

# Temporary & semi-permanent buildings for health structures in refugees camps

*Structures de santé temporaires & semi-permanentes  
dans les camps de réfugiés*

This guideline was produced by:  
*Ce guide a été réalisé par :*

Angélo DE BERNARDO - Gilles ISARD

- Médecins sans Frontières -

The work of drawing up this guideline was coordinated by:  
*La réalisation de ce guide a été coordonnée par :*

Philippe PIRE

With the help of -in alphabetical order-:  
*Avec la collaboration de -par ordre alphabétique- :*

Bérengère BONDUELLE, Laurens CHATROU, Marie DECOOL, Barend LEEUWENBERG,  
Louise LUDLAM-TAYLOR, François MOUNIS, Pierre MOUNIER, Cedric VANDERMEULEN.

The guide would never have been completed without the work and care of Korin MOUNIS-ANGOT, who did the layout and typesetting.  
*Cet ouvrage n'aurait pas vu le jour sans le travail et l'attention de Korin MOUNIS-ANGOT qui en a assuré la composition et la maquette.*



# SUMMARY

Pages

<b>PREFACE .....</b>	<b>7</b>
<b>USE OF THE GUIDE .....</b>	<b>9</b>
<b>CHAPTER 1 CHOOSING THE SITE .....</b>	<b>11</b>
<b>CHAPTER 2 THE STANDARD PLANS.....</b>	<b>13</b>
<b>1. Dispensary and hospital .....</b>	<b>15</b>
1.1. Dispensary .....	15
• <i>Global estimation of material required for a dispensary.....</i>	<i>15</i>
• <i>Enclosure.....</i>	<i>16</i>
• <i>Entrance - waiting room - registration.....</i>	<i>17</i>
• <i>Consultation room- triage .....</i>	<i>17</i>
• <i>Dressing room - injections.....</i>	<i>18</i>
• <i>Drug dispensary.....</i>	<i>19</i>
• <i>ORS.....</i>	<i>19</i>
• <i>Vaccinations - pre and post natal consultation room .....</i>	<i>19</i>
• <i>Referral center - laboratory.....</i>	<i>20</i>
• <i>General Logistics.....</i>	<i>20</i>
• <i>Medical Material .....</i>	<i>21</i>
1.2. Hospital .....	21
• <i>Global estimation of material required for a hospital .....</i>	<i>21</i>
• <i>Staff room - maternity ward.....</i>	<i>22</i>
• <i>Hospitalization areas 1, 2, 3, 4.....</i>	<i>22</i>
• <i>Extension .....</i>	<i>23</i>
• <i>Kitchen.....</i>	<i>23</i>
• <i>Food Warehouse.....</i>	<i>25</i>
• <i>Store for firewood.....</i>	<i>26</i>
• <i>Morgue .....</i>	<i>27</i>
1.3. Water and sanitation .....	29
• <i>General Remarks .....</i>	<i>29</i>
• <i>Dispensary.....</i>	<i>29</i>
• <i>Hospital .....</i>	<i>29</i>
1.3.1. Water .....	30
1.3.2. Sanitation.....	30
• <i>Latrines .....</i>	<i>30</i>
• <i>Showers.....</i>	<i>30</i>
• <i>Washing Area.....</i>	<i>32</i>
• <i>Degreasing pit.....</i>	<i>32</i>
• <i>Waste disposal.....</i>	<i>33</i>
1.3.3. Drainage .....	33
<b>2. Therapeutic feeding centre.....</b>	<b>37</b>
• <i>Global estimation of material required for a therapeutic feeding centre .....</i>	<i>37</i>
• <i>Enclosure.....</i>	<i>38</i>
• <i>Entrance .....</i>	<i>38</i>
• <i>Reception .....</i>	<i>38</i>

• Dormitories .....	38
• Kitchen .....	38
• Store for firewood.....	39
• Logistical and Food Warehouse.....	39
• ORS .....	39
• Refectory.....	39
2.1. Water .....	41
2.2. Sanitation.....	41
• Latrines.....	41
• Showers .....	41
• Washing Area .....	42
• Degreasing pit .....	42
• Waste .....	42
• Kitchen .....	42
2.3. Drainage .....	42
<b>3. Supplementary feeding centre .....</b>	<b>45</b>
• Global estimation of material required for a therapeutic feeding centre.....	45
• Enclosure.....	46
• Entrance .....	46
• Reception.....	46
• Dining room .....	46
• Kitchen .....	46
• Store for firewood.....	47
• Logistical and Food Warehouse.....	47
• ORS .....	47
3.1. Water .....	49
3.2. Sanitation.....	49
• Latrines.....	49
• Showers .....	49
• Washing Area, degreasing pit, waste, kitchen. ....	49
3.3. Drainage .....	49
<b>4. Cholera camp .....</b>	<b>51</b>
• Global estimation of material required .....	51
• Enclosure.....	52
• Entrance - observation- triage .....	52
• Isolation -hospitalization areas .....	52
• Convalescence.....	52
• Store - office .....	53
• Kitchen .....	53
• Firewood Store.....	53
• Changing room - rest area .....	53
• Morgue .....	53
4.1. Water .....	55
4.2. Sanitation.....	55
• Showers .....	55
• Wash Basins .....	55
• Latrines.....	55
• Garbage Pit.....	55
• Incinerator.....	55
• Foot bath .....	56
• Garbage Pit.....	56
• Incinerator.....	56

4.3. Drainage .....	56
• <i>Rain water</i> .....	56
• <i>Waste water</i> .....	56
<b>CHAPTER 3 TEMPORARY SHELTERS .....</b>	<b>57</b>
<b>CHAPTER 4 SEMI-PERMANENT SHELTERS .....</b>	<b>59</b>
<b>1. General remarks .....</b>	<b>59</b>
1.1. Description .....	59
• <i>Frame</i> .....	59
• <i>The roof</i> .....	61
• <i>The walls and openings</i> .....	61
• <i>The floor</i> .....	62
1.2. Materials .....	62
• <i>Wood</i> .....	63
• <i>Iron sheets</i> .....	63
<b>2. Classic construction .....</b>	<b>65</b>
2.1. Description .....	65
2.2. Materials .....	66
• <i>36 m<sup>2</sup> building</i> .....	66
• <i>84 m<sup>2</sup> building</i> .....	68
• <i>120 m<sup>2</sup> building</i> .....	69
<b>3. Modular construction .....</b>	<b>71</b>
3.1. Introduction .....	71
3.2. Description .....	73
3.3. Materials .....	73
• <i>Truss Module</i> .....	73
• <i>End link module with a side and a 2 x 2 m frame for a door (see plan)</i> .....	75
• <i>Interior link module with no opening</i> .....	75
• <i>36 m<sup>2</sup> building</i> .....	75
• <i>84 m<sup>2</sup> building</i> .....	77
• <i>120 m<sup>2</sup> building</i> .....	77
<b>CHAPTER 5 ANNEX .....</b>	<b>79</b>
<b>1. Concrete floors .....</b>	<b>79</b>
• <i>General remarks</i> .....	79
• <i>To lay a concrete floor</i> .....	79
<b>2. Approximate quantity of nails (kg) .....</b>	<b>81</b>
<b>3. Maximum span of a piece of wood .....</b>	<b>81</b>
<b>4. Tools list .....</b>	<b>81</b>
<b>Materials quantity survey .....</b>	<b>83</b>
<b>Basic data for the installation of a dispensary/hospital, therapeutic centres, cholera camps .....</b>	<b>84</b>
<b>BIBLIOGRAPHY .....</b>	<b>86</b>



# PREFACE

Certain parameters need to be considered to enable the medical structures to respond the most effectively to the needs in a refugees camp; these parameters are often not known when the structures are set up. This guide contains recommendations and advice on how to set up and maintain health structures.

*Dans un camp de réfugiés, pour répondre le mieux possible aux besoins, les structures de santé doivent tenir compte de certains paramètres souvent inconnus au moment de leur mise en place. Il nous a paru opportun de publier un guide pour diffuser les informations nécessaires à une bonne implantation et installation de ces structures de santé.*

The guide then is divided into chapters with the layout and sanitation plans for each type of structure and an estimation of the material required to construct these structures. Detailed plans for semi-permanent structures with wooden frames, including an explanation, are provided. The technique required to set up the structures is basic and does not require a lot of technical know-how. The materials used are simple and are generally readily available in most locations.

*On y trouvera des recommandations, des conseils, et la description de quelques techniques de construction choisies pour leur simplicité de mise en œuvre et d'entretien, des plans de masse à l'échelle, indiquant les positions des différentes constructions composant une infrastructure de santé, et des plans plus spécifiques à la sanitation montrant les différents éléments qui compose celle-ci. Vous trouverez aussi des plans de détail pour la réalisation des structures semi-permanentes en bois.*

These plans, which are meant to guide you, have been devised with the input of the medical, logistical, sanitary and construction experts. If the situation does not permit the same layout, which is often the case, these plans will have to be adapted to the actual context.

*Ces plans sont des modèles, conçus avec des logiques médicale, logistique, sanitaire, et de Construction. Quand la situation ne permet pas de développer une même installation, ce qui arrivera souvent, une bonne capacité d'adaptation sera nécessaire.*

The general polity of MSF for the installation of health structure in refugees camps is:

*La politique générale de MSF pour l'installation des structures de santé dans les camps de réfugiés est :*

- In acute phase, tents installation.  
*Des installations sous tentes dans les situations d'urgences.*
- In chronic phase, semi-permanent building.  
*Des constructions semi - permanentes dans les situations chroniques.*
- Never bricks building in that type of context.  
*Pas de constructions en dur dans ce type de contexte.*

This guide can not illustrate all the situations you might encounter in the field when setting up a camp, a centre, or a particular building. However the guide can serve as a reference and facilitate decision-making.

*Ce guide ne peut répondre ou illustrer toutes les situations que l'on trouve sur le terrain au moment d'installer ou d'aménager un camp, un centre, ou une Construction particulière. Mais il peut servir de base pour une réflexion et permettre d'établir des choix pertinents.*

We welcome any comments and criticism from its readers. Your input will help us adapt the guide to the realities of the field. Please send any remarks to: Construction department of MSF Brussels.

*Nous espérons qu'il recevra des remarques et critiques pertinentes qui nous permettrons de le remettre à jour régulièrement. Nous vous invitons à adresser vos remarques au département Construction de MSF Bruxelles.*





## Use of the guide

### The guide has two functions:

- Help the decision-maker to start a semi-permanent building and make easy the materials ordering.
- A technical help for the implementation on the field.

### It is divided in 5 parts:

1. Choosing the site with some advises.
2. Layout of the different structures in the camp. The general plans show the synergy and constraints of the different health centres in a camp. The sanitation plan presents the various aspects to be considered regarding sanitation and where the sanitation facilities should be installed in the camp. Plan of dispensary, hospital, therapeutic centre, nutritional centre and cholera camps.
3. Short view of the different MSF standard tents.
4. Covers the construction of the health centres. The plans and explanatory sketches show how semi-rigid buildings with wooden frames can be constructed simply and quickly using either the classic method or the modular method. In addition a detailed estimation of the material required is given for each building.
5. Comprises the annex, various sketches and plans which illustrate particular structures i.e. a kitchen, warehouse, shower etc. as well as some figures.

## Utilisation du guide

### Ce guide a deux fonctions distinctes :

- Permettre une aide aux décideurs techniques de démarrer la construction de structures semi-permanentes et faciliter la commande de matériaux.
- Une aide technique pour la mise en oeuvre de ces structures dans les camps.

### Il se divise en cinq parties:

1. Choix du site, reprenant quelques conseils.
2. Plans de masse et sanitaires de différentes structures : dispensaire, hôpital, centre thérapeutique, centre nutritionnel et camp Choléra. Ces plans pourront être utiles lors de l'installation des différentes structures pour leur positionnement les unes par rapport aux autres.
3. Différents standards MSF de tentes (abris temporaires).
4. Construction proprement dite. Elle comprend des plans et dessins explicatifs permettant de construire d'une façon simple et rapide des bâtiments semi-rigides à ossature en bois soit avec une méthode classique, soit avec une méthode "modulaire". Elle est accompagnée d'une estimation détaillée des matériaux nécessaires pour chaque bâtiment.
5. Annexes. Différents dessins et plans qui illustrent et décrivent quelques structures particulières : la cuisine, un dépôt, une douche, etc.



## Chapter 1 Choosing the site

Health centres need to be set up quickly to cope with the massive influx of displaced persons to a site and respond to the basic needs of this population. The health centres also prevent the deterioration of the sanitary condition of the site.

The various structures can be set up in a camp, which is being constructed, or in an existing camp. The disadvantage of an already existing camp, where habits have already formed, is inertia; it can be difficult to reorganize, resistance on behalf of the refugees or staff might be encountered or it might be badly organized.

### Some advice:

- Draw up a plan of the individual buildings and of the site as a whole.
- Inform yourself about the local laws (both judicial and traditional) and customs, particularly those concerning the proposed site.
- Easy access is required for the supplying of goods and patients (truck, ambulance).
- Avoid sites which are swampy or basins liable to flooding. A gentle gradient will facilitate the drainage. Avoid hills which can be dangerous due to strong winds. Inquire about the prevalent winds.
- Choose a site larger than is required (possible extension).
- Erect a fence as quickly as possible and have the site guarded.
- Make sure there is a supply of water all the year round.

(See MSF document: "Public health engineering in emergency situation").

## Chapitre 1 Le choix du site

L'arrivée massive de personnes déplacées sur un site nécessite la mise en place rapide d'infrastructures de santé pour répondre aux besoins prioritaires de cette population souvent affaiblie, et éviter une dégradation de son état sanitaire.

L'implantation des différentes infrastructures peut se faire dans un camp en voie de création (cas le plus simple), ou déjà existant. Dans le second cas on se trouvera confronté à certaines inerties, difficultés de réorganisation, réticences des différents acteurs en présence sur le site.

### Quelques conseils :

- Dresser des plans d'ensemble et particulier.
- Prendre en compte le droit juridique et coutumier, s'informer des us et coutumes locales.
- Prévoir l'accès facile pour l'approvisionnement (ambulance, camion) et les patients.
- Eviter les terrains pouvant se transformer en marécage, cuvette zone inondable. Une pente douce facilitera le drainage. Les hauteurs en cas de vent fort sont dangereuses, s'informer sur les vents dominants.
- Choisir un terrain plus grand que nécessaire (extension possible).
- Clôturer rapidement et faire garder le site.
- S'assurer de la disponibilité en eau toute l'année.

(Voir le document MSF "Technicien sanitaire en situation précaire").



## Chapter 2 The standard plans

These plans have been compiled to standardize the health structures with the view to facilitate the management of emergencies in the field and from the HQs. The constraints of such health structures - medical, flow and intake of people, sanitation, logistics, and security - have been taken into account. The standard lay-out for the semi-permanent building are 6 m wide and 6, 14 or 20 m length.

These plans are based on the dimensions of the standard MSF tents. For certain structures that require little space, the semi-permanent buildings can be built smaller and are easier to adapt than the three standard MSF tents.

The plans drawn to scale cover an out-patient centre, a hospital, a therapeutic feeding centre, a nutritional centre as well as a cholera camp and include specific sanitation plans.

The furniture list are give as a memorandum and is not exhaustive. For the quantities the reference is the "Guide of Kits" Chapter "Emergency check-list".

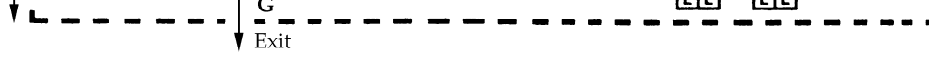
## Chapter 2 Les plans types

Ils ont été élaborés dans un souci de standardisation des infrastructures de santé et pour faciliter la gestion des urgences sur le terrain comme au siège. Ils prennent en compte les différentes contraintes existant dans des infrastructures de ce type, les contraintes médicales, la circulation et l'accueil des patients, la sanitation, la logistique et la sécurité. Les dimensions standard des constructions semi - permanentes sont de 6 m de largeur et de 6, 14 ou 20 m de longueur.

Ces plans tiennent compte de la dimension des différents standards de tentes MSF. Les structures semi-permanentes peuvent offrir plus de possibilités d'adaptations que les trois modèles de tentes.

Les plans développés ici concernent un centre de consultations externes, un centre d'hospitalisation, un centre nutritionnel thérapeutique et supplémentaire et un camp choléra.

La liste du mobilier est repris pour chaque structures à titre d'aide mémoire. Elle n'est pas exhaustive et pour les quantités, il faut se référer au "Guide des kits" Chapitre "Check list urgence".



Scale  
Echelle 1 cm = 5 m

## 1. Dispensary and hospital

### 1.1. Dispensary

In a refugee camp with a global population of 30.000 refugees, the dispensary should be able to cope 700 consultations/day. During the chronic phase the number of consultations diminishes to 400 consultations/day.

The dispensary is where mass consultations in the acute phase take place. During the chronic phase, it becomes the referral centre for the health posts. Therefore the total surface area required, including additional space to allow for a possible expansion, is 3600 m<sup>2</sup> and the water need is 5 litres per consultation/day, then in total 3 500 litres/day.

The layout of the area should facilitate the flow of people and provide a good overview of the area. The facilities should be clearly identified and a large cleared central space should be provided for. Water must be available in sufficient quality and quantity (see "Water and sanitation").

- *Global estimation of material required for a dispensary*

- For temporary shelters
  - . 27 m<sup>2</sup> dispensary tents 2
  - . 82 m<sup>2</sup> tents 5
  - . fencing 300 m<sup>l</sup>
  - . standard 2 m<sup>3</sup> MSF bladders 2
  - . latrines 6
  - . showers (units) 3
  - . incinerator 1
  - . furniture: tables, chairs, shelving units, Jerry cans, cupboards, beds (see fig. 22, 23, 24 et 25).

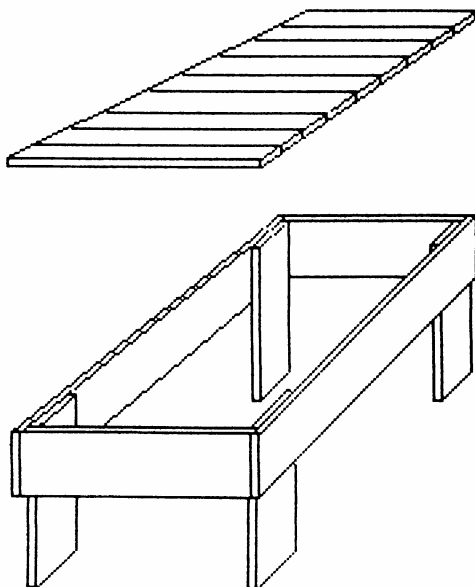


Fig. 22

Hospitalisation bed of 2 m long, 0.8 m wide and 0.6 m high.  
Needs: 13 m of plank and 0.5 kg of nails.

*Lit d'hôpital de 2 m de long, 0,8 m de large et 0,6 m de haut.  
Il faut : 13 m de planche et 0,5 kg de clous.*

## 1. Dispensaire et hôpital

### 1.1. Dispensaire

Pour une population globale de 30 000 réfugiés, prévoir dans la phase aiguë 700 consultations/jour, et dans la phase chronique 400 consultations/jour.

Cette structure est destinée aux consultations de masse pendant la phase aiguë, et deviendra le lieu de référence des postes de santé pendant la phase chronique. La surface totale à prévoir est de 3 600 m<sup>2</sup> et le besoin en eau est de 5 litres par consultation/jour, soit au total 3 500 litres/jour.

L'organisation de cet espace doit permettre une circulation fluide des personnes, et une bonne visibilité d'ensemble. Chaque services doit être identifié. Un espace central spacieux et dégagé doit être prévu. Les chemins doivent être balisés et ne peuvent pas croiser. L'eau doit y être disponible en qualité et en quantité suffisantes (voir "Eau et assainissement").

- *Estimation globale des besoins pour un dispensaire*

- Abris temporaires
  - . tentes dispensaire de 27 m<sup>2</sup> 2
  - . tentes de 82 m<sup>2</sup> 5
  - . clôture 300 m<sup>l</sup>
  - . réservoirs de 2 m<sup>3</sup> standard MSF 2
  - . latrines 6
  - . douches (unité) 3
  - . incinérateur 1
  - . mobilier : tables, chaises, étagères, nourrices à eau, jerricans, armoires, lits (voir fig. 22, 23, 24 et 25).

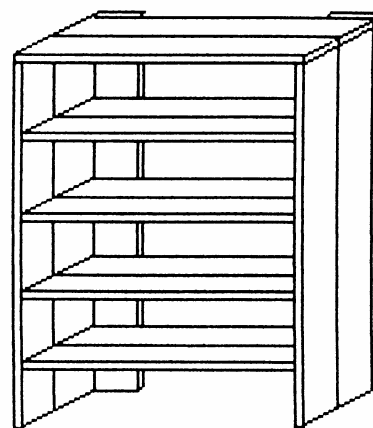


Fig. 23

Shelf of 2 m high, 1.5 m wide and 0.6 m deep.  
Needs: 30 m of plank and 1 kg of nails.

