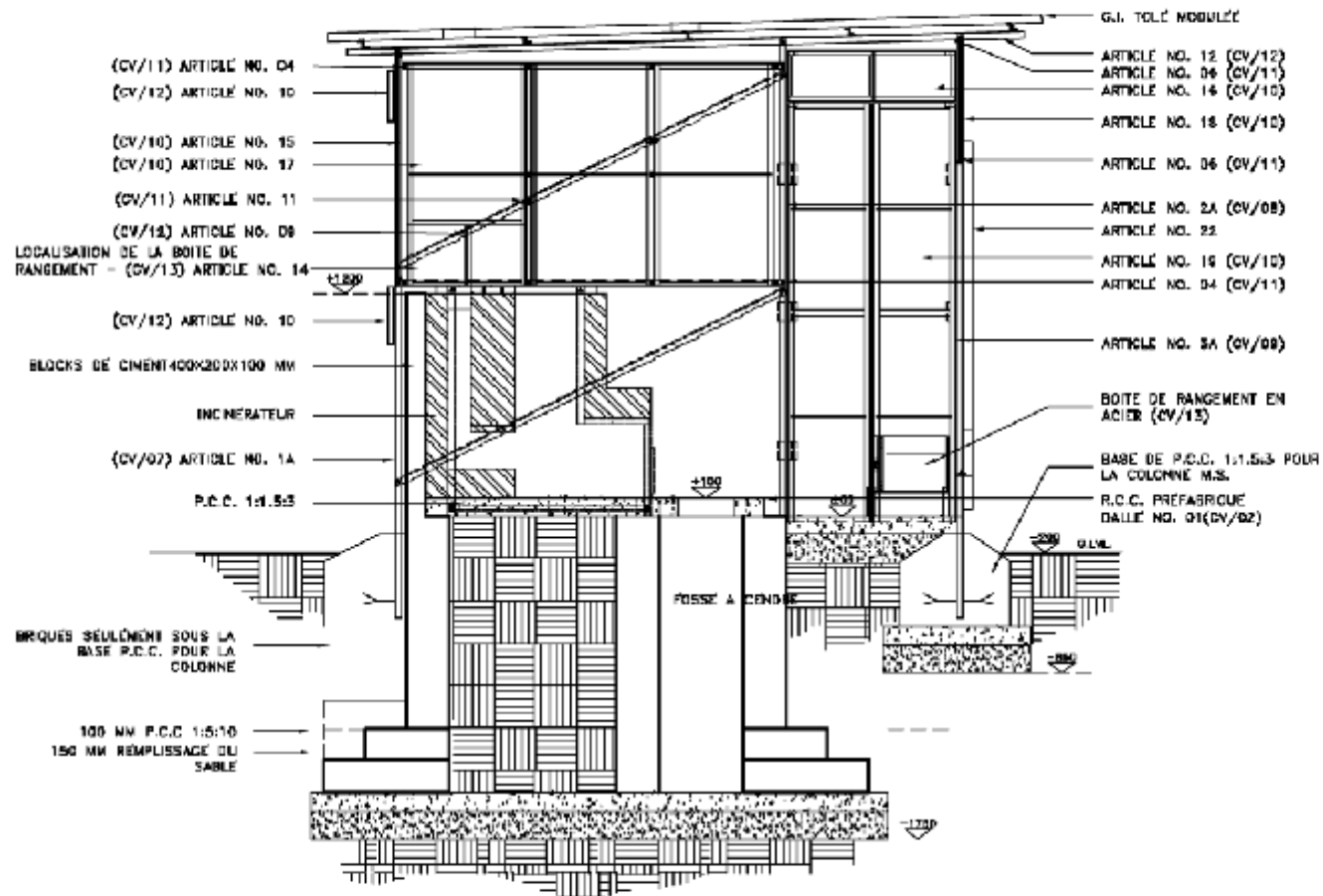


- NOTE:
1. SAUF MENTION, TOUTES LES DIMENSIONS EN MM
 2. LES DIMENSIONS EXTERIEURS PEUVENT VARIER SELON LES DIMENSIONS DES BRIQUES REFRACTAIRES

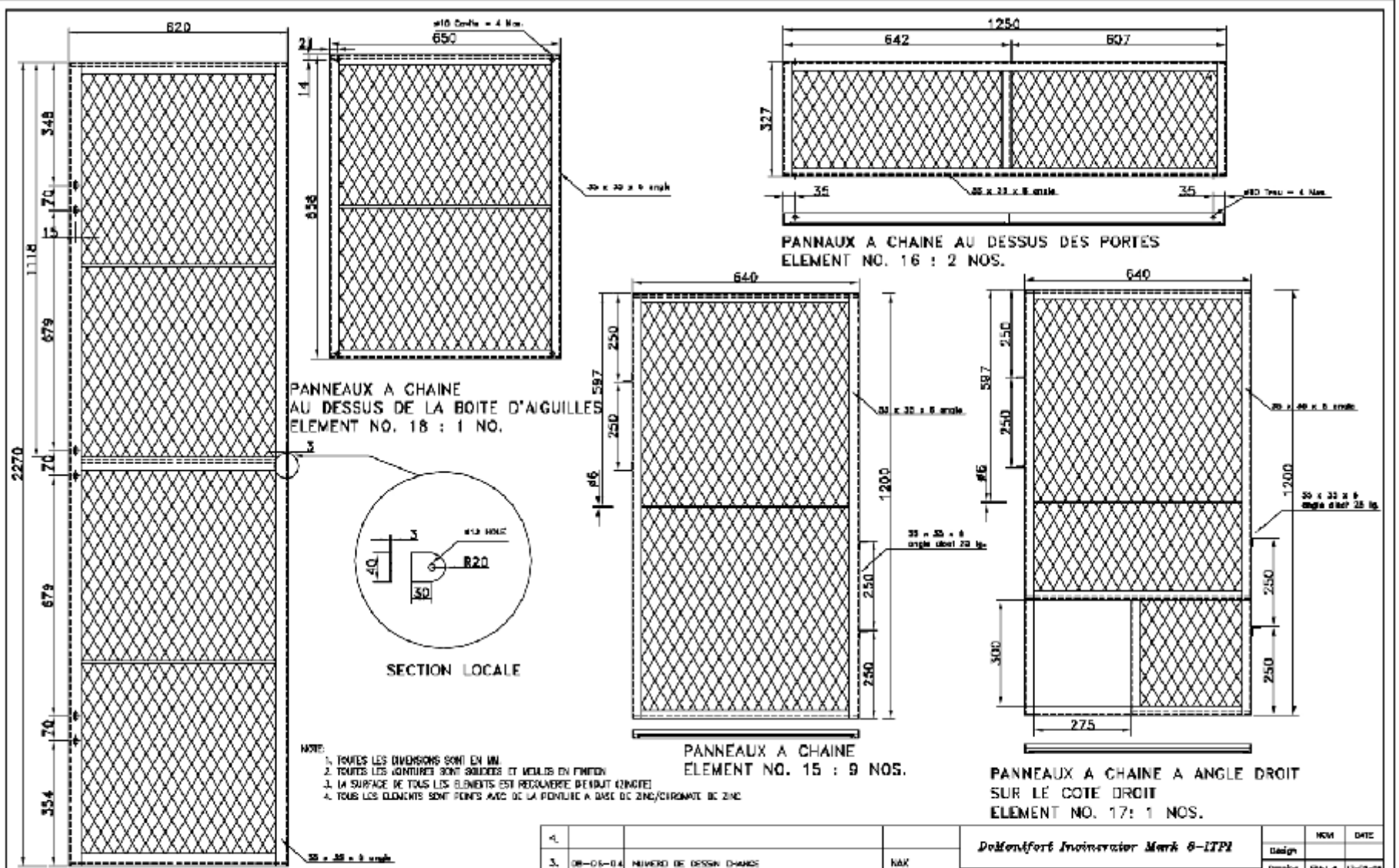
| NO. | DATE | DESCRIPTION | PAR | DESIGN | DATE | REV. |
|-----|----------|---|-------|---|---|----------|
| 4. | | | | <i>Dumontfort Incinerator Mark 8-ITPI</i> | | |
| 3. | 08-08-04 | DESSIN NUMERO CHANGE, NOM COTE | MK | Design | NEW | |
| 2. | 08-03-04 | INSERTION D'UN TROU DE Ø30 POUR LA CHAMBRE SECONDAIRE LE TITRE EST CHANGE | MK | Design | CHANG | 17-08-04 |
| 1. | 01-02-04 | ORIENTATION, DISPOSITION DES BRIQUES REFRACTAIRES CHANGEES | SUPRE | Verifs | | |
| | | | | Approuve | | |
| | | | | Dessin No. | | REV. |
| | | | | Titre No. | Program. For Appropriate Technology In. Res. 35 | 3 |
| | | | | | CV/04 | |