*Etagère de 2 m de haut, 1,5 m de large et 0,6 m de profondeur.  
Il faut : 30 m de planche et 1 kg de clous.*

- For semi-permanent shelters
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 3
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular constructions (6 m x 14 m) 6
  - . degreasing pit 1
  - . furniture: as above.

- Abris semi-permanents
  - . constructions classiques ou modulaires de 36 m<sup>2</sup> 3
  - . constructions classiques ou modulaires de 84 m<sup>2</sup> 6
  - . bac dégraisseur 1
  - . mobilier : comme ci-dessus.

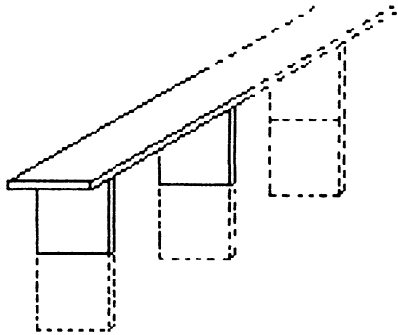


Fig. 24

Bench  
Banc

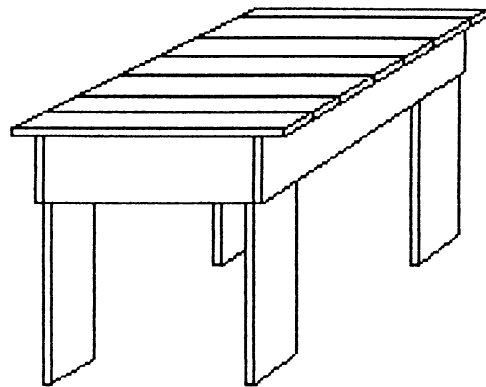


Fig. 25

Table of 1.2 m long, 0.75 m wide and 0.72 m high.  
Needs: 10 m of plank and 0.5 kg of nails.  
*Table de 1,2 m de long, 0,75 m de large et 0,72 m de haut.  
Il faut : 10 m de planche et 0,5 kg de clous*

• Enclosure

The enclosure demarcates the area reserved for a health structure, protects this area as well as regulating the flow of people and any contact with the exterior. The enclosure should not have too many openings and a guard should be posted at each opening.

• Clôture

C'est elle qui délimitera l'espace privé qu'est une structure de santé. Elle protège des regards extérieurs, régularise les échanges avec l'extérieur. Le nombre d'entrées et sorties est limité. Un garde est posté à chaque entrée.

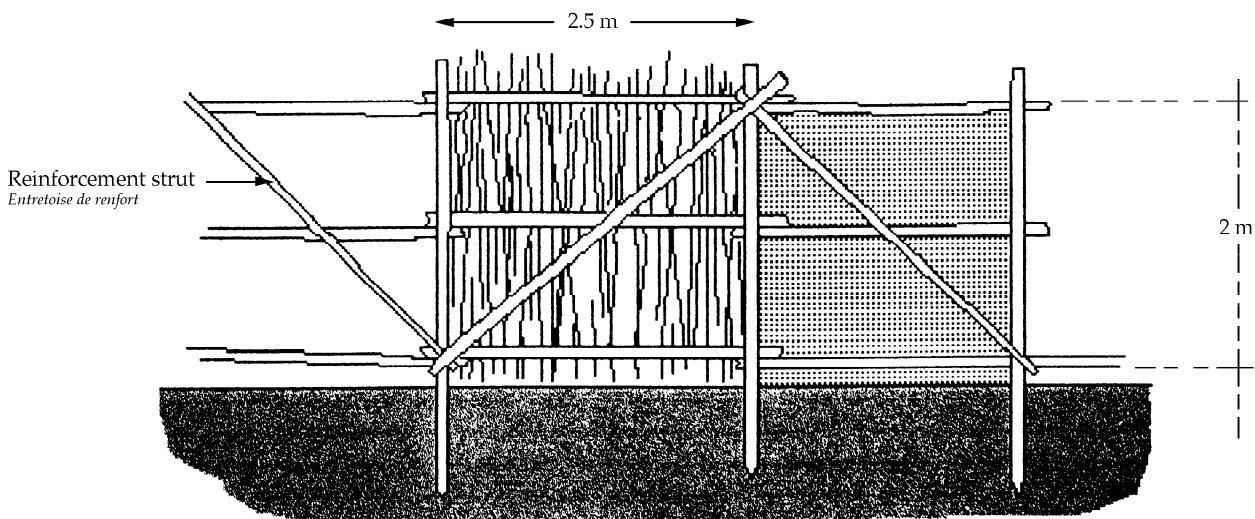


Fig. 19

Fence. Post structure with plastic sheeting or local materials.  
*Clôture. Structure en piquet avec plastic sheeting ou matériaux locaux.*



A shelter for the guard should be provided. The enclosure can be made with various local materials - posts, branches or bamboo sticks covered with straw, panels made from woven fibres or plastic sheeting. For areas that require additional protection against theft, etc., the enclosure should be fabricated with iron sheets or wooden planks, etc.

The enclosure should be reinforced with struts and wind-braces to protect it against rain and wind (see fig. 19).

- *Entrance - waiting room - registration*

The entrance of the dispensary is the principal entrance for all patients. As this area is often congested, it should be cleared and protected by erecting barriers to direct the refugees. Guards should also be posted in this area.

The waiting room should be able to accommodate approximately 30% of the patients seen in a day. The total surface area required during the emergency phase when 700 patients can be expected, is 105 m<sup>2</sup> calculated on the basis of 0.5 m<sup>2</sup> per person (30% of 700 = 210 patients x 0.5 m<sup>2</sup>)

During the initial phase the waiting room can consist of one or more simple shelters that provide shade. A sufficient number of simple solid benches should be provided (see fig. 24). Walls are not necessary; this will facilitate the flow of patients and ensure better ventilation. Patients should have easy access to a water point and the latrines. As the patients quickly pass through the registration area, it requires little space and can be installed at the end of the building.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelters
  - . 105 m<sup>2</sup> waiting room basic shelter,
  - . 27 m<sup>2</sup> dispensary tent registration area,
  - . furniture: table, chairs or stools.
- For semi-permanent shelters
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction for the waiting room,
  - . furniture: as above.

- *Consultation room- triage*

The patients are directed to other areas for treatment having been examined in the consultation room. Therefore the consultation rooms should be built to facilitate the flow of people. A sufficient number of tables, chairs, and stools should be provided (see fig. 1).

In the acute phase:

5 min per consultation x 700 = 58 h or 7 to 8 rooms for the practitioners.

During the chronic phase:

5 min x 400 = 33 h or 4 practitioners and 4 rooms.

The doctors also need water and the collection of liquid waste has to be organized (see "Water and sanitation").

Elle peut être construite en différents matériaux locaux, structures en piquets et branchages de bois ou de bambou, recouverte de paille, de panneaux végétaux tissés ou avec du plastic sheeting. Pour les zones demandant une protection accrue (contre le vol par exemple) les clôtures peuvent être couvertes par des tôles, ou des planches en bois.

Penser aux contraintes subies par les clôtures (vents, pluies...) et renforcer les structures en conséquence : jambes de forces, contreventements... (voir fig. 19).

- *Entrée - salle d'attente - enregistrement*

C'est l'entrée principale, par où passent tous les patients. Elle donne souvent lieu à des attroupements aux abords immédiats. Il faudra prévoir un espace suffisamment dégagé et protégé (par exemple en balisant pour canaliser les patients). Un garde sera également posté à cet endroit.

La salle d'attente doit pouvoir abriter environ 30 % des patients d'une journée, sur une base de 0,5 m<sup>2</sup> par personne. En phase aiguë, 30 % de 700 x 0,5 représente une surface de 105 m<sup>2</sup>.

Elle peut être installée dans un premier temps, sous un ou plusieurs abris simples, elle doit être ombragée, et aménagée avec des bancs simples et solides en quantité suffisante (voir fig. 24). Pour une bonne ventilation il n'y a pas de parois. L'accès à un point d'eau et à des latrines est à prévoir. L'enregistrement nécessite peu de place, c'est un lieu de passage, qui peut être installé à l'extrémité de la zone ombragée.

**Estimation des besoins :**

- Abris temporaires
  - . la salle d'attente de 105 m<sup>2</sup>, aire ombragée (toit de paille...),
  - . l'enregistrement tente dispensaire de 27 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier: table, chaises ou tabourets.
- Abris semi-permanents
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>,
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup> pour la salle d'attente,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Consultation - triage*

C'est l'endroit où les patients sont triés et dirigés vers les différents lieux de traitements. Prévoir une circulation rationnelle des personnes, ainsi qu'une distribution d'eau à l'usage médical et l'évacuation des eaux usées (voir fig. 1).

Dans la phase aiguë :

5 mn/consultation x 700 = 58 h, soit 7 à 8 praticiens.

Dans la phase chronique :

5 mn x 400 = 33 h, soit 4 praticiens et 4 chambres.

Prévoir également l'organisation d'une distribution et d'une collecte des eaux usées à l'usage des médecins (voir "Eau et assainissement").

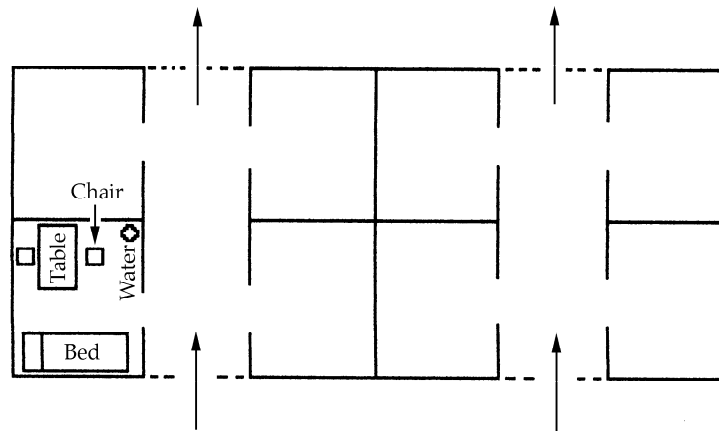


Fig. 1

Consultation building in the OPD (14 x 6 m).  
Consultation rooms disposition.

*Bâtiment de consultation à l'OPD (14 x 6 m).  
Disposition des salles de consultation.*

**Estimation of materials required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent, which should be divided into 8 compartments with plastic sheeting and spikes,
  - . furniture: tables, chairs, consultation beds, 20 litres Jerry cans with a tap, receptacles for the liquid waste.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

• *Dressing room - injections*

This tent/building should be divided into two sections; one for the dressing of patients and the other for injections. Both compartments should have a shower to treat patients suffering from scabies. The waste created by these services should be treated with special care (see "Water and sanitation").

**Estimation of required material:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent divided into two by a partition,
  - . furniture: cupboards or shelving units, tables, chairs, Jerry can, receptacle.
- For semi-permanent shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup> dans laquelle on créera 8 compartiments pour les consultations, avec du plastic shetting et des piquets,
  - . mobilier : tables, chaises, lits de consultation, jerricans avec robinet de 20 litres et récipients pour recueillir les eaux usées.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

• *Pansements - injections*

Cet endroit (tente ou bâtiment) est séparé en deux, une partie pour les injections, l'autre pour les pansements. Attendant à ce bâtiment une douche sera réservée au traitement de la galle. Une attention particulière sera donnée aux traitements des déchets provenant de ces soins (voir "Eau et assainissement").

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup> divisée en deux par une cloison,
  - . mobilier : armoires, ou étagères, tables, chaises, jerrican et récipient pour les eaux usées.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 82 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Drug dispensary*

Special security measures against theft need to be taken for the drug dispensary. The exterior walls should be constructed from solid materials, in an emergency situation, iron sheets or wood can be used. The drugs need to be stored on shelves for easy access.

In very hot climates a false ceiling and good ventilation are required to protect the drugs from the extreme heat.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 27 m<sup>2</sup> dispensary tent,
  - . furniture: Cupboards, chairs, table.
- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *ORS*

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . tent is not necessary,
  - . furniture: Table, chairs, shelving unit.
- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Vaccinations - pre and post natal consultation room*

This tent/building should be divided into two compartments. The room used for vaccinations should have an entrance and exit to facilitate the flow of patients. The pre and post natal consultation room can be installed once the acute phase has passed.

**Estimation of required material:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent divided into 2 compartments,
  - . furniture: tables, chairs, shelving units, water container with tap, receptacle for liquid waste.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Pharmacie au détail*

Pour des raisons de protection contre le vol, les parois extérieures sont en matériaux dur (en tôles ou en bois). Prévoir des étagères permettant un stockage facile des médicaments.

Sous des climats chauds, un faux plafond et une bonne aération permettent de diminuer la chaleur à l'intérieur des bâtiments.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente dispensaire de 27 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : armoires, chaises, table.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *ORS*

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . une tente n'est pas nécessaire,
  - . mobilier : table, chaises, étagères.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Vaccinations, consultations pré et postnatal*

Cet endroit (tente ou bâtiment) est séparé en deux, une partie pour la vaccination munie d'une entrée et d'une sortie séparées et l'autre partie pour les consultations pré et post natales qui se développeront principalement après la phase aiguë.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup> divisée en deux,
  - . mobilier : table, chaises, étagères, réservoir avec robinet et récipient pour les eaux usées.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Referral center - laboratory*

Patients are re-examined in the referral centre, which should be located near the hospitalisation area. The other section can be used as an observation room during the initial phase and be transformed into the laboratory once the emergency phase has passed.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent divided into two compartments,
  - . furniture:
    - for the referral centre: table, chairs,
    - for the observation area: beds (*see fig. 22*),
    - for the laboratory: tables, chairs, shelving units, water container with tap, receptacle for liquid waste.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *General Logistics*

The general logistics facilities should be the first construction to be installed or built, as it is used to store the materials and tools needed for the other constructions. Anti-theft measures such as installing solid walls, reinforced doors and wire-meshed windows, should be taken and the floor is a concrete slab.

The entrance should be accessible and spacious to facilitate the off-loading of goods. Several translucent corrugated sheets on the roof will provide additional light. Deep shelving ( $\pm 60$  cm) will facilitate the stock management.

For indication, here after some proportions:

- 0.8 m<sup>3</sup> are required to store one ton of 20 bags of 50 kg cement,
- 6 m<sup>3</sup> are required to store one ton of 27 compact balls of 25 blankets,
- 3.5 m<sup>3</sup> are required to store one ton of 18 plastic sheeting rolls of 4x53 m,
- 2 m<sup>3</sup> are required to store one ton of 50 beams of 5 x 15 x 400 cm,
- 2 m<sup>3</sup> are required to store one ton of 100 rafters of 5 x 8 x 400 cm,
- 2 m<sup>3</sup> are required to store one ton of 130 planks of 2 x 15 x 400 cm.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent,
  - . furniture: shelving units.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Consultations de référence - laboratoire*

Cet endroit (tente ou bâtiment) est divisé en deux parties, la première servira de lieu de consultation avec l'accès à la zone d'hospitalisation, l'autre servira de salle d'observation pendant la phase aiguë et sera utilisée comme laboratoire d'analyses dans la phase chronique.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup> divisée en deux,
  - . mobilier :
    - salle de référence: table, chaises, réservoir et récipient pour les eaux usées,
    - salle d'observation: lits (*voir fig. 22*),
    - laboratoire: tables, chaises, étagères, réservoir et récipient pour les eaux usées.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Logistique générale*

C'est en principe le premier local à être installé ou construit. Il servira à stocker une partie des matériaux et des outils nécessaires aux prochaines constructions. Il nécessite une bonne protection contre le vol (parois en dur, portes renforcées, fenêtres grillagées) et un sol bétonné.

Pour faciliter le déchargement, prévoir une entrée large et accessible. Quelques plaques ondulées translucides sur le toit donneront plus de lumière. De profondes étagères ( $\pm 60$  cm) faciliteront la gestion du stock.

A titre indicatif, voici quelques notions de proportion :

- 1 tonne de 20 sacs de ciment de 50 kg représente 0,8 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de 27 balles compactes de 25 couvertures représente 6 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de 18 rouleaux de plastic sheeting de 4 x 53 m représente 3,5 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de 50 madriers de 5 x 15 x 400 cm représente 2 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de 100 chevrons de 5 x 8 x 400 cm représente 2 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de 130 planches de 2 x 15 x 400 cm représente 2 m<sup>3</sup>.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : étagères.
- Abri semi-permanent
  - . construction modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Medical Material*

Anti-theft measures are required as well as a concrete floor. A sufficient number of shelving units will ensure a good overview of the numerous items. Once the acute phase has passed, a semi-permanent building should be constructed. A tent should not be set up during the acute phase.

For indication, here after some proportions:

- 2,2 m<sup>3</sup> are required to store one ton of 200 cartons of 10 box of 500 g of HTH,
- 3 m<sup>3</sup> are required to store one ton of 100 cartons of 10x1 litre of ringer lactate,
- 5 m<sup>3</sup> are required to store one ton of drugs.

**Estimated material required:**

- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: shelving units, table, chairs.

## 1.2. Hospital

A hospital in a refugee camp should not have more than 120 beds to maintain acceptable working conditions.

The surface need per bed is 25 m<sup>2</sup>, means 3000 m<sup>2</sup> plus a 1000 m<sup>2</sup> area reserved for possible extension in case of an epidemic outbreak. In total the area should have 4000 m<sup>2</sup>.

The water needs is 60 litres per bed and per day, in total per day 7200 litres.

As serious cases are transferred to the hospital, it should be located as closely as possible to the dispensary. Ideally the hospital should adjoin the dispensary to facilitate these transfers and avoid the duplication of certain tasks or structures (waiting room, consultation and storage areas, etc.)

- *Global estimation of material required for a hospital*

- For temporary shelters
  - . 27 m<sup>2</sup> dispensary tent 1
  - . 123 m<sup>2</sup> tents 5
  - . solid construction of 60 m<sup>2</sup> for the kitchen 1
  - . enclosure 260 m<sup>2</sup>
  - . 15 m<sup>3</sup> standard MSF water bladders 1
  - . latrines 10
  - . shower (units) 10
  - . incinerator 1
  - . furniture: tables, chairs, shelving units, Jerry cans, beds, delivery bed, cupboards, lighting kits.
- For semi-permanent shelters
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 2
  - . 120 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 5
  - . degreasing pit 1
  - . furniture: as above.

- *Matériel médical*

Ce local nécessite également une bonne protection contre le vol, un sol bétonné, ainsi que des étagères en quantité suffisante pour avoir une vision claire des nombreux articles. Il n'est pas prévu d'installer de tente dans la phase aiguë, seul sera installé un bâtiment semi-rigide dans la phase chronique.

A titre indicatif, voici quelques notions de proportion :

- 1 tonne de 200 cartons de 10 boîtes de 500 g de HTH représente 2,2 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de 100 cartons de 10 x 1 litre de Ringer lactate représente 3 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de cartons de médicaments occupe ± 5 m<sup>3</sup>.

**Estimation des besoins :**

- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : étagères, table, chaise.

## 1.2. Hôpital

Pour conserver des conditions de travail acceptables, on considère qu'un hôpital dans les camp de réfugiés ne doit pas dépasser 120 lits.

La surface à prévoir pour une capacité de 120 lits est 25 m<sup>2</sup> par patient, soit 3 000 m<sup>2</sup>. L'espace à réserver pour une isolation en cas d'épidémie est de 1 000 m<sup>2</sup>. Cela fait un total minimal de 4 000 m<sup>2</sup>.

Le besoin total en eau est de 7 200 litres, soit 60 litres par patient par jour.

L'hôpital doit être situé le plus près possible du dispensaire, l'idéal étant qu'il en soit attenante afin de faciliter les transferts et d'éviter de doubler certains postes ou certaines structures (salle d'attente, consultations, entrepôts).

- *Estimation globale des besoins dans un hôpital*

- Abris temporaires
  - . tente dispensaire de 27 m<sup>2</sup> 1
  - . tentes de 123 m<sup>2</sup> 5
  - . construction en dur de 60 m<sup>2</sup> pour la cuisine 1
  - . clôture 260 m<sup>2</sup>
  - . réservoirs de 15 m<sup>3</sup> standard MSF 1
  - . latrines 10
  - . douches (unité) 10
  - . incinérateur 1
  - . mobilier : tables, chaises, étagères, nourrices à eau ou jerrican, lits, table d'accouchement, armoires, kit éclairage.
- Abris semi-permanents
  - . constructions classiques ou modulaires de 36 m<sup>2</sup> 2
  - . constructions classiques ou modulaires de 120 m<sup>2</sup> 5
  - . bac dégraisseur 1
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Staff room - maternity ward*

This construction should be divided into two sections: one for the staff, the other for maternity ward and emergency room.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 123 m<sup>2</sup> tent,
  - . furniture: cupboards, tables, chairs, delivery table, beds, instrument table, lighting kit, water containers with taps, receptacles for liquid waste.
- For semi-permanent shelter
  - . 120 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above

- *Hospitalization areas 1, 2, 3, 4*

Approximately 30 beds per area should be installed. In the emergency phase this number can be increased by reducing the space between the beds. In chronic phase the number of bed can decrease and allow a space for nurses -care preparation- (see fig. 2).

**Estimation of material required:**

- For temporary shelters
  - . 123 m<sup>2</sup> tents 4
  - . furniture: Beds, water containers with taps, receptacles for liquid waste.
- For semi-permanent shelters
  - . 120 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 4
  - . furniture: as above.

- *Salle du personnel, salle d'accouchement*

C'est un local séparé en deux, une partie sert au personnel, l'autre est utilisée comme salle d'accouchement et comme salle d'urgence.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 123 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier: armoires, tables, chaises, table d'accouchement, lits, desserte, kit éclairage, réservoirs avec robinets et récipients pour l'eau usée.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 120 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Hospitalisations 1,2,3,4*

Cette tente/bâtiment peut accueillir une trentaine de lits (28 avec un intervalle de 60 cm entre chaque lit). Pendant la phase aiguë, ce nombre peut augmenter sensiblement en réduisant les espaces entre les lits, ou en utilisant des nattes. Dans la phase chronique, ce nombre peut baisser et permettre de créer un espace pour les médicaux -table de préparation, etc.- (voir fig. 2).

**Estimation des besoins :**

- Abris temporaires
  - . tentes de 123 m<sup>2</sup> 4
  - . mobilier: lits, réservoir + robinets + récipient pour eaux usées.
- Abris semi-permanents
  - . constructions classiques ou modulaires de 120 m<sup>2</sup> 4
  - . mobilier : comme ci-dessus.

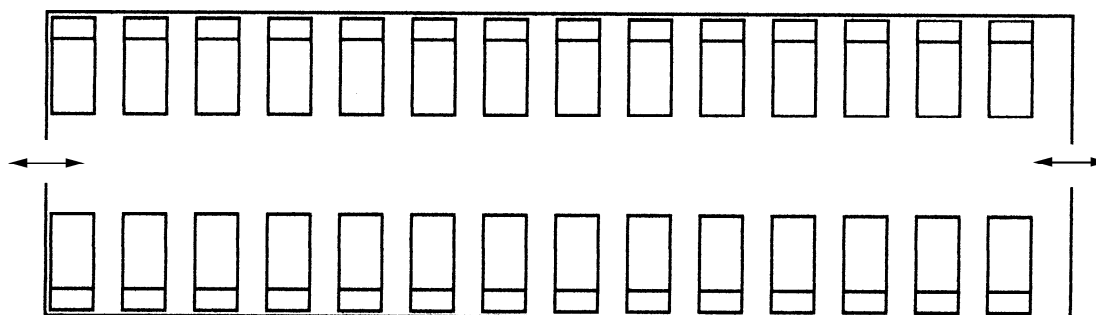


Fig. 2

Beds disposition in a hospitalisation building (24 x 6 m).  
 The capacity is 28 beds (2 x 0.8 m) with a space between 2 beds of 0.6 m.  
 This capacity can be increase during an acute phase by decreasing the space.

*Disposition des lits dans un bâtiment d'hospitalisation (24 x 6 m).  
 La capacité est de 28 lits (2 x 0,8 m) avec un intervalle de 0,6 m.  
 On peut augmenter cette capacité en phase aiguë en diminuant l'intervalle.*

- *Extension*

An area of approximately 1000 m<sup>2</sup> should be reserved in case of an epidemic outbreak (tubercular, dysentery etc., excluding cholera which is covered in another section).

This area must be easy to isolate and consist of two to three tents/building measuring 120 m<sup>2</sup>.

- *Kitchen*

Every health structure that serves meals should have its own kitchen. The number of stoves will determine the surface area required to enable the cooks to work in good working conditions. Generally 15 m<sup>2</sup> per stove is required. Our example shows four stoves, which require 60 m<sup>2</sup> (see the detailed plan fig. 5).

Energy efficient stoves should be installed to conserve wood. Two models should be considered: one for 50 litres cooking pots and one of 100 litres cooking pots.

For hygienic reasons the floor is concrete, which makes it easier to wash or sweep and the liquid waste should be treated - see the chapter on sanitation. Shelving units or cupboards will protect the food from dust.

A concrete washing-up trough of approximately 2 m<sup>2</sup> should be installed in a location, where water is readily available. The drying area should consist of a grill fabricated with bamboo sticks, which enables the utensils to drip dry onto the ground. The ground under the grill should be covered with gravel to soak up the water. A surface area of 3 m<sup>2</sup> per 100 settings is required.

- *Extension*

Un espace d'environ 1000 m<sup>2</sup> est prévu en cas d'épidémie (dysenterie, tuberculose etc., à l'exclusion du choléra qui est traité plus loin).

Il pourra être isolé facilement et contenir 2 à 3 tentes/bâtiments de 120 m<sup>2</sup>.

- *Cuisine*

Chaque structure de santé dans laquelle sont distribués des repas doit avoir sa propre cuisine. Elle est immédiatement construite en semi-permanent. On prévoit 15 m<sup>2</sup> de surface par fourneau pour permettre aux cuisiniers de travailler dans de bonnes conditions. La structure présentée ici est composée de 4 fourneaux, cela représente 60 m<sup>2</sup> (voir plan détaillé fig. 5).

Par souci d'économie du bois de chauffage, nous utilisons des fourneaux à foyer amélioré. On utilise généralement 2 modèles de fourneaux, l'un pour des marmites de 50 litres, l'autre pour des marmites de 100 litres.

Pour des raisons d'hygiène, on prévoit un sol bétonné pouvant être lavé et balayé facilement ainsi que des étagères ou des buffets fermés protégeant de la poussière.

L'aire de lavage pour la vaisselle est d'environ 2 m<sup>2</sup>. L'aire de séchage de la vaisselle non bétonnée est d'environ 3 m<sup>2</sup> pour 100 couverts. Il peut s'agir d'une plate-forme grillagée, ou ajourée avec des bambous. La vaisselle peut s'égoutter sur le sol préalablement recouvert de gravier pour faciliter l'infiltration de l'eau.

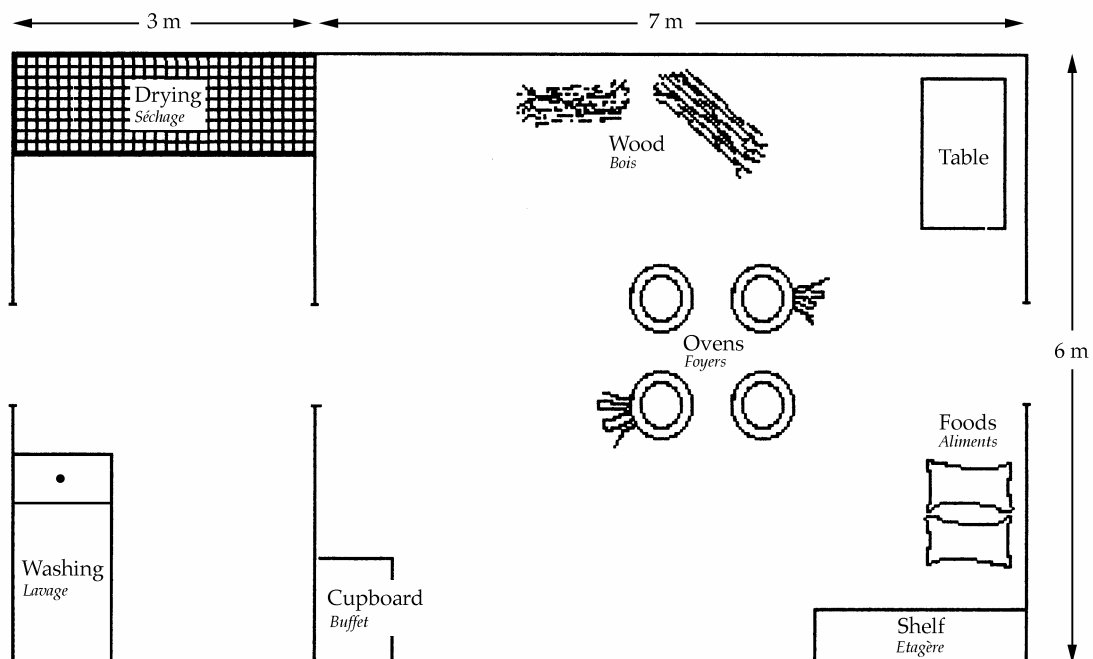


Fig. 5

Kitchen. Plan a separation between humid and dry area.

*Cuisine. Prévoir une séparation entre la zone humide et sèche.*

The building should not be entirely closed so that smoke and the heat of the ovens can escape. For better ventilation, the walls should have ventilation holes or be built only half-way up. The roof should also enable the smoke to escape (see fig. 13 and 14).

Compte tenu de l'importance des dégagements de fumée et de la chaleur dégagée par les fours. Afin de permettre une circulation d'air maximum, il est conseillé de ne pas fermer entièrement le bâtiment par des parois. On peut construire des parois fortement ajourée ou les construire jusqu'à mi-hauteur. Prévoir également une toiture qui permette l'évacuation des fumées (voir fig. 13 et 14).

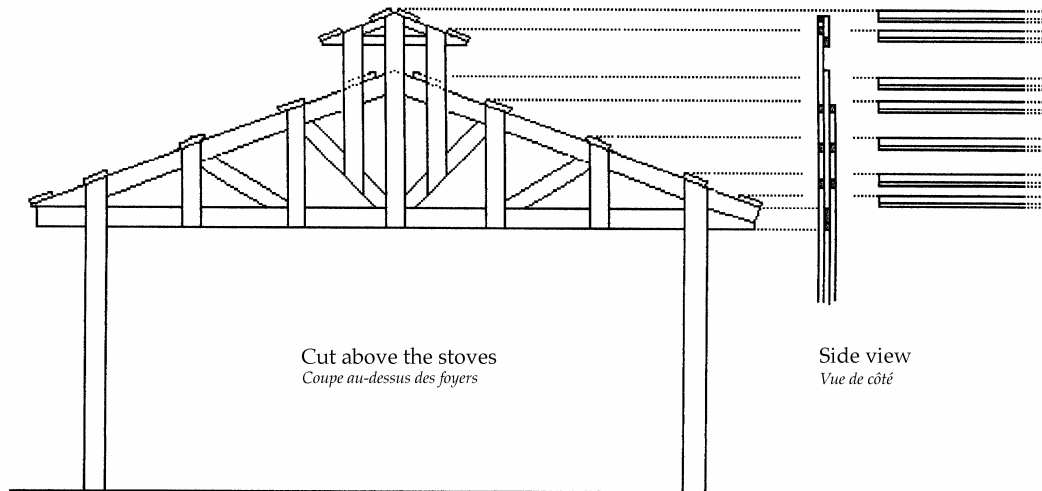


Fig. 13

Kitchen truss. The opening in the ridgecap is between 2 and 4 m long above the stoves.  
*Charpente pour cuisine. L'ouverture dans la faîtière est de 2 à 4 m de long au-dessus des foyers.*

**Estimation of material required:**

- For semi-permanent shelter  
*(for security reasons the kitchen should only be set up in semi-permanent structures)*
  - . 60 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: shelving units for the dishes and utensils, cupboard, 50 and 100 litres cooking pots, tables, chairs, kitchen utensils.

**Estimation des besoins :**

- Abri semi-permanent  
*(pour des raisons de sécurité, il n'est pas prévu de cuisine autre qu'en structure semi-rigide)*
  - . construction classique ou modulaire de 60 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : étagères pour la vaisselle et les ustensiles, buffet fermé, marmites de 50 et 100 litres, batterie de cuisine, tables, chaises.

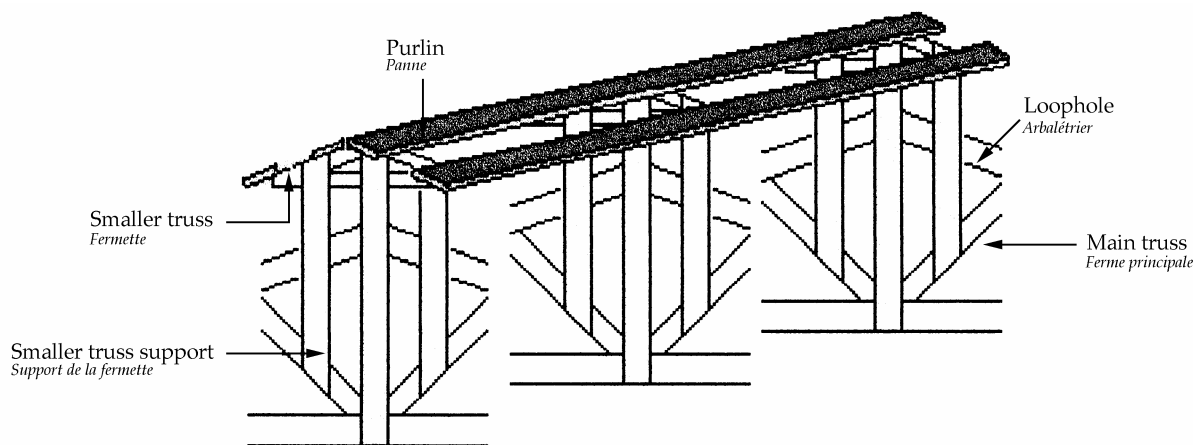


Fig. 14

Detail of the smoke evacuation for a kitchen.  
 The smaller truss is fixed on the main truss and his length is a multiple of 2 m.  
 Materials: 13.5 m of plank (20 x 3 cm) for the support of the smaller framework, 6 m of plank (10 x 3 cm) for the smaller truss and 4 m purlin if 4 m long.  
*Détail de l'évacuation des fumées d'une cuisine.  
 La fermette additionnelle est fixée sur la charpente principale et sa longueur sera un multiple de 2 m.  
 Matériaux : 13,5 m de planche (20 x 3 cm) pour le support de la fermette, 6 m de planche (10 x 3 cm) pour la fermette et 4 pannes de 4 m de long.*



- *Food Warehouse*

The required storage capacity will depend on the rate of consumption established by the feeding programs and the supply line. The more difficult it is to supply the camp, the greater the storage capacity required. The effects of the rainy seasons, which can result in impassable roads, should also be taken into consideration. The food warehouse should be secure and protected with an easily accessible and spacious entrance. The floor should be slightly raised (10-15 cm) and covered with a cement slab, or hard-packed and covered with plastic sheeting. The warehouse should be dry and well-ventilated.

The general rule is that 1 m<sup>2</sup>, which includes space for access and ventilation, is required to store 1 m<sup>3</sup> of foodstuffs.

For example:

- 2 m<sup>3</sup> are required to store one ton of beans/cereals packed in 50 kg bags,
- 2.4 m<sup>3</sup> are required to store one ton of powdered milk packed in 25 kg bags,
- 4 m<sup>3</sup> are required to store one ton of cooking oil packed in 20 kg boxes,
- 0.8 m<sup>3</sup> are required to store one ton of BP5 biscuits packed in 24 kg boxes.

The first in, first out principle applies to food items, whereby the food items that were delivered first should be used first. These food items should not be stored on top of or in front of food items that were delivered previously. The expire dates -or if there are no expire dates, the arrival dates of the food items- should be closely monitored and noted.

A space of 0.5 m surrounding each pile will provide the necessary ventilation. The piles should not touch the walls. All items should be raised off the floor on pallets to avoid the bottom layer being damaged by damp ground. The food items should be stacked in orderly piles for stability. The height of the piles should be limited to facilitate the access and avoid any damage caused by pressure.

For hygienic reasons the floor should be kept clear of spilt foodstuffs, which will help fight against rodents and insects. Poisoned baits and insecticides should only be used with extreme caution. Traps, mosquito nets in the openings, cats, and cutting the grass surrounding the warehouse are preferable measures (See MSF document: "Public health engineering in emergency situation" as well "storage" § and the standard layout fig. 4).

**Estimation of material required:**

- For temporary shelters
  - . 27 m<sup>2</sup> dispensary tents,
  - . furniture: if possible pallets or a grill to protect the foodstuffs, shelving units.
- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Entrepôt alimentaire*

La capacité de stockage nécessaire dépendra des normes de consommation établies par les programmes, mais aussi des facilités d'approvisionnement. Plus l'approvisionnement sera difficile, plus il faudra prévoir une capacité de stockage importante. Ne pas oublier qu'en saison des pluies, certaines routes deviendront impraticables. Comme pour l'entrepôt logistique, il doit être sûr et protégé, sec et aéré, avoir une entrée suffisamment large et accessible, un sol légèrement surélevé (10-15 cm) recouvert d'une dalle de béton.

En règle générale, la surface nécessaire pour stocker 1m<sup>3</sup> de denrées alimentaires, est de 1m<sup>2</sup> au sol, cela prend en compte les espaces nécessaires à l'accès et à l'aération.

Exemple :

- 1 tonne de haricots/céréales en sac de 50 kg représente ± 2 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de lait écrémé en sac de 25 kg représente ± 2,4 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne d'huile comestible en carton de 20 kg représente ± 4 m<sup>3</sup>,
- 1 tonne de biscuits BP5 en carton de 24 kg représente ± 0,8 m<sup>3</sup>.

Les colis nouvellement arrivés ne doivent pas être empilés au-dessus ou devant des marchandises reçues antérieurement. Les dates de péremption, ou à défaut les dates d'arrivée doivent être soigneusement contrôlées et notées. Pour tous les aliments il faut écouler en priorité les stocks les plus anciens, selon la règle "premier entré, premier sorti".

Prévoir un espace de 0,5 m autour de chaque pile pour assurer la ventilation. Les piles ne pouvant pas être en contact avec les murs. Dans la mesure du possible, isolez du sol toutes les marchandises en les posant sur des palettes, ceci afin d'éviter que la couche inférieure ne soit endommagée par l'humidité du sol. Limitez la hauteur des piles afin de pouvoir les démonter facilement et d'éviter les dégâts dus à la pression.

Assurez une propreté impeccable. Ramassez rapidement toute denrée alimentaire répandue sur le sol. Cela aidera à lutter contre les rongeurs et les insectes. Les appâts empoisonnés et les insecticides ne doivent être employés qu'avec une extrême précaution. Il est préférable de poser des pièges, et des moustiquaires aux ouvertures, utilisez des chats, pensez à couper l'herbe aux abords de l'entrepôt (Voir le document MSF "Technicien sanitaire en situation précaire" ainsi que le § "stockage" et le plan type fig. 4).

**Estimation des besoins :**

- Abris temporaires
  - . tentes dispensaire de 27 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : prévoir si possible des palettes ou un caillebotis pour protéger les aliments du sol, étagères.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

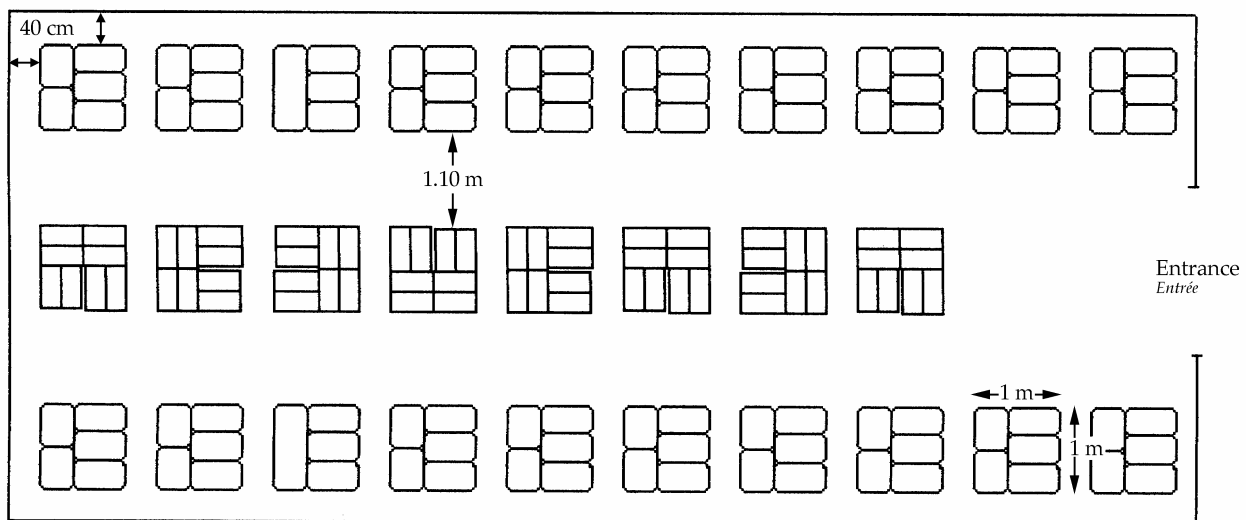


Fig. 4

Food store. Semi-permanent building of 14 m long (classic or modular). Plan a large way, a handling area in the entrance and 40 to 50 cm around the food piles to allow ventilation.