| NO. | DATE | DETAILS DES REVISIONS | PAR | Program for appropriate technology in health | DESIGN NO. | REV. |
|-----|----------|--|--------|---|------------|------|
| 4. | | | | <i>DeLaval for 6 Incubator Mark 8-ITPI</i> PLAN AU NIVEAU 1.8M. Program for appropriate technology in health | DESIGN | DATE |
| 3. | 08-05-04 | DESSIN NUMERO CHANGE, NOM EDITE | NAK | | DESIGN | DATE |
| 2. | 08-03-04 | DALLE NO. 7 EST MODIFIEE ET AJOUTEE. ARTICLE NO. 18 SUPRIME | NAK | | DESIGN | DATE |
| 1. | 01-03-04 | ARTICLE NOMS MODIFIE | SUPRIM | | DESIGN | DATE |
| | | | | | DESIGN NO. | REV. |
| | | | | | CV/05 | 3 |



| | | | | | | | |
|-----|----------|--|--------|---|----------|------|-----|
| 4. | 08-06-04 | NUMERO DE L'ARTICLE ET TITRE MODIFIEES | NAK | <i>Dicksonfort Incinerator Mark 8-ITPI</i> Rev VUE LATÉRALE (SECTION AA OF CV05) Design Drawn Approved Date 1-12-04 | MDN | MBR | |
| 4. | 12-04-04 | NUMERO DE L'ARTICLE ET TITRE MODIFIEES | NAK | | Design | MDN | MBR |
| 3. | 03-04-04 | BASE DE L'INCINERATEUR MODIFIEE, DALLE DE LA FOSSE A CENDRE ET PROFONDEUR DE LA FOSSE A CENDRE MODIFIEES | NAK | | Drawn | MDN | MBR |
| 2. | 08-03-04 | ARTICLE NO. 17 MODIFIE EST AJOUTE ARTICLE NO. 14 EST SUPRIME | NAK | | Approved | MDN | MBR |
| 1. | 01-03-04 | SUPPORTS D'ANGONLES MODIFIES, DETAILS DE LA FIXATION DES PANNEAUX MODIFIES, NIVEAUX INTRODUITS | SUPPMT | | Date | MDN | MBR |
| NO. | DATE | DETAILS DES REVISIONS | PAR | Program for appropriate Technology in Health | Rev. No. | Rev. | |
| | | | | | CV/06 | 5 | |



PANNEAUX A CHAINE
AU DESSUS DE LA BOITE D'AIGUILLES
ELEMENT NO. 18 : 1 NO.

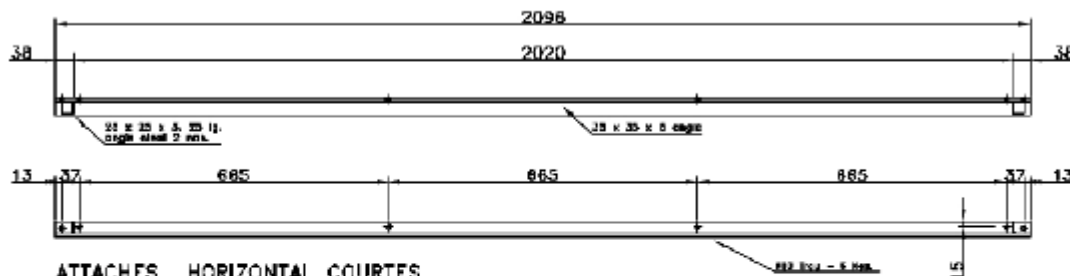
PANNAUX A CHAINE AU DESSUS DES PORTES
ELEMENT NO. 16 : 2 NOS.