Stock alimentaire. Bâtiment semi-permanent de 14 m de long (classique ou modulaire). Prévoir des allées larges, une aire de manutention à l'entrée, 40 à 50 cm autour des piles d'alimentation pour l'aération.

- *Store for firewood*

The drier the firewood, the greater its calorific value is hence a smaller quantity is required. Freshly cut wood has a humidity factor of 50% with an approximate calorific value of 1950 kcal/kg, which is two times less than dry wood. Dry wood has a humidity factor of only 17% humidity and a calorific value of 3700 kcal/kg.

The store should have an area to store dry wood and a location for drying green wood: The storage area should be very well-ventilated and large enough to protect the wood from rain.

The thicker the wood, the more time required for the interior layers to gasify and produce heat. Therefore wood with a small diameter (3 to 5 cm) should be used and 25 to 30 cm length, wood can always be cut to the desired dimension. The wood should be piled for it to dry.

The quantity of wood required to bring one litre of water to the boil can vary between 50 to 500 grams depending on the quality of the wood and type of oven used. In a refugee camp the consumption is based on one kilo of wood per refugee and per day.

Although the usage of charcoal is very convenient (no smoke, lighter to carry and easier to store), its usage should not be encouraged because it is not energy efficient. In developing countries often 8 tons of dry wood -and sometimes more- is needed to produce one ton of charcoal. Therefore theoretically 4 to 5 times as much heat can be extracted from a given quantity of wood if it is burnt as firewood instead of first being converted into charcoal (see MSF document: "Modern stoves for all" - log news MSFB N° 15 and Fig. 3).

- *Dépôt combustible*

Plus le bois à brûler est sec, plus sa valeur calorifique est grande, par conséquent, moins on en consomme. Un bois fraîchement coupé contenant 50 % d'humidité, a une valeur calorifique de 1 950 kcal/kg environ. Un bois sec contenant 17 % d'humidité à une valeur calorifique de 3 700 kcal/kg.

Il faut donc prévoir un lieu de séchage très aéré, et grand pour protéger le bois vert de la pluie.

Plus le bois sera épais, plus il faudra de temps pour que ses couches intérieures se gazéifient et produisent de la chaleur. C'est pourquoi, il est recommandé d'utiliser du bois de 3 cm à 5 cm de diamètre et de 25 à 30 cm de longueur. Au cas où le bois est trop gros, il est possible de le refendre plusieurs fois jusqu'aux dimensions souhaitées. Bien le mettre en tas pour le faire sécher.

La consommation pour porter à ébullition un litre d'eau peut varier de 50 à 500 g de bois. Cela dépend de la qualité du bois et du type de foyer utilisé. Pour mémoire, dans un camp de réfugiés, la consommation de bois est d'environ 1 kg par réfugié et par jour.

L'utilisation du charbon de bois est très commode, absence de fumée, légèreté facilité de stockage. Cependant, le charbon de bois représente un gaspillage d'énergie. Il faut environ 8 tonnes de bois sec pour produire 1 tonne de charbon de bois. Il est donc théoriquement possible d'extraire 4 à 5 fois plus de chaleur d'un volume donné de bois s'il est brûlé directement, que s'il est au préalable transformé en charbon de bois (Voir le document MSF "Des fourneaux modernes pour tous" - log news MSFB N° 15 ainsi que les exemples de dépôt fig. 3).

**Estimation of material required:**

- For semi-permanent shelter  
(tents should be avoided as they lack sturdiness and do not provide good ventilation)
- . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction.

**Estimation des besoins :**

- Abri semi-permanent  
(pour des raisons de solidité et d'aération, il n'est pas prévu de tente)
- . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>.

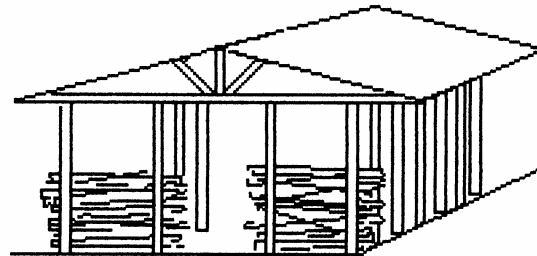
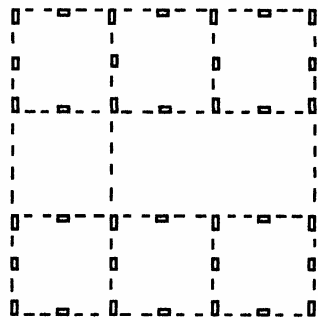


Fig. 3

Wood store. The intermediate pole serves to stabilise the wood.  
The central path can be used as a working area.

*Abris pour bois. Les piliers intermédiaires servent à garder le bois en tas.  
L'allée centrale peut servir de zone de travail.*

• *Morgue*

The morgue should be located apart from the other buildings or tents and have an outward opening door. A socle should be constructed (see fig. 27).

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 27 m<sup>2</sup> dispensary tent.
- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction.

• *Morgue*

Eloignée des autres structures médicales. Prévoir une porte donnant vers l'extérieur ainsi qu'une table pour le corps en attente d'être emmené (voir fig. 27).

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . Tente dispensaire de 27 m<sup>2</sup>.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>.

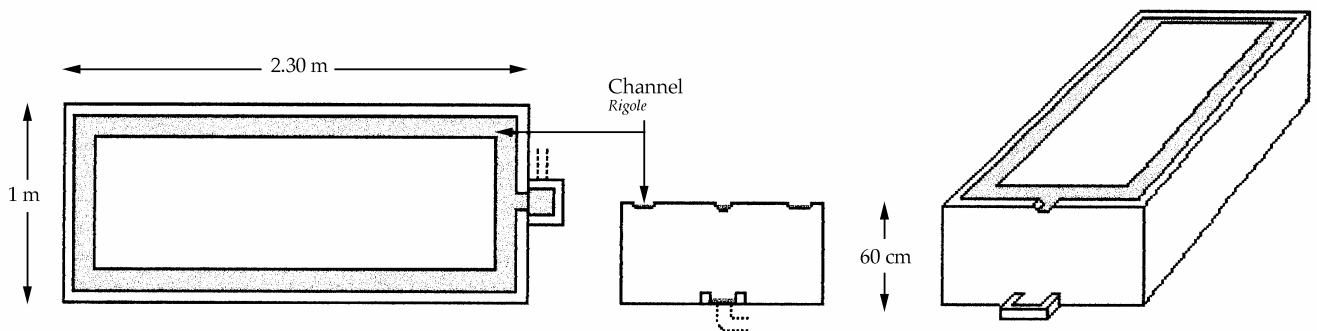


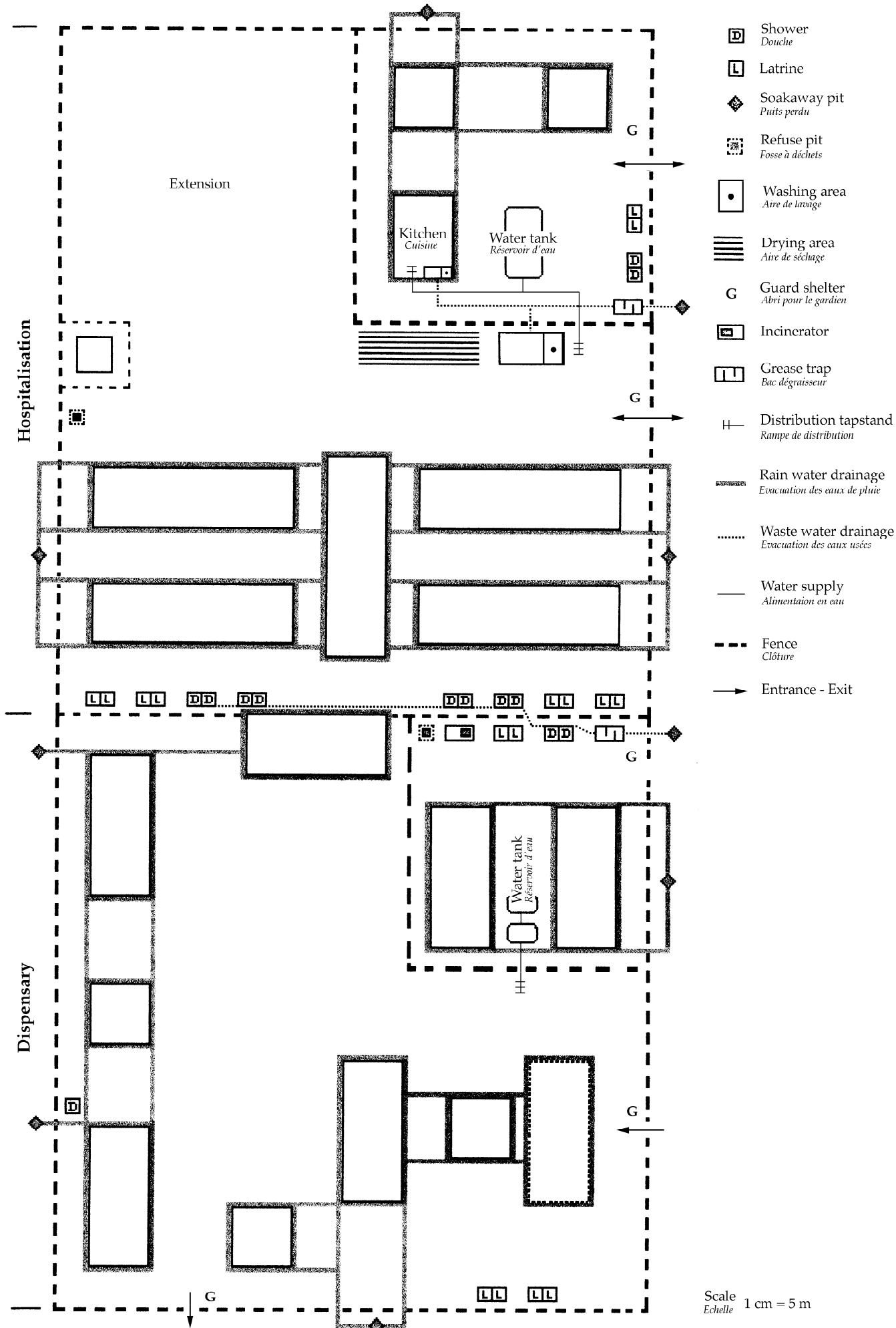
Fig. 27

Example of masonry bed in the mortuary.  
The washing water can be drained in a cesspool outside the building.

*Exemple de lit en maçonnerie placé dans la morgue.  
Les eaux usées peuvent être évacuées dans un puits perdu à l'extérieur du bâtiment.*

# Sanitary plan of a dispensary and a hospital

Plan sanitaire d'un dispensaire et d'un hôpital



- Shower  
*Douche*
- Latrine
- Soakaway pit  
*Puits perdu*
- Refuse pit  
*Fosse à déchets*
- Washing area  
*Aire de lavage*
- Drying area  
*Aire de séchage*
- Guard shelter  
*Abri pour le gardien*
- Incinerator
- Grease trap  
*Bac dégraisseur*
- Distribution tapstand  
*Rampe de distribution*
- Rain water drainage  
*Evacuation des eaux de pluie*
- Waste water drainage  
*Evacuation des eaux usées*
- Water supply  
*Alimentation en eau*
- Fence  
*Clôture*
- Entrance - Exit

Scale 1 cm = 5 m  
Echelle

### 1.3. Water and sanitation

- *General Remarks*

The references of this chapter is the MSF document "*Public health engineering in emergency situation*".

Water should be available in sufficient quality and quantity in every health structure.

During the acute phase the distribution of water should be provided with a minimum of ramps, taps, and water pipes. This will be faster, more efficient and economize on water.

When chronic phase, the sanitation system can be improved within the given parameters and taking the estimated duration of the camp i.e. buried the water pipes, installing distribution ramps. It is important to draw up a sanitation plan and file it in the archives, especially considering that covered pipes can be difficult to relocate over time!

- *Dispensary*

The quantity of water required is based on 5 litres per consultation/day. During the acute phase this amounts to 3500 litres/day for 700 consultations. This quantity is easily stored in two bladders.

If the daily supply of water is not readily obtainable, a larger bladder is required. The water should be distributed by installing ramps with taps, which should be accessible, and a team of porters to supply the containers located in the buildings.

Four latrines - two for females, two for males - should be built close to the waiting room. Two showers and two latrines for staff should also be built near the logistical area. A shower should be installed near the dressing room to treat patients with scabies.

An incinerator for waste that can be burnt and a pit for other waste a pit should be provided in the logistical area.

- *Hospital*

The total water supply, including that of the kitchen, is 7200 litres per day based on an estimation of 60 litres/day/patient.

The shower units should be located on a central axle, which should enable a more economical treatment of liquid waste. During the initial phase, the treatment can be provided by a soakaway pit, or, once the structure has been established, by a degreasing pit. Four showers each for males and females should be provided. A shower for males and females should be installed in the kitchen area.

A concrete washing area near the reservoir should be built. A surface area of 20 m<sup>2</sup> is required calculated on the basis of 5 m<sup>2</sup> per 27 beds. A drying area for clothes, sheets, etc., should be provided (*see the illustration in the sanitation plan*).

### 1.3. Eau et assainissement

- *Généralités*

La référence de ce chapitre est le document MSF "*Technicien sanitaire en situation précaire*".

L'eau doit être disponible en qualité et en quantité suffisante dans chaque structures de santé.

Pendant la phase d'urgence aiguë, la distribution de l'eau est prévue avec un minimum de rampes de robinets, et un minimum de conduites d'eau. Cela afin d'obtenir une plus grande rapidité, efficacité et une économie d'eau.

En phase chronique, l'installation peut être améliorée suivant les possibilités et la durée prévue du camp (enfouissement des canalisations, ajout de rampes de distribution). Lorsque les adductions et évacuation d'eau sont enterrées, il faut faire un plan général coté de la l'emplacement de ces tuyaux.

- *Dispensaire*

Le besoin en eau est basé sur 5 litres par consultation/jour. Pendant la phase aiguë 700 consultations/jour créent un besoin de 3 500 litres/jour. Ce qui est largement couvert par la capacité de nos deux réservoirs.

Il est bien entendu que si pour une raison ou une autre l'approvisionnement journalier est difficile, il faudra prévoir l'installation d'un réservoir d'une capacité plus grande. La distribution de l'eau se fera grâce à des rampes de robinets facilement accessibles, et une équipe de porteurs pour l'alimentation des différents réservoirs installés dans les bâtiments.

Prévoir dans la zone de la salle d'attente, deux paires de latrines, une réservée aux femmes, une autre aux hommes. Ainsi que dans la zone logistique deux douches et deux latrines pour le personnel.

A proximité du local des pansements, il faut installer une douche pour traiter les galeux.

Pour les déchets, deux traitements sont prévus dans l'enceinte de la zone logistique, pour tout ce qui brûle un incinérateur, pour le reste une fosse à ordures.

- *Hôpital*

Les besoins en eaux de l'ensemble de la structure, y compris la cuisine sont basés sur une estimation de 60 litres/jour/patient, soit 7200 litres d'eau par jour.

L'ensemble des douches a été regroupé sur un axe central, pour permettre un traitement rationnel des eaux usées. Cela pourra se faire, dans un premier temps, soit par un puits perdu, soit une fois la structure bien établie, par un bac dégraisseur. Prévoir deux paires de douches pour les femmes et deux paires pour les hommes. Dans la zone des cuisines, il est prévu d'installer pour le personnel une douche homme et une douche femme.

Il est également prévu d'installer une aire de lavage bétonnée à proximité du réservoir (compter ± 5 m<sup>2</sup> de surface pour 30 lits, total = 20 m<sup>2</sup>), et une aire pour le séchage des habits, draps etc. (*voir illustration sur le plan sanitaire ci-dessus*).

The degreasing pit should have an effective volume of 1.4 m<sup>3</sup> for 120 beds (see the model in the MSF document: "Public health engineering in emergency situation" P II 46).

If necessary facilitate the crossing of drains for older people and cars, by covering the drains or clearly indicating their location. Naturally the same applies for pits.

Waste should either be burnt in an incinerator or buried in a pit. A pit for placentas should be provided and garbage cans should be placed in numerous locations in the hospital and dispensary. A regular garbage collection should be organized.

### 1.3.1. Water

Water should be stored in the standard MSF bladders. The first bladder to be set up should be installed in the logistical area once the dispensary is operating. It should comprise two 2000 litres bladders linked to one another and supply a water point (see the sanitation plan).

During the acute phase, water can be delivered to the various structures of the dispensary by means of Jerry cans. This system can subsequently be improved by installing water bags or reservoirs with taps. The liquid waste should be contained in the receptacles, which should be emptied into the various soakaway pits in the camp. A good team of porters is required for this task.

The second bladder of 15 m<sup>3</sup> should be installed when building the hospital in the proximity of the kitchen. This supply should cover the needs of the hospital (washing, drinking water, bathing of patients) as well as those of the kitchen.

### 1.3.2. Sanitation

Good sanitary conditions are vital in any health structure and should not be neglected.

- *Latrines*

Latrines should be built with at least a 5 m distance from any building. For hygienic reasons and irrespective of the type of latrine, the floor should be concrete and the pits ventilated. The latrines for females should be separated from those of males, in our layout they are paired -2 for females, 2 for males-. The latrines should be clearly identified.

- *Showers*

Showers are vital for the personal hygiene of the patients. Drains should be installed to prevent the multiplication of vector breeding grounds. The floor should be concrete. Male and female showers have to be separated and clearly identified.

Once the acute phase has passed, the outflow can be drained into the various degreasing pits for more thorough treatment than that provided by soakaway pits (see model in fig. 15, 16 and 17).

Pour le bac dégraisseur, prévoir un volume utile de 1,4 m<sup>3</sup> pour 120 lits (voir le modèle dans le document MSF "Technicien sanitaire en situation précaire" P II 46).

Penser à faciliter si nécessaire, le passage au-dessus des drains, personnes âgées, véhicules, et prévenir le danger des puits, ou des fosses, soit en les recouvrants, soit en les signalants.

Les déchets seront traités soit par un incinérateur, soit par une fosse à ordures. Il faut également prévoir une fosse à placentas, ainsi que des poubelles dans les endroits stratégiques. Un système de ramassage des déchets doit être organisé.

### 1.3.1. Eau

Le stockage de l'eau est prévu dans des réservoirs standards MSF composés de deux réservoirs de 2 000 litres reliés entre eux. Ils seront situés dans la zone logistique et alimenteront une rampe de distribution (voir plan sanitation).

L'alimentation en eau des différentes structures du dispensaire se fera dans un premier temps par un système de transport dans des jerricans, puis un stockage dans des vaches à eau ou réservoirs, munis de robinets. Les eaux usées seront récupérées dans des récipients, puis vidés dans les différents puits perdus du camp. Cela nécessitera l'organisation d'une bonne équipe de porteurs.

Le deuxième réservoir (réservoir MSF 15 m<sup>3</sup>) sera installé au moment de la construction de la zone d'hospitalisation, à proximité de la cuisine.

Il alimentera les besoins de hôpital (patient, lessive, boisson, lavage), ainsi que les besoins propres de la cuisine.

### 1.3.2. Assainissement

Dans une structure de santé, l'assainissement doit être parfait et ne peut être en aucun cas négligé.

- *Les latrines*

Elles seront construites à une distance minimale de 5 mètres courant de tout bâtiment. Par mesure d'hygiène et quel que soit leur style, les sols de latrines sont bétonnés et les fosses ventilées. Elles fonctionnent par paire clairement identifiées -2 pour les hommes, 2 pour les femmes-.

- *Les douches*

Elles sont nécessaires pour l'hygiène corporelle des patients. Elles seront drainées, afin d'éviter de multiplier les foyers des vecteurs de maladie. Les sols sont bétonnés. Les cabines hommes et femmes sont séparées et clairement identifiables.

En phase chronique, des bacs dégraisseurs peuvent être placés avant les puits perdus pour éviter de colmater ceux-ci (voir le modèle en fig. 15, 16 et 17).