PANNEAUX A CHAINE
ELEMENT NO. 15 : 9 NOS.

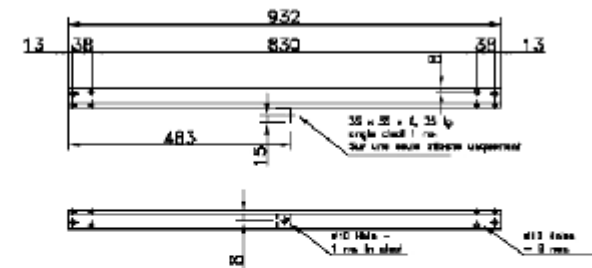
PANNEAUX A CHAINE A ANGLE DROIT
SUR LE COTE DROIT
ELEMENT NO. 17: 1 NOS.

- NOTE:
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM.
 2. TOUTES LES JOINTURES SONT SOUDÉES ET MÊLÉES EN CROIX.
 3. LA SURFACE DE TOUS LES ÉLÉMENTS EST RECOUVRÉE DE PEINT (ZINC).
 4. TOUTS LES ÉLÉMENTS SONT PERFORÉS AVEC DE LA PONTILLE À BASE DE ZINC/CHROME À 210.

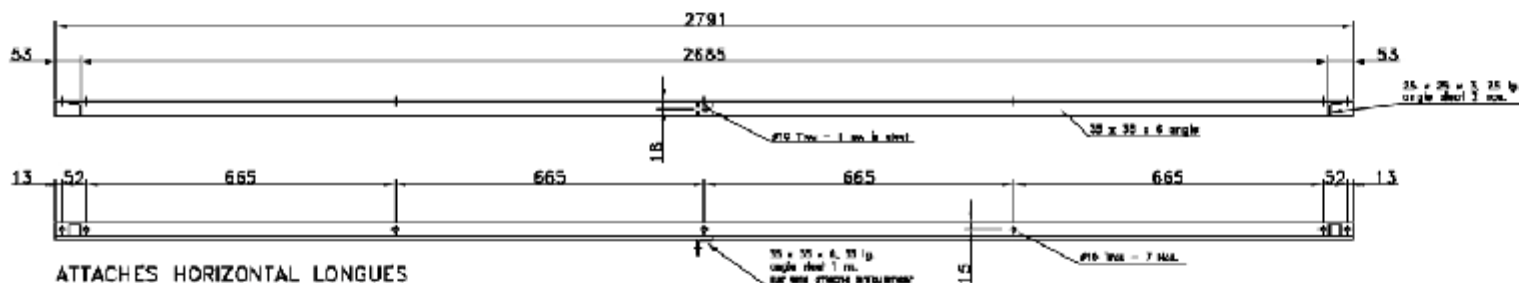
| | | | | | | | | | |
|-----|----------|--|---------|--|---|--|----------|------|----------|
| 4. | | | | | | | | | |
| 3. | 08-05-04 | NUMÉRO DE DESSIN CHANGÉ | N/A | | <i>Développement Innovateur Mark 8-ITPI</i> | | | REV | DATE |
| 2. | 08-03-04 | ÉLÉMENT NO. 17 INSÉRÉ, SERRURE MODIFIÉE ÉLÉMENT NO. 16 EST AJOUTÉ AU 4 NOS. | N/A | | TITRE PANNEAUX ET PORTES EN GRILLAGE D'ACIER | | Design | BALA | 11-23-08 |
| 1. | 01-03-04 | ÉLÉMENTS 16 & 19 MODIFIÉS | SUPP/IT | | | | voiture | | |
| | | | | | | | Approv | | |
| NO. | DATE | REVISION DES DÉTAILS | Rtr | | | Programme For Approvisionnement Technologique De Recherche | Drawn By | | |
| | | | | | | | CV/10 | | 3 |



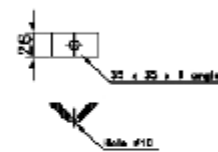
ATTACHES HORIZONTAL COURTES
ARTICLE NO. 04 : 4 NOS.