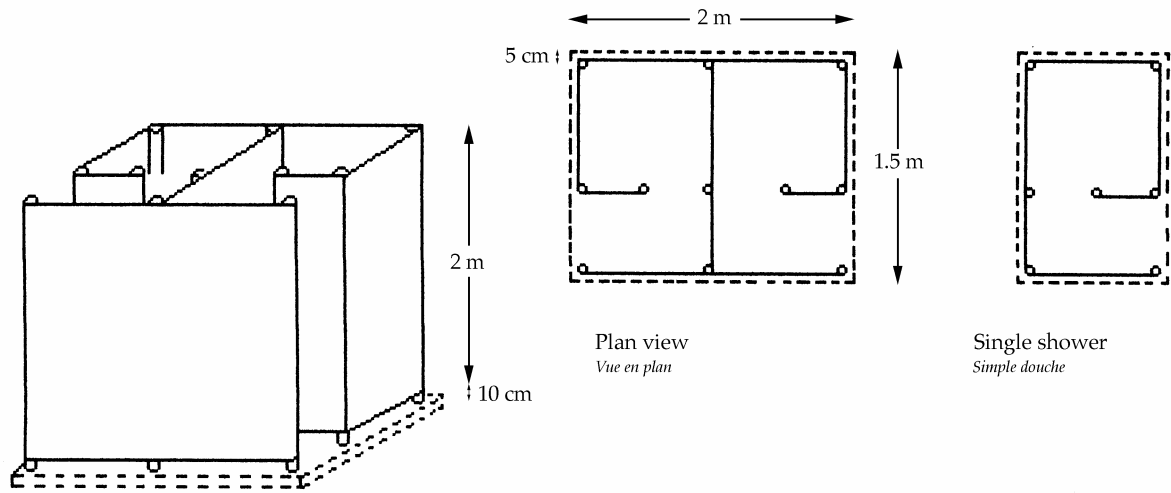


Fig. 15

Double shower. Concrete slab, wooden poles structure and plastic sheeting wall.  
 Materials: 11 poles of 2.5 m, 17 m<sup>2</sup> of plastic sheeting, 0.35 m<sup>3</sup> of concrete,  
 0.3 m<sup>3</sup> of gravel for the soling and an output siphon.

*Double douche. Socle en béton, structure en piquet et mur en plastic sheeting.  
 Matériaux : 11 piquets de 2,5 m, 17 m<sup>2</sup> de plastic sheeting, 0,35 m<sup>3</sup> de béton,  
 0,3 m<sup>3</sup> de gravier pour le hériçon et un siphon de sortie.*

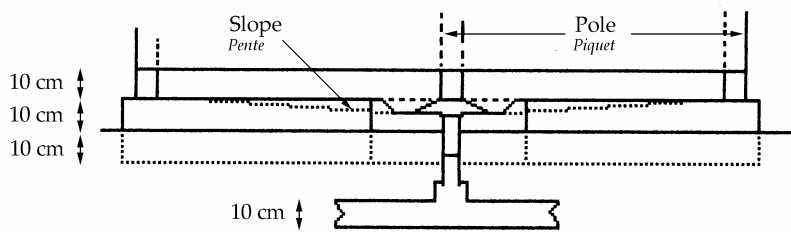


Fig. 16

Back cut of a double shower.

The waste water is poured out first in a grease trap and then to a soakaway pit.

*Coupe arrière d'une douche double.*

*La récolte des eaux usées se déverse d'abord dans un bac dégraisseur et ensuite dans un puits perdu.*

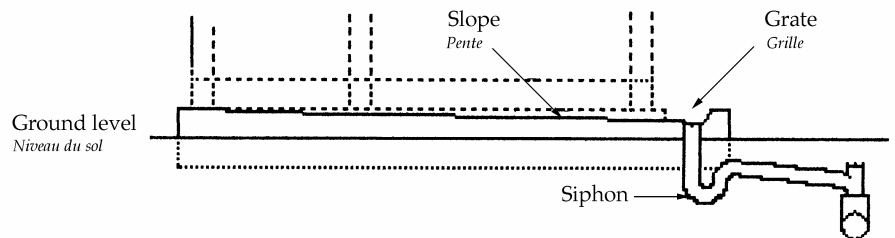


Fig. 17

Transversal cut of a shower base

*Coupe transversale d'un socle de douche*

• **Washing Area**

The washing area should be built near a water point with a good drainage system to prevent pools forming in the surrounding area. This area should always be constructed with concrete and adapted to the customs of the population. A drying area with clothes lines located off to the side of the washing area will prevent clothes being spread out on the ground (see fig. 18).

• **L'aire de lavage**

Elle est construite à proximité du point d'eau, elle comprend un puits perdu pour la récupération des eaux usées. Sa forme s'adaptera aux habitudes de la population, elle sera toujours bétonnée. Prévoir à côté de cette aire, une aire d'étendage du linge, avec des poteaux et quelques mètres de cordelette, cela évite d'avoir du linge étendu partout sur le sol (voir fig. 18).

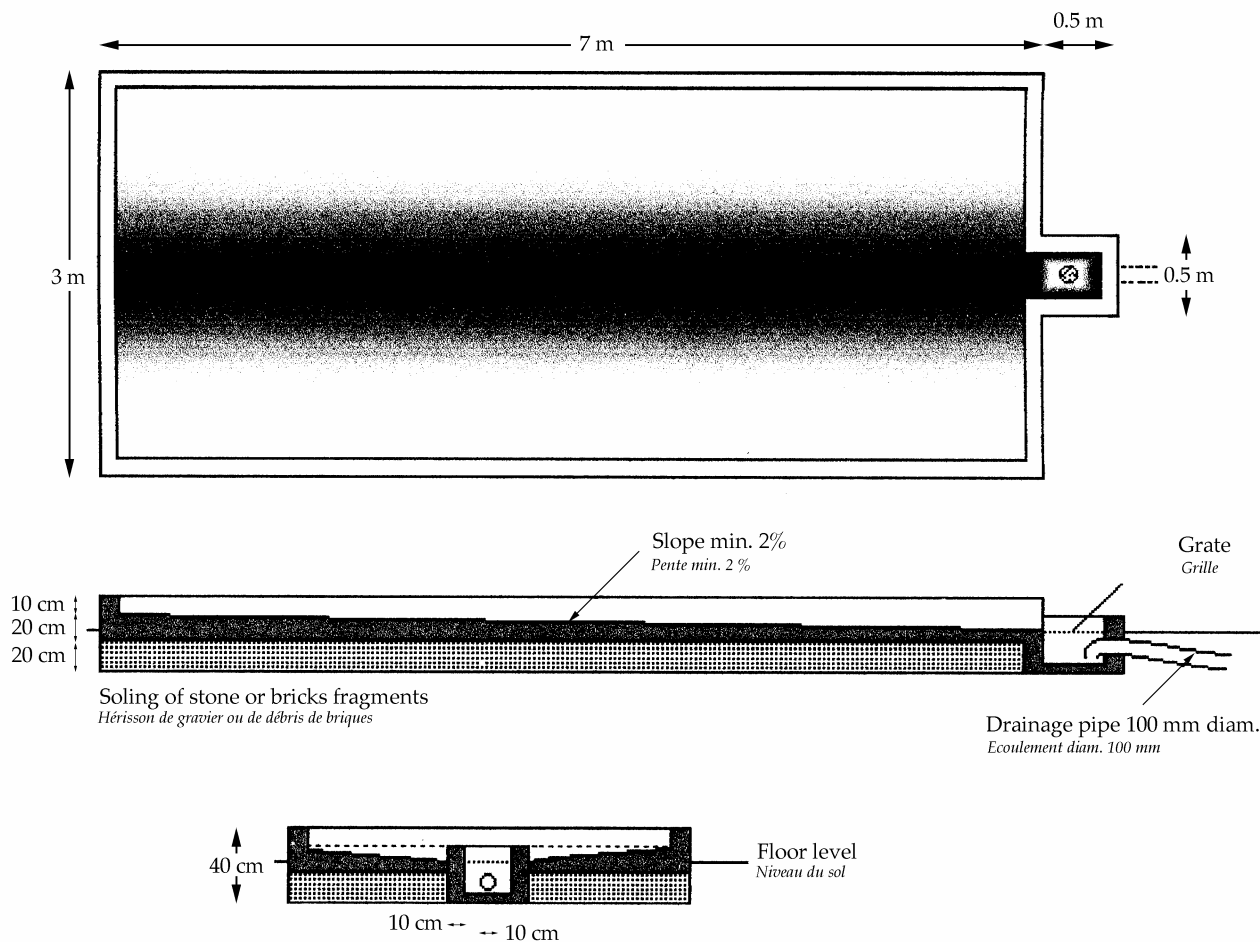


Fig. 18

Washing area. The minimum slope is 2%.

There is a clarification reservoir at the outlet with a siphon.

Materials: 4.5 m<sup>3</sup> of stones/bricks, 4.2 m<sup>3</sup> of concrete, 5 m<sup>2</sup> of wooden formwork and a grate of 30 x 40 cm.

*Aire de lavage. La pente minimum est de 2%.*

*Il y a un bac de décantation à la sortie avec un siphon.*

*Matériaux : 4,5 m<sup>3</sup> de graviers/briques, 4,2 m<sup>3</sup> de béton, 5 m<sup>2</sup> de planche de coffrage et une grille de 30 x 40 cm.*

• **Degreasing pit**

The degreasing pit will prevent the solid particles, oil and fat in the liquid waste from the outflow of the kitchens, showers or washing areas from being discharged into the ground. Those degreasing pit needs a nearly daily maintenance -depending of the yield- (see the MSF document: "Public health engineering in emergency situation" P II 46).

• **Bac dégraisseur**

Récupérant les eaux usées des cuisines, des douches ou des aires de lavage (linge, vaisselle). Son rôle est de retenir les matières solides, les huiles et les graisses. Ces bacs dégraisseurs demandent une maintenance presque journalière -fonction du débit- (voir le document MSF "Technicien sanitaire en situation précaire" P II 46).



- *Waste disposal*

It is necessary to distinguish between medical, organic and non-organic waste. Medical waste should be incinerated before being buried. It is better to incinerate frequently rather than storing waste to avoid the spread of disease. Medical waste that can not be burnt, i.e. placentas, should be buried in a pit. Organic waste originating primarily from the kitchen should be thrown into a pit which should either be covered with a lid or with earth to prevent the proliferation of vectors (*see fig. 21*).

Other waste should be burnt and buried. Foresee an efficient system for the collection and treatment of waste. Kerosene can be use to ignite the fire (*see the MSF document "Hygiene in health care on precarious situation"*).

- *Elimination des déchets*

Il existe différents types de déchets: les déchets médicaux, les déchets organiques, et non-organiques. Les déchets médicaux doivent être incinérés sur place, avant d'être enterrés. Pour les déchets organiques non combustibles, comme par exemple les placentas, il faut prévoir une "fosse à placenta" fermée. Les déchets organiques provenant de la cuisine, seront soit incinérés soit jetés dans une fosse prévue à cette effet (*voir fig. 21*).

Pour les autres déchets, ils seront incinérés sur place ou enterrés. Prévoir un système de collecte de déchets en installant des poubelles. Une réserve de kérosène peut être utile pour démarrer le feu (*voir le document MSF "L'hygiène dans les soins de santé en situation précaire"*).

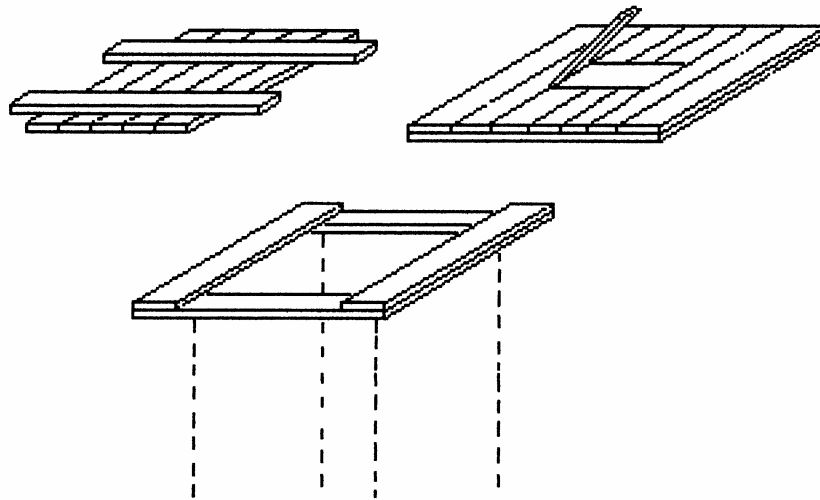


Fig. 21

Refuse pit.

See the MSF document "Public health engineering in emergency situation" P. II-30

When unstable underground, it is necessary to reinforce the side walls.

*Trou à ordures.*

*Voir le document MSF "Technicien sanitaire en situation précaire" P. II-30*

*Pensez aux possibilités d'étaiement pour les sous-sols instables.*

### 1.3.3. Drainage

Liquid waste should ideally be drained in covered pipes for obvious hygienic reasons.

If it is difficult to purchase such pipes, channels can be built from brickwork or concrete and covered with a slab. It is important to avoid creating vector breeding grounds. Therefore the effluence should be drained into infiltration trenches or soakaway pit located where possible outside of the camp enclosure to avoid muddy pools forming, which is caused by saturation.

Rain water and to a lesser extent the surface-water should be drained in the gutters connected to the water bladders. Alternatively dig drainage channels around each building; the outflow should be drained to an area located outside the camp enclosure (*see the MSF document: "Public health engineering in emergency situation"*).

### 1.3.3. Drainage/Evacuation des eaux usées

L'évacuation des eaux usées doit se faire pour des raisons évidentes d'hygiène avec un minimum de conduits à ciel ouvert, on utilisera le plus possible des tuyaux enterrés.

Quand l'approvisionnement de ce type de tuyaux est difficile, ils est possible de construire des rigoles en maçonnerie ou en béton, et de les recouvrir de dalle. L'important étant d'éviter le développement de vecteurs potentiels de maladies et de guider les effluents vers des tranchées d'infiltration ou des puits perdus, situés si possible à l'extérieur de l'enceinte de l'infrastructure afin d'éviter en cas de saturation les marres de boue .

Les eaux de pluie, et d'une manière générale les eaux de surface, seront également drainées soit par des gouttières vers des réservoirs de stockage, soit par des rigoles autour de chaque bâtiment qui guideront les eaux vers l'extérieur de l'infrastructure (*voir le document MSF "Technicien sanitaire en situation précaire" P II 46*).

The number of soakaway pit to be constructed depends on the quality of the soil infiltration.

The soakaway pit should be clearly marked for safety reasons and covered with a lid - concrete, or other material.

If the soil is impermeable and it is not possible to set up the camp in another location, trenches can be dug. The liquid waste and rain water can be drained away from the buildings by means of the trenches (see measurement of a channel slope fig. 20).

Sur le plan, il est prévu quelques puits perdus. Il est évident que ce nombre peut être réduit ou augmenté suivant la perméabilité du sol.

Pour la sécurité des personnes il faut identifier l'emplacement des puits, les fermer avec un couvercle en béton ou autre.

Quand le sol est imperméable, outre le fait qu'il est vivement conseillé au départ d'installer le centre ou le camp ailleurs -c'est-à-dire dans un lieu plus perméable ou avec une pente naturelle drainante- il est possible de creuser des tranchées en surface pour permettre l'évaporation des eaux usées (voir mesure d'une pente fig.20).

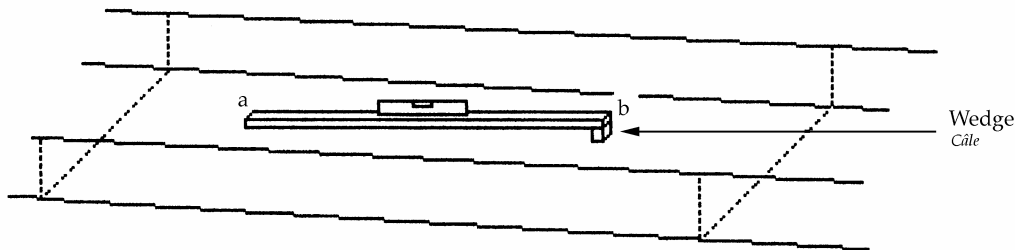


Fig. 20

Measurement of a channel slope.

Material: a plank of 1 or 2 m and a spirit level.

A slope of 2% means that on 1 m the high difference between "a" and "b" is 2 cm or on 2 m the high difference is 4 cm (this rule is then linear in both senses m and %).

Make a gauge, exemple for 2%, nail a wedge of 2 cm at the end of the plank of 1 m long. Then put the gauge at the bottom of the channel and put the spirit level on it, if the spirit level is well horizontal, you have a slope of 2%. The measurement has to be done each 2 m. If the bottom of the channel is not smooth enough, you can put a longer plank on which will come the gauge.

Mesure de la pente d'une rigole.

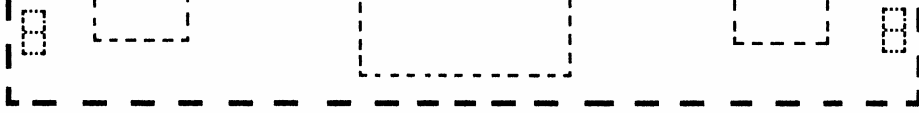
Matériel : une planche droite de 1 ou 2 m et un niveau à bulle.

Une pente de 2 % signifie que sur 1 m, la différence de hauteur entre "a" et "b" est de 2 cm ou, sur 2 m, la différence de hauteur est de 4 cm (la règle est donc linéaire dans les deux sens m et %).

Confectionnez un calibre, par exemple pour 2 %, clouez une côte de 2 cm à l'extrémité d'une planche de 1 m. Ensuite, positionnez le calibre en fond de rigole et placez le niveau dessus, si le niveau est bien horizontal, vous avez une pente de 2 %.

La mesure doit être répétée tous les 2 m. Si le fond de la rigole n'est pas plan, on peut placer une planche plus longue, sur laquelle viendra le calibre.





Scale  
*Echelle* 1 cm = 5 m

## 2. Therapeutic feeding centre

The therapeutic feeding centres are principally for children under the age of 5 suffering severe malnutrition (Marasmus, Kwashiorkor) and requiring special intensive feeding combined with medical care. The average length of treatment is approximately 4 weeks, the child is subsequently transferred to a supplementary feeding centre.

The treatment is divided into 2 phases:

- Phase 1: resuscitation.
- Phase 2: nutritional recuperation, resumption of development, nutritional consolidation and return to a normal diet.

For the covered sleeping area 2 m<sup>2</sup> per child is the norm, which means that in the initial phase 240 m<sup>2</sup> is required for the construction of the dormitories. When children are up to 240, it is better to build a new centre.

As the average surface area per child is approximately 20 m<sup>2</sup>, the total surface area required for 240 children is 4800 m<sup>2</sup>, including the extension.

Water should be readily available in sufficient quantity and quality, 30 litres/children/day are required.

In total, 3600 litres/day and with extension 7200 litres/day.

A therapeutic feeding centre operates 24 hours a day.

As the majority of patients and their caretakers live on the premises for several weeks, the infrastructure has to be adapted. In the initial phase 120 children can be treated: this number can double once an extension has been constructed.

As the patients require close medical supervision, the centre should be located near the dispensary.

Lighting can be provided by simple kerosene lamps or battery-powered torches.

### • Global estimation of material required for a therapeutic feeding centre

- For temporary shelters (without extension)
  - . 82 m<sup>2</sup> tents 5
  - . semi-rigid construction for 84 m<sup>2</sup> kitchen 1
  - . wooden store shelter of 36 m<sup>2</sup> 1
  - . fencing 280 m'
  - . standard MSF 15 m<sup>3</sup> bladders 1
  - . latrines 12
  - . shower (units) 6
  - . incinerator 1
  - . furniture: Tables, chairs, shelving units, Jerry cans, cupboards, consultation beds.
- For semi-permanent shelters (without extension)
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 2
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular constructions (not included the kitchen) 6
  - . degreasing pit 1
  - . furniture: as above.

## 2. Centre nutritionnel thérapeutique

Un centre nutritionnel thérapeutique est réservé principalement aux enfants de moins de 5 ans atteints de malnutrition sévère (marasme, Kwashiorkor) nécessitant une alimentation intensive associée à des soins médicaux. La durée moyenne du traitement est d'environ 4 semaines à l'issue desquelles l'enfant sera transféré dans un centre nutritionnel supplémentaire.

La période de traitement est divisée en 2 phases :

- Phase 1 : réanimation.
- Phase 2 : récupération nutritionnelle, reprise de croissance, consolidation nutritionnelle et le retour à une alimentation normale.

Pour la surface couverte, il faut prévoir environ 2 m<sup>2</sup> par personne, cela fait un total de 240 m<sup>2</sup> de surface de dortoir à bâtir pour 120 enfants. Au-delà de 240 enfants, il est préférable de bâtir un nouveau centre.

La surface moyenne nécessaire par personne est d'environ 20 m<sup>2</sup>, pour l'ensemble du centre qui accueillera 240 enfants en tout, y compris avec l'extension, cela fera une surface totale de 4 800 m<sup>2</sup> à prévoir au moment de l'installation.