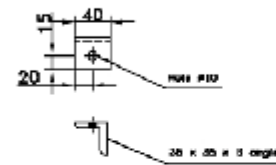
ATTACHES HORIZONTAL POUR ARTICLES NOS33A & 3B
ELEMENT NO. 06 : 3 NOS.
1 TAQUET UNIQUEMENT



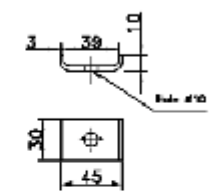
ATTACHES HORIZONTAL LONGUES
ARTICLE NO. 05 : 2 NOS.
1 TAQUET UNIQUEMENT



GRIFFES DE RACCORD
ARTICLE NO. 8A : 33 NOS.



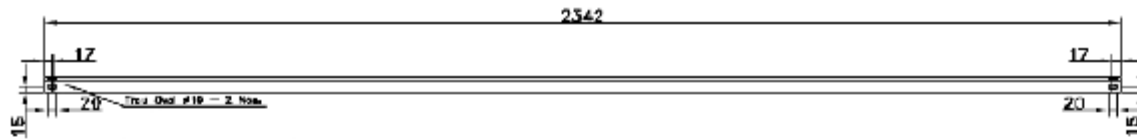
GRIFFES DE RACCORD
ARTICLE NO. 8B : 33 NOS.



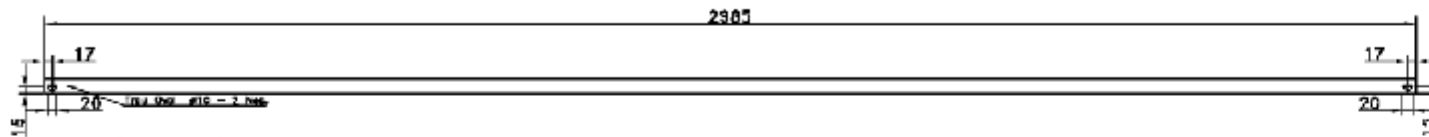
ATTACHES DIAGONALES
ARTICLE NO. 11 : 7 NOS.

- NOTE:
1. TOUTES LES DIMENSIONS SONT EN MM.
 2. TOUTES LES JOINTURES SONT SOUDÉES ET NEIGÉES EN FINITION
 3. LA SURFACE DE TOUS LES ELEMENTS EST ANOXYDÉE EN CHLORURE(ZINCITE)
 4. TOUS LES ELEMENTS SONT PEINTS AVEC DE LA PEINTURE A BASE DE ZINC/ALUMINE DE ZINC

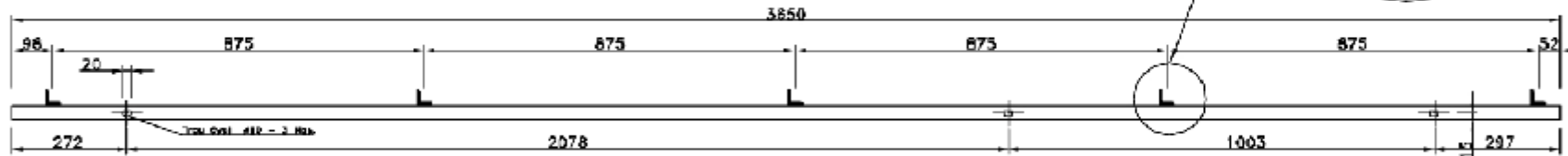
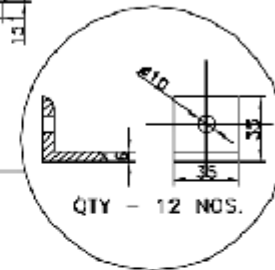
| NO. | DATE | REVISION DES DETAILS | PAR | Prepared For Approval/Code Production In Word | Drawn | CHKD | DATE |
|-----|----------|---|---------|---|-----------|-------|----------|
| 4. | | | | Dukerfort Innovator Mark 8-ITPI | Design | | |
| 3. | | | | | Drawn | BALA | 11-02-01 |
| 2. | 01-02-04 | LA QUANTITE DE L'ARTICLE NO 8 EST CHANGE A 3. ELEMENT 7 EST RECHER. LE TITRE EST CHANGE | NAK | ATTACHES HORIZONTAL EN ACIER | Verify | | |
| 1. | 01-02-04 | CLAVIS INTRODUIT AUX ELEMENTS 4 & 5. ELEMENT NOS. 8A & 8B INTRODUIT | SUPPITI | | Assess | | |
| NO. | DATE | REVISION DES DETAILS | PAR | | Drawn No. | CV/11 | Rev. 2 |