L'eau doit y être disponible en qualité et en quantité suffisante, prévoir 30 litres/enfant/jour. Au total 3 600 litres/jour et avec l'extension 7 200 litres/jour.

Un centre thérapeutique fonctionne 24 heures sur 24.

La majorité des patients, ainsi que leurs accompagnants, vivront sur place durant plusieurs semaines, l'infrastructure devra être adaptée en conséquence.

Dans un premier temps, on prévoit 120 enfants, chiffre qui peut doubler avec la mise en route de l'extension. La partie centrale logistique reste la même pour l'ensemble.

Pour les enfants nécessitant une surveillance médicale étroite, il est préférable que le centre soit situé à proximité du dispensaire.

L'éclairage ne nécessite pas une grande puissance.

Il peut être fourni par de simples lampes à pétrole et des torches à batteries.

### • Estimation globale des besoins dans un centre thérapeutique

- Abris temporaires (sans extension)
  - . tentes de 82 m<sup>2</sup> 5
  - . bâtiment semi-rigide pour cuisine de 84 m<sup>2</sup> 1
  - . abri pour le bois semi-rigide de 36 m<sup>2</sup> 1
  - . clôture 280 m'
  - . réservoirs de 15 m<sup>3</sup> standard MSF 1
  - . latrines 12
  - . douches (unité) 6
  - . incinérateur 1
  - . mobilier : tables, chaises, étagères, nourrices à eau, jerrican, armoires, lits consultations.
- Abris semi-permanents (sans extension)
  - . constructions classiques ou modulaires de 36 m<sup>2</sup> 2
  - . constructions classiques ou modulaires de 84 m<sup>2</sup> (non compris la cuisine) 6
  - . bac dégraisseur 1
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Enclosure*

See "Dispensary".

- *Entrance*

Shelters should be constructed to protect guards from bad weather and the sun.

- *Reception*

This is the tent -or building- where people are taken into care ; it is divided into 3 parts:

- registration and taking of measurements,
- medical examination,
- dressing room and drug dispensary.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent,
  - . furniture:
    - registration room: table, chairs,
    - examination room: table, chairs, consultation bed, water container with tap, receptacle,
    - drug dispensary: table, chairs, bed, cupboard, water container with tap, receptacle.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Dormitories*

The buildings and tents, where the patients and their caretakers sleep, should be disposed into areas, to allow playing place for children.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelters:
  - . 82 m<sup>2</sup> tents 3
  - . furniture: patients should sleep on mats therefore the floor should be clean and covered with plastic sheeting during the initial phase, or with a slab of concrete.
- For semi-permanent shelters
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 3
  - . furniture: as above.

- *Kitchen*

The kitchen should be equipped with 4 central modern stoves of different sizes. Once the extension is being used, the number of stoves should be increased as the kitchen will need to serve 240 children (see "Hospital").

**Estimation of material required:**

- For semi- permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: shelving units, cupboard, 50 and 100 litres cooking pots, kitchen utensils.

- *Clôture*

Voir "Dispensaire".

- *Entrée*

Prévoir des abris pour les gardiens de la zone logistique et thérapeutique.

- *Accueil*

C'est la tente -ou le bâtiment- dans lequel les enfants sont pris en charge à leur arrivée ; il est divisé en trois parties :

- l'enregistrement et la prise des mensurations,
- l'examen médical,
- la salle de pansement et la pharmacie.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier :
    - enregistrement : table, chaises,
    - salle d'examen : table, chaises, lit consultation, réservoir, récipient,
    - pharmacie : table, chaises, lit, armoire, réservoir, récipient.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Dortoirs*

Tentes ou bâtiments servant d'abris aux patients et à leur accompagnants, composés de trois unités, ils doivent être disposés de façon à laisser une aire de jeu pour les enfants.

**Estimation des besoins :**

- Abris temporaires
  - . tentes de 82 m<sup>2</sup> 3
  - . mobilier: il n'est pas prévu de lit construit, le couchage se fera sur des nattes, prévoir un sol propre soit avec du plastic-sheeting dans un premier temps, soit avec une dalle de béton.
- Abris semi-permanents
  - . constructions classiques ou modulaires de 84 m<sup>2</sup> 3
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Cuisine*

Elle est équipée de 4 fours à foyer amélioré. Ce nombre augmentera au moment de la mise en route de l'extension. C'est pourquoi, elle a été prévue plus grande que celle de l'hôpital (voir "Hôpital").

**Estimation des besoins :**

- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : étagères, armoire, marmites de 50 et 100 litres et ustensiles de cuisine.

- *Store for firewood*

The wood consumption is calculated on the basis of 1.2 kg per child/day including the caretakers. This means a total of 144 kg per day in the initial phase and 288 kg with the extension in use. For sturdiness and ventilation tents are not recommended (see "Hospital").

**Estimated material required:**

- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction.

- *Logistical and Food Warehouse*

This warehouse should be divided in two parts with a separate entrance for the logistical section and one for the food storage (see "Hospital").

**Estimated material required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent,
  - . furniture: shelving units, pallets.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *ORS*

This should be a shadow shelter where the distribution of the oral rehydration rations takes place.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . no tent, shadow shelter,
  - . furniture: table, chairs, shelving unit.
- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Refectory*

In acute phase, only shadow shelter. In chronic phase, construction of a open building (without wall) to allow a good circulation of the persons.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . no tent, shadow shelter of 84 m<sup>2</sup>,
  - . furniture: think to material for dining distribution.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: benches.

- *Dépôt bois*

La consommation de bois est d'environ 1,2 kg par enfant/jour, (accompagnants inclus). Soit un total de 144 kg par jour pendant la 1<sup>ère</sup> phase et de 288 kg pour l'ensemble du centre avec l'extension (voir "Hôpital").

**Estimation des besoins :**

- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>.

- *Entrepôt logistique et alimentaire*

Rassemblés dans un même local, séparés en deux avec des entrées distinctes (voir "Hôpital").

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : étagères, prévoir des palettes.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *O.R.S.*

Lieu servant à distribuer les rations de réhydratation orale. Dans la phase d'urgence un simple abri ombragé est suffisant.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . pas de tente, abri ombragé,
  - . mobilier : table, chaise, étagère.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Réfectoire*

Il est prévu de construire un abri ombragé dans la phase d'urgence, puis un bâtiment de type ouvert , sans murs, pour permettre une bonne circulation des personnes.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . pas de tente, abri ombragé d'environ 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : penser aux ustensiles pour distribuer les repas.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : confectionner des bancs.



Scale 1 cm = 5 m  
Echelle



## 2.1. Water

30 litres per child/day will be required. Therefore during the acute phase the daily requirement amounts to 3600 litres. As 7200 litres will be needed in the second phase, a 15 m<sup>3</sup> bladder should be installed.

The distribution of water will take place at the two water points with four taps each: one near the washing area, the other in the kitchen. In addition water containers with taps should be installed where needed.

## 2.2. Sanitation

- *Latrines*

10 latrines should be installed: 2 located in the logistical area for staff and 4 reserved for the children. Read the corresponding remarks in the dispensary/hospital section (see "Dispensary and hospital - Water and sanitation" and fig. 28).

## 2.1. Eau

Prévoir 30 litres par enfant/jour, cela fait pour la première phase de 120 enfants, un besoin journalier de 3 600 litres, en tenant compte des mêmes besoins de la future deuxième phase, cela fait un total de 7 200 litres par jour. Un réservoir de 15 m<sup>3</sup> est donc nécessaire.

La distribution de l'eau se fera grâce à 2 rampes de 4 robinets, une à proximité de l'aire de lavage, l'autre dans la cuisine, ainsi que par des réservoirs avec robinets, installés dans les locaux le nécessitant.

## 2.2. Assainissement

- *Latrines*

Il est prévu 10 latrines dont 2 pour le personnel dans la zone logistique, et 4 réservés aux enfants (voir "Dispensaire et hôpital - Eau et assainissement" et fig. 28).

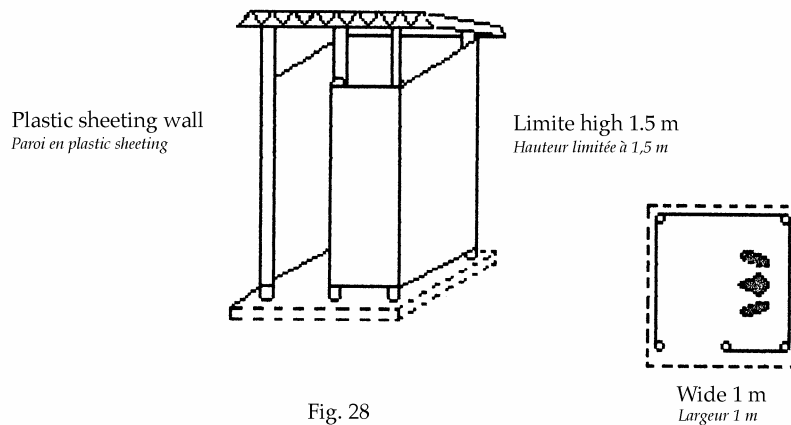


Fig. 28

Example of a latrine reserved for children.

To allow the adults to check inside the entrance stays open.

Both the defecation hole and footrests are smaller.

Materials: plastic sheeting 4.2 m<sup>2</sup>, 5 wooden poles of 2 m, 1.8 m<sup>2</sup> of corrugated iron, 6.5 m of wooden plank, 30 l of sand, 60 l of gravel, 25 kg of cement and 10 m of iron 8 mm diam.

See the MSF document "Public health engineering in emergency situation" P. II-25

Foresee a channel with stone under the end of the roof to avoid spots on the wall.

*Exemple de latrine exclusivement pour enfants.*

*L'entrée reste ouverte pour permettre aux adultes de surveiller à l'intérieur.*

*Le trou de défécation est réduit ainsi que les appuis pour les pieds.*

*Matériaux : 4,2 m<sup>2</sup> de plastic sheeting, 5 piquets de 2 m, 1,8 m<sup>2</sup> de tôle, 6,5 m de planche, 30 l de sable, 60 l de gravier, 25 kg de ciment et 10 m de fer diam. 8 mm.*

*Voir le document MSF "Technicien sanitaire en situation précaire" P II-25.*

*Prévoir un drain enpierré au droit des toitures pour permettre d'éviter les éclaboussures sur les parois.*

- *Showers*

Two showers should be installed for staff and four for the children/caretakers. Mothers often prefer to wash their children outside the showers, which are too small for two persons. The washing area can be used for this purpose. Another solution would be to construct a 50 cm high brick platform with a central drain. The mothers can wash the children, who stand on the platform.

- *Douches*

Une double pour le personnel, et deux doubles pour les enfants et adultes. Notez que souvent les mères préfèrent laver leur enfants en dehors de ce type de structures qui sont trop exiguës pour deux personnes. L'aire de lavage peut être une solution. Il est aussi possible de construire une sorte de socle en maçonnerie d'une hauteur d'environ 50 cm avec un écoulement central. Les enfants peuvent se mettre sur le socle pour se faire laver par les adultes.

- *Washing Area*

The washing area should measure approximately 10 m<sup>2</sup> (see "*Dispensary and hospital - Sanitation*").

- *Degreasing pit*

This pit should be built large enough to cope with the additional quantities of liquid waste once the extension is in use (see "*Dispensary and hospital - Sanitation*").

- *Waste*

The waste should either be burnt in the incinerator or buried in a covered pit. Garbage cans should be installed where necessary and the garbage collected on a regular basis (see "*Dispensary and hospital - Sanitation*").

- *Kitchen*

The kitchen should be built like the hospital kitchen with special attention to the sanitary measures (see "*Dispensary and hospital - Sanitation*").

### 2.3. Drainage

See "*Dispensary and hospital - Drainage*".

- *Aire de lavage*

Prévoir une surface d'environ 10 m<sup>2</sup> (voir "*Dispensaire et hôpital - Assainissement*").

- *Bac dégraisseur*

Le faire suffisamment grand pour le traitement des eaux usées venant de la future extension (voir "*Dispensaire et hôpital - Assainissement*").

- *Déchets*

Pour le traitement de l'ensemble des déchets, prévoir un incinérateur, un trou à ordures avec couvercle et des poubelles (voir "*Dispensaire et hôpital - Assainissement*").

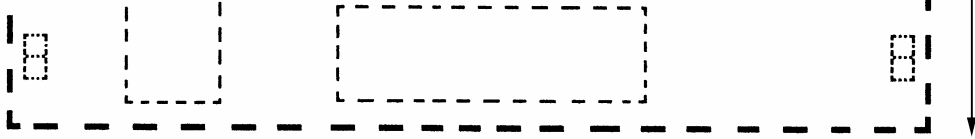
- *Cuisine*

C'est le seul bâtiment qui nécessite une attention particulière en ce qui concerne la sanitation (voir "*Dispensaire et hôpital - Assainissement*").

### 2.3. Drainage/Evacuation des eaux usées

Voir "*Dispensaire et hôpital - Drainage*".





Scale  
Echelle 1 cm = 5 m

### 3. Supplementary feeding centre

The therapeutic feeding centre is principally for children suffering moderate malnutrition. It is the referral centre for children coming from therapeutic centre. This centre provide two meal per day with high contents of energy and protein. Following the program, it can also be a distribution of dry meal to carry out.

The children are not sleeping in the centre.

The supplementary feeding centre is foresee for 240 children and with the extension 480 children.

As the average surface area per child is approximately 7 m<sup>2</sup>, the total surface area required for 480 children is 3360 m<sup>2</sup>, including the extension. For the covered shelter area 1 m<sup>2</sup> per child is the norm, which means that in the initial phase 240 m<sup>2</sup> is required and 480 m<sup>2</sup> in the second phase.

The water needs per child is of 15 litres/day/children. In total 3600 litres and with the extension 7200 litres.

When the number of children is up to 480, it is preferable to build a new centre.

- *Global estimation of material required for a therapeutic feeding centre*

- For temporary shelters (without extension)
  - . 123 m<sup>2</sup> tents 2
  - . 84 m<sup>2</sup> tents 2
  - . semi-rigid construction for 84 m<sup>2</sup> kitchen 1
  - . shelter for ORS 1
  - . wooden store 36 m<sup>2</sup> shelter 1
  - . fencing 280 m'
  - . standard MSF 15 m<sup>3</sup> bladders 1
  - . latrines 12
  - . shower (units) 6
  - . incinerator 1
  - . furniture: tables, chairs, shelving units, Jerry cans, cupboards, consultation beds.
- For semi-permanent shelters (without extension)
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 2
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 4
  - . 120 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 2
  - . degreasing pit 1
  - . furniture: as above.

### 3. Centre nutritionnel supplémentaire

Il est réservé principalement aux enfants atteints de malnutrition modérée. C'est aussi le lieu de référence des enfants sortant d'une période de traitement en centre thérapeutique. Son but est de fournir une ou deux fois par jour, des repas supplémentaires à forte valeur énergétique et à haute teneur en protéines. Suivant le programme, le centre sera adapté pour la distribution de ration sèche à emporter.

Contrairement aux centres thérapeutiques, les enfants d'un centre de nutrition supplémentaire ne vivront pas sur place, mais rentreront chez eux après le dernier repas de la journée.

Un centre nutritionnel supplémentaire est prévu pour 240 enfants, ce nombre peu doubler si nécessaire à 480 enfants.

La surface nécessaire par enfant est donc moins importante. Elle est d'environ 7 m<sup>2</sup> par enfant, au total 3 360 m<sup>2</sup> avec l'extension. La surface sous abris sera de 1 m<sup>2</sup> par enfant, au total 480 m<sup>2</sup> avec l'extension.

Le besoin en eau est de 15 litres/jour/enfant. Besoin total en eau 3 600 litres, avec extension 7 200 litres/jour.

Comme pour le centre thérapeutique, au-delà de ce nombre il est conseillé de bâtir un nouveau centre.

- *Estimation globale des besoins dans un centre nutritionnel supplémentaire*

- Abris temporaires (sans extension)
  - . tentes de 123 m<sup>2</sup> 2
  - . tentes de 84 m<sup>2</sup> 2
  - . bâtiment semi-rigide pour cuisine de 84 m<sup>2</sup> 1
  - . abris ombragés pour ORS 1
  - . abri pour le bois en semi-rigide de 36 m<sup>2</sup> 1
  - . clôture 280 m'
  - . réservoirs de 15 m<sup>3</sup> standard MSF 1
  - . latrines 12
  - . douches (unité de 2) 6
  - . incinérateur 1
  - . mobilier : tables, chaises, étagères, nourrices à eau, jerrican, armoires, lits de consultations.
- Abris semi-permanents (sans extension)
  - constructions classiques ou modulaires de 36 m<sup>2</sup> 2
  - constructions classiques ou modulaires de 84 m<sup>2</sup> 4
  - constructions classiques ou modulaires de 120 m<sup>2</sup> 2
  - ajouter un bac dégraisseur 1
  - mobilier : comme ci-dessus.

- *Enclosure*

See "Dispensary".

- *Entrance*

See "Dispensary".

- *Reception*

This is the tent or building where people are taken into care and is divided into 3 parts:

- registration and taking of measurements,
- medical examination,
- dressing room and drug dispensary.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent,
  - . furniture: table, chairs, consultation bed, water container with tap, receptacle, cupboard, bed.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Dining room*

Those tents or building should be arranged to allow a space for the children playing.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelters
  - . 123 m<sup>2</sup> tents 2
  - . furniture: see "Therapeutic feeding centre".
- For semi-permanent shelters
  - . 120 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 2
  - . furniture: as above.

- *Kitchen*

See "Therapeutic feeding centre".

**Estimation of material required:**

- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: shelving units, cupboard, 50 and 100 litres cooking pots, kitchen utensils.

- *Clôture*

Voir "Dispensaire".

- *Entrée*

Voir "Dispensaire".

- *Accueil*

C'est la tente, ou le bâtiment, dans lequel les gens sont pris en charge à leur arrivée ; il est divisé en trois parties :

- l'enregistrement et la prise des mensurations,
- l'examen médical,
- la salle de pansements et la pharmacie.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : table, chaises, lit consultation, réservoir d'eau, robinet, récipient d'eau usée, lit, armoire.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Abri - réfectoires*

Tentes ou bâtiments servant d'abris aux enfants et à leurs accompagnants, composés de deux unités et disposées de façon à laisser une aire de jeu pour les enfants.

**Estimation des besoins :**

- Abris temporaires
  - . tentes de 123 m<sup>2</sup> 2
  - . mobilier : voir "Centre nutritionnel thérapeutique".
- Abris semi-permanents
  - . constructions classiques ou modulaires de 120 m<sup>2</sup> 2
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Cuisine*

Voir "Centre nutritionnel thérapeutique".

**Estimation des besoins :**

- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : étagères, armoire, marmites de 50 et 100 litres, et ustensiles de cuisine.

- *Store for firewood*

The wood consumption is calculated on the basis of 0.5 kg per child/day. The caretakers does not received food in the centre.

This means a total of 120 kg per day in the initial phase and 240 kg with the extension in use.

For sturdiness and ventilation tents are not recommended, but roof structure to protect against raining (see "Therapeutic feeding centre").

**Estimated material required:**

- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction.

- *Logistical and Food Warehouse*

See "Therapeutic feeding centre".

**Estimated material required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent,
  - . furniture: shelving units, pallets.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *ORS*

This should be a small building where the distribution of the oral rehydration rations takes place.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . shelter,
  - . furniture: table, chairs, shelving unit.
- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction
  - . furniture: as above.

- *Dépôt bois*

La consommation de bois est d'environ 0,5 kg par patient/jour. L'accompagnant ne reçoit généralement pas de repas dans ce centre.

Soit un total de 120 kg par jour pendant la première phase et de 240 kg pour l'ensemble du centre avec extension. Pour des raisons de solidité et d'aération, il n'est pas prévu de tente, mais une toiture pour abriter le bois de la pluie (voir "Centre nutritionnel thérapeutique").

**Estimation des besoins :**

- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>.

- *Entrepôt logistique et alimentaire*

Voir "centre nutritionnel thérapeutique".

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : étagères, prévoir des palettes.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *O.R.S*

Lieu servant à distribuer les rations de réhydratation orale. Dans la phase d'urgence, un simple abri ombragé est suffisant.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . pas de tente, abri ombragé,
  - . mobilier: table, chaises, étagères.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.



Scale  
*Echelle* 1 cm = 5 m



### 3.1. Water

15 litres per child/day will be required. Therefore during the acute phase the daily requirement amounts to 3600 litres. As 7200 litres will be needed in the second phase, a 15 m<sup>3</sup> bladder should be installed.

The distribution of water will take place at the two water points with four taps each: one near the washing area, the other in the kitchen. In addition water containers with taps should be installed where needed.