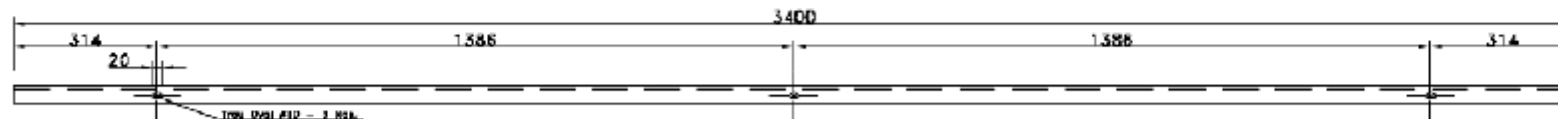
SUPPORT DIAGONAL COURT
ÉLÉMENT NO. 09 : 4 NOS.



SUPPORT DIAGONAL LONG
ARTICLE NO. 10 : 2 NOS.



CHEVRONS
ARTICLE NO. 12 : 3 NOS.

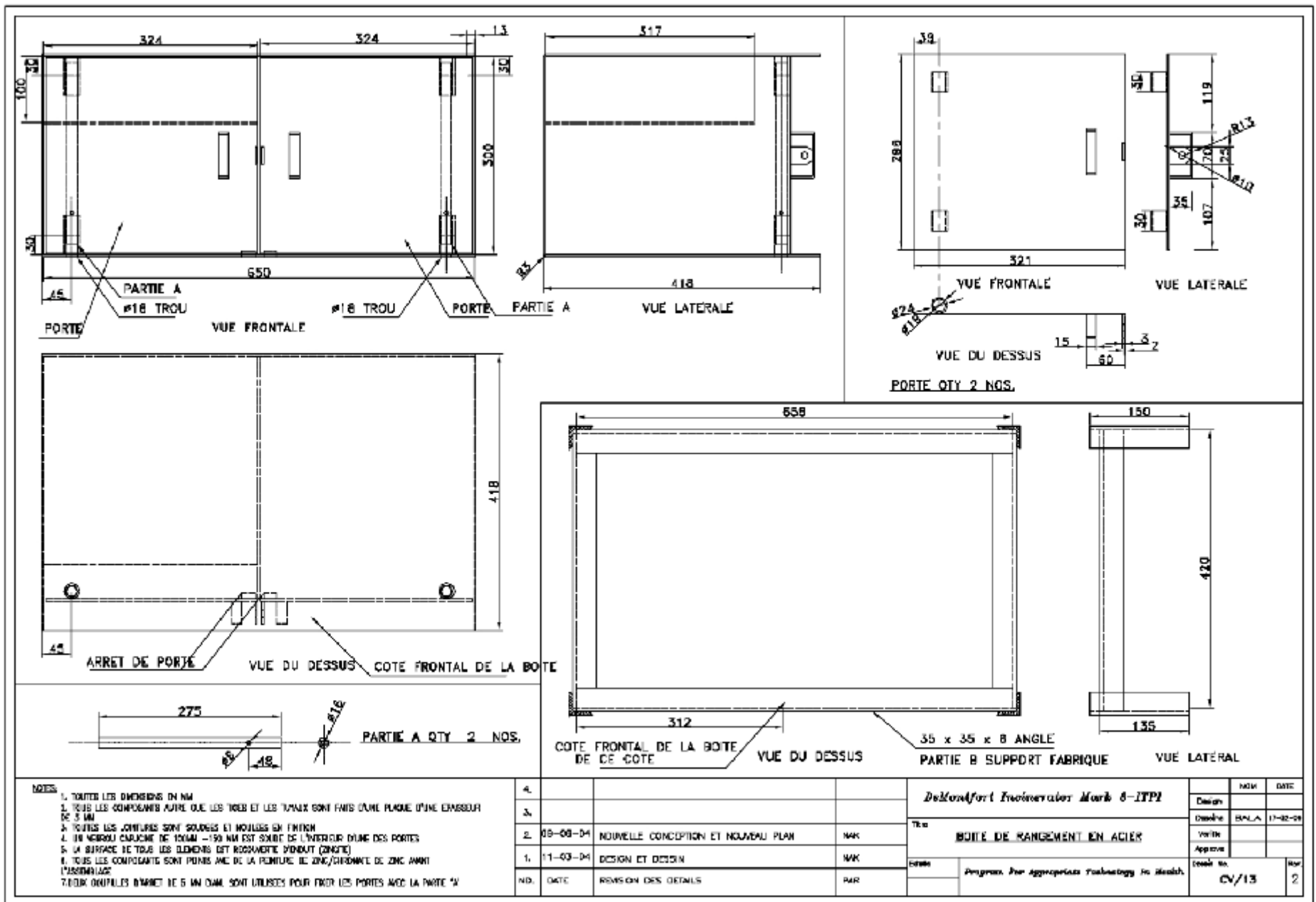


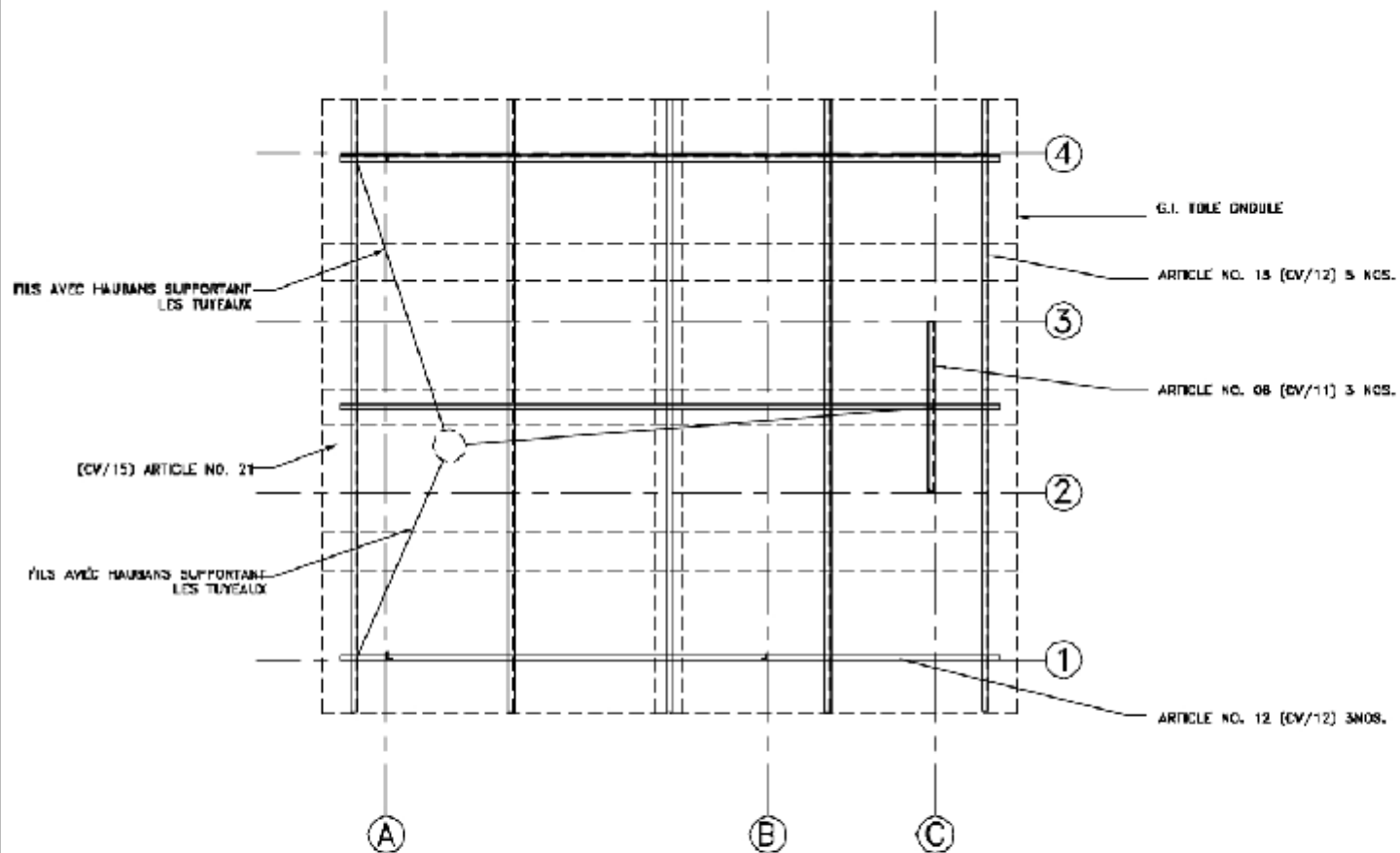
VENTRIERES
ARTICLE NO. 13 : 5 NOS.

NOTES

1. TOUS LES DIMENSIONS SONT EN MM.
2. TOUTES LES JOINTURES SONT SOUDÉES ET VEILLÉES EN FINITION
3. LA SURFACE DE TOUS LES ÉLÉMENTS EST PEINDUE D'UN COUCHE D'UNIQUE
4. TOUS LES ÉLÉMENTS SONT PEINTS AVEC DE LA PEINTURE À BASE DE ZINC/CHROME DE ZINC.

| | | | | | | | |
|-----|----------|---|--------|--|--|----------|----------------|
| | | | | <i>DeMolfort Incinerator Mark 6-ITPI</i> | | NOV | DATE |
| 2. | 02-03-04 | TITRE EST CHANGE, DÉTAILS DE LA PIEDS SONT AJOUTÉS | NAK | Titre | | Design | |
| | | | | SUPPORT EN ACIER, CHEVRONS ET VENTRIERES | | Revisé | DATA (1-18-04) |
| | | | | | | Verif | |
| | | | | | | Approuvé | |
| | | | | | | Dessiné | |
| 1. | 01-03-04 | ÉLÉMENTS NOS. 9 & 10 MODIFIÉ | SUPPRT | Program. Par Association Technologique de Montréal | | CV/12 | REV 2 |
| NO. | DATE | REVISION DES DÉTAILS | PAR | | | | |





NOTE:

1. LES FILS AVEC HAUBANS TENANT LES TUYAUX, SONT FIXES AUX BOLLONS 1/2 PIES DES 3 EMPLACEMENTS INDIGUES SUR L'ILLUSTRATION CI DESSUS
 2. POUR PLUS DE DETAILS CONCERNANT LA FABRIQUE DES FILS AVEC HAUBANS, SE REFERER AU PLAN "UL/146/012"

| | | | | | | | |
|-----|----------|--|--------|---|--|----------|------|
| | | | | <i>Docklandford Incinerator Mark 5-ITPI</i> | | NOV | DATE |
| 2. | 06-06-04 | NUMERO DU DESSIN CHANGE, APPELATION MODIFIEE | NAK | PLAN DU 1011 | | Designe | |
| 1. | 01-02-04 | ARTICLE NO 08 MODIFIE COTE DU TUYAU REPOSITIONNEE | SUPPIM | | | Drawn | BALA |
| NO. | DATE | REVISION DES DETAILS | PAR | Scale | Program. For Approval Technology No. 146/012 | Verifie | |
| | | | | | | Approuve | |
| | | | | | | Drawn In | Rev. |
| | | | | | | CV/14 | 2 |