### 3.2. Sanitation

- *Latrines*

10 latrines should be installed: 2 located in the logistical area for staff and 4 reserved for the children (see "*Therapeutic feeding centre*").

- *Showers*

Two showers should be installed for staff and four for the children/caretakers (see "*Therapeutic feeding centre*").

- *Washing Area, degreasing pit, waste, kitchen.*

See "*Therapeutic feeding centre*".

### 3.3. Drainage

See "*Therapeutic feeding centre*".

### 3.1. Eau

Prévoir 15 litres par patient/jour. Cela fait pour la première phase de 240 patients, un besoin journalier de 3 600 litres. En tenant compte des mêmes besoins pour la future extension, cela fait un total de 7 200 litres/jour. Un réservoir de 15 m<sup>3</sup> est donc nécessaire.

La distribution de l'eau se fera grâce à 2 rampes de 4 robinets l'une près de l'aire de lavage, l'autre dans la cuisine, ainsi que par des réservoirs avec robinets, installés dans les locaux le nécessitant.

### 3.2. Assainissement

- *Latrines*

Il est prévu 10 latrines dont 2 pour le personnel dans la zone logistique, et 4 réservées aux enfants (voir "*Centre nutritionnel thérapeutique*").

- *Douches*

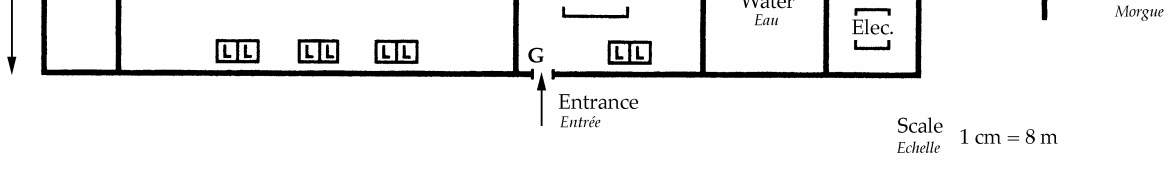
Il est prévu 1 double pour le personnel, et 2 doubles pour les enfants et adultes (voir "*Centre nutritionnel thérapeutique*").

- *Aire de lavage, bac dégraisseur, déchets, cuisine.*

Voir "*Centre nutritionnel thérapeutique*".

### 3.3. Drainage/Evacuation des eaux usées

Voir "*Centre nutritionnel thérapeutique*".



## 4. Cholera camp

The surface area required for 320 beds is approximately 11.000 m<sup>2</sup> -110 x 100m- (see the MSF document "Guideline for cholera control").

The cholera camp should consist of special wards for the isolation and treatment of patients separate to those of the dispensary or hospital.

The enclosure around the cholera camp should be solid to minimize any unplanned contact with the exterior.

The cholera camp should be separated into four sections to regulate and limit the flow of patients and medical personnel:

- section 1: a centre for triage and observation where all those suspected of having cholera are examined,
- section 2: a hospitalization/isolation area including a disinfecting zone,
- section 3: a convalescence area, which should be located outside of the isolation area,
- section 4: a so-called neutral zone, where the kitchen, office stocks and changing room etc. are located,

No material in the cholera camp should be taken from the cholera camp due to the high risk of contamination. The cholera camp is an autonomous unit, which needs to be supplied not only with the necessary medical material but also in terms of food and sleeping requirements.

The cholera camp operates 24 hours a day independently of the other health facilities and therefore the necessary staff has to be recruited (day/night/rest). See the book "Management of cholera camps".

- *Global estimation of material required*

This list is not exhaustive as it does not enumerate the requirements specific to a cholera camp such as basins, protective gear, boots, etc..

- For temporary shelters
  - . 82 m<sup>2</sup> tents 22
  - . 27 m<sup>2</sup> dispensary tents 1
  - . semi-rigid building for 60 m<sup>2</sup> kitchen 1
  - . semi-rigid building for 36 m<sup>2</sup> store for firewood 1
  - . fence 710 m'
  - . 15 m<sup>3</sup> bladders 2
  - . latrines 26
  - . shower (units) 16
  - . degreasing pits 2
  - . incinerator 1
  - . furniture: tables, chairs, shelving units, cupboards, cholera beds, beds, water containers, 3.3 kWh lighting kit.
- For semi-permanent shelters
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 23
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction 1
  - . furniture: as above.

## 4. Camp choléra

Pour une capacité d'accueil de 320 lits, sa surface devrait être d'environ 11 000 m<sup>2</sup> -110m x 100 m- (voir le document MSF "Prise en charge d'une épidémie de choléra").

Dans un camp de réfugiés, il faudra aménager un centre spécialisé d'isolement et de traitement du choléra. Ce centre est indépendant de l'hôpital ou du dispensaire et situé à l'écart de toutes autres structures.

Le centre doit être fermé par une clôture solide, qui évitera au maximum les échanges "non prévus" avec l'extérieur.

Il comporte 4 parties séparées de façon à réguler et limiter la circulation des malades et des soignants :

- section 1: un centre de tri et d'observation qui reçoit tous les cas suspects de choléra,
- section 2: une unité d'hospitalisation, isolement, comprenant une zone de désinfection,
- section 3: un centre de convalescence, hors de la zone d'isolement,
- section 4: une partie dite neutre où se trouvent la cuisine, le bureau, les stocks, le vestiaire, etc.

Aucun matériel appartenant au camp choléra ne doit en sortir car il existe un risque majeur de contamination. Le camp choléra est une structure autonome. Elle doit être approvisionnée en matériel nécessaire au traitement des malades, mais aussi pour le gîte et le couvert.

Il fonctionne 24 h sur 24, indépendamment des autres structures de soins. Il faut prévoir le personnel en conséquence (jour/nuit/repos).

Voir le livre "Management of cholera camps".

- *Estimation globale des besoins*

Cette liste n'est pas exhaustive, car les équipements spécifiques à un camp choléra -tels que bassines, équipements de protection, bottes, etc.- ne sont pas énumérés.

- Abris temporaires
  - . tentes de 82 m<sup>2</sup> 22
  - . tentes dispensaires de 27 m<sup>2</sup> 1
  - . bâtiment semi-rigide pour cuisine de 60 m<sup>2</sup> 1
  - . bâtiment semi-rigide pour le bois de 36 m<sup>2</sup> 1
  - . clôture 710 m'
  - . réservoirs de 15 m<sup>3</sup> 2
  - . latrines 26
  - . douches (unité) 16
  - . bacs dégraisseurs 2
  - . incinérateurs 1
  - . mobilier : tables, chaises, étagères 2 x 1,5 m, prof. 0,6 m, armoires, lits "choléra", lits, réservoirs pour l'eau, kit électricité de 3,3 kW.
- Abris semi-permanents
  - . constructions classiques ou modulaires de 84 m<sup>2</sup> 23
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup> 1
  - . mobilier : comme ci-dessus.

• *Enclosure*

See "Therapeutic feeding centre".

Access to the isolation area should only be possible via the central foot bath. The enclosure should be constructed with solid and durable materials (plastic sheeting or iron sheets). The total parameter of the enclosure is 710 m', the section surrounding the isolation area should be double-fenced to create a buffer where the effluence of the camp can be treated.

• *Entrance - observation- triage*

The consultation and observation areas should be located in the same building or tent, which should be divided into two sections. As the patients usually only have a short wait, a simple shelter will suffice for the waiting room. Access to water, the latrines, and showers should be provided for.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelters
  - For the observation and consultation area
    - . 82 m<sup>2</sup> tent,
    - . furniture: table, chairs, shelving unit, water container with tap, receptacle, beds.
- For semi-permanent shelters
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . 84 m<sup>2</sup> classical or modular construction for waiting room,
  - . furniture: as above.

• *Isolation -hospitalization areas*

Patients must enter this area via the foot bath then the disinfecting zone, which consists of the spraying area, showers, and a washing area for the clothes and uniforms. The patients should be placed in rooms containing a maximum of 15 to 20 beds.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelters
  - . 82 m<sup>2</sup> tent 16
  - . furniture: cholera beds, water containers with taps.
- For semi-permanent shelters
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 16
  - . furniture: as above.

• *Convalescence*

Patients, who no longer vomit and require less medical supervision, should be placed in this area. Patients can be installed on mats at this stage. The possibility to extend should be provided for.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelters
  - . 82 m<sup>2</sup> buildings 3
  - . furniture: mats, water containers with taps.
- For semi-permanent shelters
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular constructions 3
  - . furniture: as above.

• *Clôture*

Voir "Centre nutritionnel thérapeutique".

Pour la zone d'isolement, aucun passage n'est prévu, autre que le pédiluve central. Les clôtures sont faites avec des matériaux solides et durables (plastic-sheeting ou tôles). Leur structure est renforcée. Le périmètre total à clôturer est de 710 m. La partie au contact de la zone d'isolement bénéficie d'une double clôture créant un espace tampon dans lequel les eaux usées du camp peuvent être traitées.

• *Entrée - Observation - tri*

La salle de consultation et celle d'observation sont dans un même bâtiment ou tente divisé en deux. L'attente qui est normalement de courte durée peut se faire à l'extérieur de la salle sous un abri simple. L'accès à un point d'eau, à des latrines et à des douches est à prévoir.

**Estimation des besoins :**

- Abris temporaires
  - salle de consultation et observation :
    - . tente de 82 m<sup>2</sup>,
    - . mobilier : tables, chaises, étagère, réservoir, robinet, récipient, lits d'observations.
- Abris semi-permanents
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup> pour la salle d'attente,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

• *Isolement hospitalisation*

L'entrée des patients dans cette zone se fait obligatoirement par le pédiluve, puis par la zone de désinfection qui est composé d'un sas de pulvérisation, de douches et de lavoirs pour les vêtements et uniformes. Les malades sont répartis dans des salles de 15 à 20 lits maximum.

**Estimation des besoins :**

- Abris temporaires
  - . tentes de 82 m<sup>2</sup> 16
  - . mobilier : lits "choléra", réservoirs, robinets.
- Abris semi-permanents
  - . constructions classiques ou modulaires de 84 m<sup>2</sup> 16
  - . mobilier : comme ci-dessus.

• *Convalescence*

Sont admis dans cette zone les malades ne vomissant plus et dont l'état requiert une surveillance moins grande. A ce stade, les malades sont installés sur des nattes. Prévoir la possibilité d'une extension de ces salles.

**Estimation des besoins :**

- Abris temporaires
  - . tentes de 82 m<sup>2</sup> 3
  - . mobilier : nattes, réservoirs, robinets.
- Abris semi-permanents
  - . constructions classiques ou modulaires de 84 m<sup>2</sup> 3
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Store - office*

Both the store and office should be located in the neutral zone. The building or tent should be divided into two sections. The store room, where primarily medical material is stored, usually requires more space than the office.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent,
  - . furniture: table, chair, shelving units, cupboard.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Kitchen*

The kitchen should also be located in the neutral zone and for safety reasons not in a tent. Two to three meals a day will have to be prepared mostly for the staff, who should not leave the camp whilst on duty. Food should be stored on a daily basis in the kitchen (see "*Supplementary feeding centre*").

**Estimation of material required:**

- For semi-permanent shelter
  - . 60 m<sup>2</sup> building,
  - . furniture: tables, chairs, shelving units, cupboard or cabinet, cooking pots, kitchen utensils.

- *Firewood Store*

See "*Supplementary feeding centre*".

**Estimation of material required:**

- 36 m<sup>2</sup> semi-permanent structure.

- *Changing room - rest area*

This area is reserved for staff and one room should suffice.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 82 m<sup>2</sup> tent,
  - . furniture: table, chairs, cupboards, beds.
- For semi-permanent shelter
  - . 84 m<sup>2</sup> classic or modular construction,
  - . furniture: as above.

- *Morgue*

The morgue should be located apart from the tents or other buildings. The door should open outward.

**Estimation of material required:**

- For temporary shelter
  - . 27 m<sup>2</sup> dispensary tent.
- For semi-permanent shelter
  - . 36 m<sup>2</sup> classic or modular construction.

- *Magasin - bureau*

Ce local se situe dans la zone neutre. Il est divisé en deux parties le magasin et le bureau suivant les besoins. Le magasin de stockage demande en principe plus de surface que le bureau. Il est prévu d'y stocker surtout du matériel médical.

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : tables, chaises, armoire, étagères.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Cuisine*

La cuisine se trouve également dans la zone neutre. Il faut pouvoir préparer deux à trois repas par jour le plus souvent destinés au personnel, qui ne doit pas quitter le camp durant sa journée de travail. Prévoir le stockage des denrées nécessaires au jour le jour dans la cuisine même (voir "*Centre nutritionnel supplémentaire*").

**Estimation des besoins :**

- Abri semi-permanent
  - . bâtiment de 60 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : tables, chaises, étagères, armoire ou buffet, ustensiles de cuisine, marmites.

- *Dépôt bois*

Voir "*Centre nutritionnel supplémentaire*".

**Estimation des besoins :**

- structure semi-permanente de 36 m<sup>2</sup>.

- *Vestiaire et aire de repos*

Réunis dans une même salle, réservés au personnel du camp.

**Estimation des besoins :**

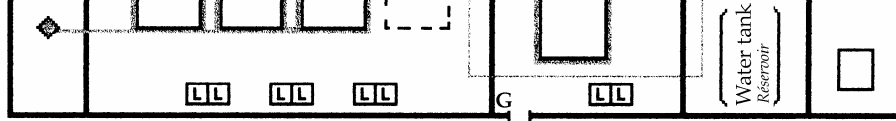
- Abri temporaire
  - . tente de 82 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : table, chaises, armoires, lits.
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 84 m<sup>2</sup>,
  - . mobilier : comme ci-dessus.

- *Morgue*

Eloignée des tentes et des autres bâtiments. Prévoir une porte donnant vers l'extérieur .

**Estimation des besoins :**

- Abri temporaire
  - . tente dispensaire de 27 m<sup>2</sup>,
- Abri semi-permanent
  - . construction classique ou modulaire de 36 m<sup>2</sup>.



Scale 1 cm = 8 m  
Echelle

#### 4.1. Water

The quantity required to cover all the needs of the camp (washing, drinking water, kitchen etc.) is at least 50 litres per patient/day, in total  
 $50 \text{ l} \times 320 = 16 \text{ m}^3$ .

Therefore at least one  $30 \text{ m}^3$  water bladder, which should be easily accessible for the water trucks, should be installed in the neutral zone. In our example, two flexible  $15 \text{ m}^3$  bladders are shown, a  $30 \text{ m}^3$  semi-rigid one is also suitable. All water used in the camp should be treated systematically.

The drinking water containers with taps for the patients should be placed close to the observation/hospital and convalescence tents or buildings. At the exit of each tent or building, a container of chlorinated water and a bar of soap should be placed. Both the staff and the patients must wash their hands with chlorinated water and soap when exiting the latrines, treatment areas and the cholera camp. A sufficient number of water points should be installed to ensure that these hygiene measures can be adhered to.

#### 4.2. Sanitation

- *Showers*

Each shower requires approximately 20 litres of water per person/day. This quantity has been calculated into the total of 50 litres per patient/day (see "*Therapeutic nutritional centre*").

- *Wash Basins*

Three wash basins in the isolation area and one in the convalescence zone should be provided to wash contaminated clothes.

- *Latrines*

The number of latrines required is calculated on one latrine per 25 patients (including the caretakers). In the neutral zone 2 latrines should be installed for staff. The latrines should be clearly identified as male or female (see the MSF document "*Public health engineering in emergency situation*").

- *Garbage Pit*

See "*Therapeutic nutritional centre*".

- *Incinerator*

The medical waste as well as the used mats or soiled plastic sheeting should be burnt in the incinerator (see "*Therapeutic nutritional centre*").

#### 4.1. Eau

La quantité d'eau nécessaire pour couvrir tous les besoins du camp (lavage, boisson, cuisine, etc.) est au minimum de 50 litres par patient/jour, au total  
 $50 \text{ l} \times 320 = 16 \text{ m}^3$ .

En conséquence, il est prévu d'installer au minimum une réserve d'eau de  $30 \text{ m}^3$ , dans la zone neutre, facilement accessible aux camions citernes. Dans notre cas, on installera 2 réservoirs souples de  $15 \text{ m}^3$ , ou 1 semi-rigide de  $30 \text{ m}^3$ . Toute l'eau utilisée dans le camp est systématiquement traitée.

De l'eau potable dans des réservoirs avec robinets, est mise à la disposition des malades à proximité des tentes d'observation, d'hospitalisation et de convalescence. A la sortie de chaque tente, un réservoir d'eau chlorée et du savon sont à disposition pour le lavage des mains. Le personnel et les malades doivent se laver les mains avec du savon et de l'eau javellisée en sortant des latrines, des salles de traitement et du camp choléra. Il faut prévoir d'installer suffisamment de points d'eau pour que ces mesures d'hygiène puissent être observées.

#### 4.2. Assainissement

- *Douches*

Elles nécessitent la mise à disposition d'environ 20 litres d'eau par personne et par jour, cette quantité est comprise dans le total prévu : 50 litres par patient/jour (voir "*Centre nutritionnel thérapeutique*").

- *Lavoirs*

Prévus pour le lavage des vêtements contaminés, il y en a 3 dans la zone d'isolement, et 1 dans la zone de convalescence.

- *Latrines*

Prévoir une latrine pour 25 malades, utilisées également par les accompagnants. Pour l'aire neutre prévoir 2 latrines pour le personnel. Identifier les latrines hommes/femmes (voir le document MSF "*Technicien sanitaire en situation précaire*").

- *Fosse à déchets*

Voir "*Centre nutritionnel thérapeutique*".

- *Incinérateur*

Les déchets médicaux y sont brûlés, ainsi que les nattes usagées ou plastic-sheeting souillé (voir "*Centre nutritionnel thérapeutique*").

- *Foot bath*

Feet, shoes, and boots need to be systematically disinfected in the compulsory foot bath installed in the centre of the cholera camp.

The foot bath should be connected to a drainage system to facilitate its emptying and regular cleaning (see fig 26).

- *Pédiluves*

La désinfection des pieds et des chaussures/bottes est systématique au niveau du point central de passage obligatoire entre toutes les zones.

Il doit être connecté à un système d'évacuation des eaux afin de faciliter la vidange et le nettoyage régulier (voir fig. 26).

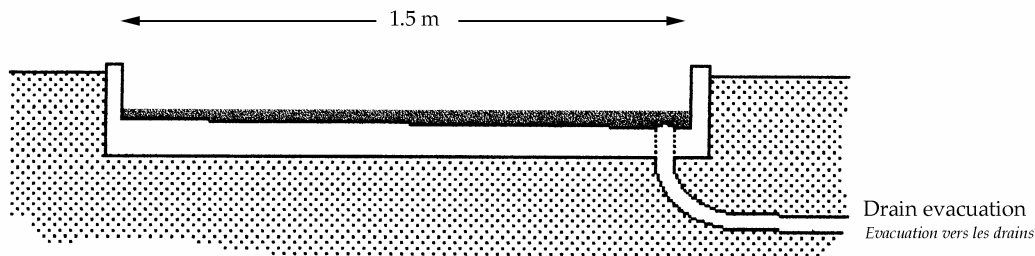


Fig. 26

Example of a foot bath in concrete.  
The length must be higher than two strides (min. 1.5 m).  
The depth of the chlorinated solution is minimum 3 to 4 cm.  
A guard will assume the good functioning of the system.

*Exemple de pédiluve en béton.  
La longueur doit être supérieure à deux foulées (min. 1,5 m).  
La hauteur de la solution chlorée est de 3 à 4 cm minimum.  
Un gardien est requis pour assurer le bon fonctionnement du système.*

- *Garbage Pit*

See "Therapeutic nutritional centre".

- *Fosse à déchets*

Voir "Centre nutritionnel thérapeutique".

- *Incinerator*

The medical waste as well as the used mats or soiled plastic sheeting should be burnt in the incinerator (see "Therapeutic nutritional centre").

- *Incinérateur*

Les déchets médicaux y sont brûlés, ainsi que les nattes usagées ou plastic-sheeting souillé (voir "Centre nutritionnel thérapeutique").

### 4.3. Drainage

- *Rain water*

Rain water should be contained in drainage channels surrounding each structure and drained into an infiltration system (pit, trench, or absorbent platform, which is a very large shallow trench). A drainage belt should be dug around the entire camp to avoid any contaminate from the outflow. This will require extensive excavation especially if the soil is not very absorbent during the rainy seasons. If the infiltration pits are not efficient enough (speed or saturation) trenches will have to be dug or lengthy absorbent platforms. The drains should be enclosed to prevent any access.

### 4.3. Drainage/Evacuation des eaux usées

- *Eaux de pluies*

Les eaux de pluies, récupérées autour de chaque structure dans des rigoles, sont évacuées vers un système d'infiltration (puits, tranchée, plateau absorbant). Une ceinture de drainage doit être mise en place autour du camp, pour éviter absolument que les eaux de ruissellement puissent sortir de l'enceinte, et contaminer l'extérieur du camp. Cela demandera souvent, un gros travail de terrassement surtout dans des sols très peu absorbants avec des fortes pluies. Par exemple, si les puits d'infiltration ne sont pas suffisamment efficaces (rapidité ou saturation), il faudra creuser des tranchées ou des plateaux absorbants (sorte de tranchée très large et peu profonde) sur de grandes longueurs. En empêcher l'accès par des clôtures.

- *Waste water*

Liquid waste produced by the washing areas and showers, which has been treated but is still potentially dangerous, should be drained into a degreasing pit then into an infiltration system.

- *Eaux usées*

Les eaux usées, traitées mais potentiellement dangereuses, produites par les aires de lavage, les douches sont drainées vers un bac dégraisseur puis vers un système d'infiltration.



## Chapter 3 Temporary shelters

Two standard tents have been chosen for efficiency and economy:

- A 27.5 m<sup>2</sup> dispensary tent (5 x 5.5m).  
MSF code: CSHETEND27-  
*See the MSF document "Logistic catalogue" Shelter.*
- A 82 m<sup>2</sup> hospital tent (6 x 13.7m) and with the extension 123 m<sup>2</sup> (6 x 20.5m).  
MSF code: CSHETENH82-  
*See the MSF document "Logistic catalogue" Shelter.*  
Extension code: CSHETENH82E  
*See the MSF document "Logistic catalogue" Shelter.*

### Remarks

- Any canvas that comes into contact with concrete or mortar, which causes rapid and irreparable damage, should be covered with a film of plastic.
- Avoid to put the tent under trees for rusting reasons.
- Use all the eyelet to assure the stability.

*See the section on tents in the MSF document "Guide of kits and emergency items".*

## Chapter 3 Abris temporaires/Tentes

Il existe 2 standards MSF de tentes :

- Tente dispensaire de brousse de 27.5 m<sup>2</sup> (5 x 5,5 m).  
Code MSF : CSHETEND27-  
*Voir le document MSF "Catalogue logistique" Shelter.*
- Tente hôpital de 82 m<sup>2</sup> (13,7 x 6 m) et avec l'extension 123 m<sup>2</sup> (20,5 x 6 m).  
Code MSF : CSHETENH82-  
*Voir le document MSF "Catalogue logistique" Shelter.*  
Code extension : CSHETENH82E  
*Voir le document MSF "Catalogue logistique" Shelter.*

### Remarques

- Protéger la toile pouvant être au contact du béton ou du mortier, par un film de plastique par exemple, car le ciment l'abîmerait rapidement et irrémédiablement.
- Éviter de monter la tente sous des arbres car ceci favorise son pourrissement.
- Utiliser toutes les fixations pour garantir une stabilité maximale.

*Voir le chapitre sur les tentes dans le document MSF "Guide des kits et articles d'urgence".*



## Chapter 4 Semi-permanent shelters

### 1. General remarks

A crises situation, irrespective of the context, which results in the massive displacement of a population and can last several weeks or several years.

The general rule is to assume that the refugees will remain for at least two years. Therefore, once the emergency phase has passed, the tents should be replaced by durable health structures that can last for several years. This type of construction is called semi-rigid or semi-permanent.

A semi-rigid building consists of a wooden frame with or without a light foundation. The roof should be able to withstand winds and bad weather. The non weight-bearing walls are light and can be made with various material (plastic sheeting, iron sheets, straw, etc.). The floor should consist of a hard-packed surface or covered with smooth concrete. Its life cycle is two years minimum and should require no maintenance during the first year.

As the frame is the most important part, it should be constructed with particular care. Do not use wood that is too thin or too warped for constructing the frame. Recycled wood is a good choice as in principle it should be drier and less susceptible to warp.

**Do not attempt to save money by skimping on the building material, because in the long run the maintenance costs will be more expensive than the additional investment in the beginning.**

Two types of construction are presented in this chapter:

- "Classic" construction in which the wooden section are different. This method require a skill for the truss assembling.
- "Modular" construction in which all the wood have the same section. Organization by module (notion of assembling line). The implementation and ordering are easier.

#### 1.1. Description

- *Frame*

In the classic framework, every truss rests on two pillars or studs and is supported by two angle braces (*see fig. 12*). The truss can be assembled centrally by placing the crown post and the two angle braces on one side of the tie beam and the two struts on the other side (*see fig. 11*). This prevents the weakening of the frame, which would have been caused by the superposition of the differing thickness of the pieces in a truss.

As the tie beam is longer than other beams, the two have to be connected with a fish plate. This should be done with great care as the sturdiness of the truss depends on this coupling (*see fig. 9 and 10*).

The longer the fish plate are, the more solid the link.

## Chapter 4 Abris semi-permanents

### 1. Généralités

Quelque soit le contexte, une situation de crise ayant entraîné un déplacement massif de la population peut durer quelques semaines comme plusieurs années.

En règle générale, il faut partir du principe que les réfugiés s'installent pour une période moyenne de deux années. Il faut donc après la phase d'urgence, sous tentes, envisager de construire des structures médicales capables de résister plusieurs années. Ce type de construction est appelé semi-dur ou semi-permanent.

On considère semi-dur un bâtiment avec une ossature (structure) en bois, avec ou sans une légère fondation. La couverture du toit doit résister aux vents et aux intempéries. Les murs sont légers et non porteurs. Ils peuvent être en divers matériaux (plastic-sheeting, tôles, paille, etc.). Le sol est en terre battue ou recouvert d'une dalle de béton lissée. L'espérance de vie du bâtiment est de 2 ans minimum, et doit pouvoir passer la première année sans maintenance.

Parce qu'elle est la partie la plus importante d'un bâtiment, l'ossature ne doit jamais être négligée. Eviter les bois trop fins ou trop tordus pour les constructions de charpente et ne pas hésiter à se servir de bois déjà utilisé, en principe il devrait être plus sec et moins susceptible de se déformer.

**Il faut être conscient que l'économie de départ sur le choix des matériaux au dépens de la solidité de la structure est toujours une erreur, car les frais de maintenance ultérieurs dépasseront largement l'investissement supplémentaire de départ.**

Deux type de constructions sont présentées dans ce chapitre :

- Construction dite "classique" pour laquelle les bois utilisés ont différentes sections. Ce type de construction requiert une bonne connaissance dans l'assemblage des charpentes.
- Construction dite "modulaire" pour laquelle toutes les pièces de bois ont la même section. On travaille par module (notion "travail à la chaîne"). La mise en oeuvre et les commandes de matériels sont plus simples.

#### 1.1. Description

- *Ossature*

Dans le cas de la charpente classique, chaque ferme repose sur deux piliers ou poteaux et est soutenue par deux aisseliers (*voir fig. 12*). Pour l'assemblage central de la ferme, il est prévu de placer le poinçon et les deux contrefiches d'un côté de l'entrait, et les deux jambes de force de l'autre côté (*voir fig. 11*). Cette disposition évite la superposition des épaisseurs des différents éléments de la ferme, qui aurait pour conséquence de fragiliser celle-ci.

La longueur de l'entrait étant plus grande que celle des madriers, il est nécessaire d'effectuer un raccord entre les deux bois. Cela demande un grand soin, car la solidité de la ferme en dépend (*voir fig. 9 et 10*).

Plus les joues seront longues plus le raccord sera solide.

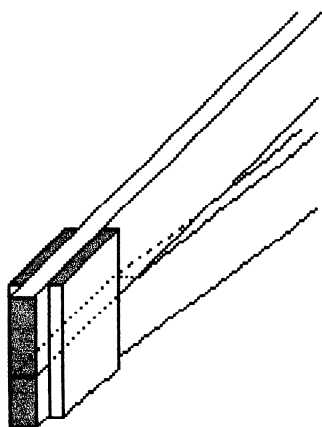


Fig. 6

Assembling with 2 fish plates  
*Assemblage à l'aide de 2 joues*

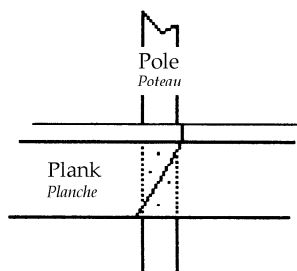


Fig. 7

Pole and plank connection  
*Raccord entre poteau et planche*

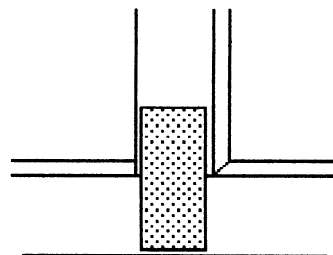


Fig. 8

Assembling with a punched metal sheet  
*Assemblage à l'aide d'une plaque métallique perforée*

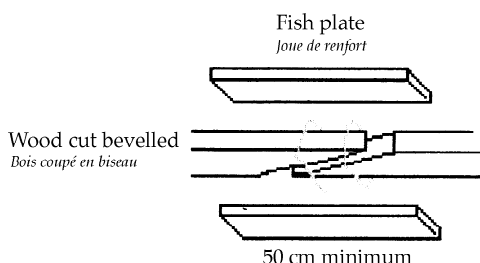


Fig. 9

Assembling between 2 pieces with iron wires reinforcements  
*Assemblage entre 2 pièces avec renfort de fil de fer*

Brace which does not allow the normal positioning of the fish plate  
*Jambe de force empêchant la position normale de la joue*

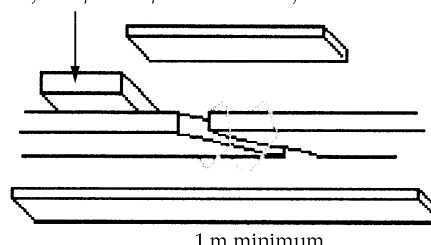


Fig. 10

Particular case of asymmetric assembling. Our modular truss case  
*Cas particulier d'assemblage asymétrique. Cas de notre charpente modulaire*

To avoid splitting the wood when hammering the nails, blunt the tip of the nail by gently hitting it with a hammer.

The distance between two trusses will depend on the grip required to hold the braces or the wall purlins firmly in place. This means that a space of less than 2 meters between each post is required when using the standard 4 m purlins. In our model that means 1.91 m for a classic frame and 1.92 m for a modular frame. For the details and names of the different pieces in a truss (see plan here after).

The posts should be driven into the ground with at least 60 cm embedded underground (wood protection!). The wall planks that come into contact with the ground can be used to keep the soil hard-packed or to form the slab of concrete.

The wind-braces attached at the ends of the building as well as between the trusses shown in the plans. This will give ensure the building has the necessary sturdiness to protect it against wind.

Un truc pour ne pas fendre le bois en enfonçant les clous, est de leur donner un petit coup de marteau sur la pointe, cela leur enlève un peu de "fendant".

La distance entre deux fermes doit prendre en compte la nécessaire prise dont les entretoises ou pannes murales ont besoin pour être fixées solidement. Cela implique donc, en gardant toujours une même longueur standard de 4 m par panne, un espace inférieur à 2 m entre chaque poteau. Dans notre cas, cela donne 1,91 m pour une ossature classique, et 1,92 m pour une ossature "modulaire" (voir plan ci-après).

Les poteaux doivent être enterrés à un minimum de 60 cm dans le sol (protection des bois enterré !).

La planche murale se trouvant au contact du sol peut servir de planche d'appui pour maintenir le sol en terre battue, ou de coffrage pour la dalle en béton.

Comme indiqué, sur les plans les entretoises de contreventement à chaque extrémité du bâtiment, ainsi qu'entre les fermes sont capital pour assurer la rigidité de la structure contre le vent.

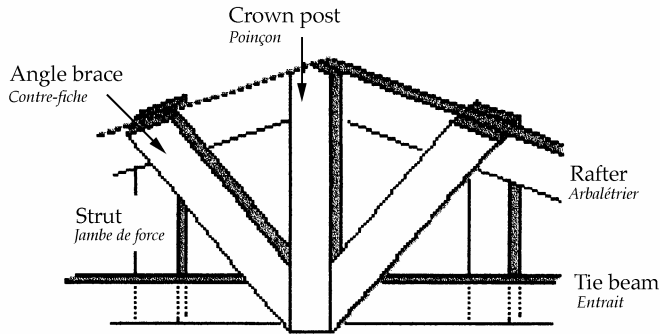


Fig. 11

Truss detail.

Are in the same plan: the rafter and tie-beam, the angles braces and the crown post, the vertical braces.

Détail de ferme.

Sont dans le même plan : les arbalétriers et l'entrait, les contre-fiches et le poinçon, les jambes de force.

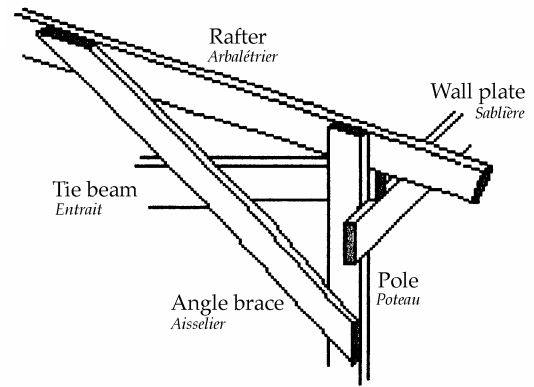


Fig. 12

Assembling of the classic truss.

The tie beam is fixed to the pole and under the top wall plate; the angle brace could be extend until the rafter.

Assemblage de la ferme classique.

L'entrait est fixé au poteau et repose sur la sablière ; l'aisseleur peut être prolongé jusqu'à l'arbalétrier.

- *The roof*

The roof should ideally covered with corrugated iron sheets. As the lengths of the sheets vary, it is important to have at least two supports per meter of iron sheet laid, preferably three purlins support.

Our model shows 10 rows of support purlins including two purlins for the ends. As already mentioned, we recommend three purlins per meter, if the iron sheets are thin.

The head laps of the sheets should measure at least 15 cm in case of a slop of 27% and the side laps 1.5 ridges. The roof should have a 75 cm ledge from the base of the walls on the sides of the building and a 50 cm ledge from the base of the gable wall. These ledges will protect the walls against the rain and sun.

The luminosity inside the building can be increased by using several translucent corrugated sheets (fiberglass) rather than installing windows.

This method is more cost-effective and provides better security. Iron sheeting is always preferable, if available.

Plastic sheeting should not be used to cover the roof as it is not cost-effective and it is difficult to attach.

- *The walls and openings*

The walls or partitions of buildings with a wooden frame are not part of the weight-bearing structure. The walls are simply attached to the structure and can be easily removed or converted. Walls or partitions can be made from a variety of materials: planks, wooden panels, iron sheets, branches, bamboo or plastic sheeting, etc.

- *Le toit*

La couverture du toit se fera en tôles ondulées. Les longueurs disponibles étant variables, l'important est de prévoir au moins deux appuis par mètre de tôle posée, de préférence 3 appuis de panne.

Dans notre exemple cela donne 10 rangées de pannes d'appuis, y compris les 2 extrémités. Comme indiqué plus haut, nous recommandons 3 pannes par mètre de tôle.

Le recouvrement transversal des tôles (dans le sens de la pente) est de 15 cm au minimum dans le cas d'un toit avec une pente de 27 %. Pour le recouvrement longitudinal (latéral), prévoir une ondulation et demie de recouvrement. Il est prévu un débord du toit de 75 cm à l'aplomb des murs de côté du bâtiment, et un débord de 50 cm à l'aplomb du mur des pignons. Cela protégera les murs de la pluie et du soleil.

Quelques plaques ondulées translucides (fibres de verre) augmenteront la luminosité à l'intérieur du local, et remplaceront avantageusement les fenêtres (pour le prix et la sécurité)

En règle générale, on n'utilise pas de plastic-sheeting en couverture de toiture car ce n'est pas plus économique, difficile à mettre en oeuvre et moins résistant dans le temps que la tôle.

- *Les murs et ouvertures*

Dans les constructions ayant une ossature en bois, les parois (cloison ou mur) ne font pas partie de la structure portante, elles sont simplement fixées sur celle-ci, (sorte d'habillage). Elles sont facilement amovibles et transformables, et leur composition peut être des plus hétéroclites. Dans les structures qui nous intéressent les parois peuvent être en planches, en panneaux de bois, en tôles, ou en végétaux tressés, en branchage, bambou, ou en plastic-sheeting, etc.

To cover the walls with plastic sheeting, cut the 4 m wide rolls of plastic sheeting into two bands of 2 m, which should be attached to the wall planks.

A 20 cm strip should be embedded to prevent water leaking through. This provide 1.8 m wall high of plastic sheeting. The ventilation will be 55 cm between iron sheet and wall for classic construction and 60 cm for modular construction.

To attach the plastic sheeting, use roofing nails with rings (pieces of folded plastic sheeting can be used) rather than hooked nails. Matting can also be used with the plastic sheeting to reinforce it or only mats can be used.

Either windows or simple/double doors can be installed in this type of building. Windows can either be replaced by having translucent sheets in the roof to let the light through or by vent holes high in the walls for ventilation purposes. We recommend that windows not be installed in the semi-permanent buildings, as windows are often difficult to make and buy. The cost and effort outweigh the benefits in this instance.

The doors can either be single or double and be solid where protection against theft is necessary. They can be fabricated from different materials i.e. from solid wood for sturdiness to a simple wooden frame from less solid wood.

- *The floor*

The ground floor should be slightly raised (10 to 15 cm) to protect against any run-off. In areas where hygiene is important, the hard-packed surface can be covered with plastic sheeting. Ideally the floor should be covered with smooth layer of concrete as soon as possible (*see the section on concrete and slabs in the annex*).

## 1.2. Materials

If possible, local materials rather than imported materials should be used for the following reasons:

- time gain as the material is already there where needed,
- locally purchased material is easier to repair or replace,
- the local economy and employment will be stimulated,
- reduces the cost of construction (no transport costs to import goods).

The range of material used in our examples is limited to planks or wooden beams, iron sheets and plastic sheeting.

Sachant que les rouleaux de plastic-sheeting ont une largeur de 4 m, en les coupant en deux on obtient des bandes de 2 m de large qui peuvent être fixées sur les planches murales, en réservant une hauteur de 20 cm qui sera enterrée pour éviter les infiltrations. Cela donne 1,8 m de plastic sheeting de hauteur de mur et une ventilation de 55 cm entre les tôles et le mur pour la construction classique et 60 cm pour la construction modulaire.

Pour fixer le plastic-sheeting il est préférable plutôt que des clous recourbés, d'utiliser des clous de tôle avec des rondelles (des morceaux de plastic-sheeting pliés peuvent servir de rondelles). On peut aussi utiliser des nattes avec le plastic sheeting ce qui le renforcera, ou bien des nattes seules. Il existe plusieurs possibilités.

Les ouvertures à créer dans ce type de bâtiment sont soit des fenêtres, soit des portes doubles ou simples. Les fenêtres peuvent être souvent remplacées, soit par des plaques translucides sur les toitures, pour les besoins de lumière, soit par des espaces libres en haut des murs, pour les besoins en aération. Il est conseillé d'utiliser de préférence ces types de solutions dans nos structures semi-permanentes, car la confection de fenêtres est souvent problématique et l'achat onéreux ne se justifie pas pour l'usage demandé.

Les portes peuvent être simples ou doubles. Pour certains locaux, elles doivent être solides et pour la protection contre le vol. Elles peuvent être construites en différents matériaux. Pour la solidité, les portes pleines en bois sont conseillées. Pour un usage moins contraignant, un simple cadre en bois avec un habillage léger suffira.

- *Le sol*

Il doit être légèrement surélevé (10 à 15 cm) pour protéger des eaux de ruissellement. Sur un sol en terre battue, on peut poser une couche de plastic-sheeting. Dans les salles nécessitant une plus grande hygiène, l'idéal étant de couvrir le sol le plus rapidement possible avec un béton lissé (*voir dans les annexes la section concernant le béton et les dalles*).

## 1.2. Matériaux

Le principe est de toujours préférer, dans la mesure du possible, des matériaux locaux à des matériaux importés :

- gain de temps puisqu'ils sont déjà sur place,
- facilité de réparation ou de remplacement,
- encouragement de l'économie et de l'emploi local,
- réduction du coût de la construction (absence des coûts de transport à l'import).

On utilisera ici que quelques types de matériaux, essentiellement des planches ou des madriers en bois, des tôles, et du plastic-sheeting.

- *Wood*

All wood that comes into contact with the ground should be treated for termites. In many regions untreated wood will be worm-eaten by termites in less than 6 months. The bark should be removed from the wood before it is treated, otherwise the treatment will not penetrate the wood fibres.

Three treatments are possible:

- With a insecticide present as powder to dissolve in water. It can be painted (two layers minimum) onto the wood with a brush. Alternatively the wood can be immersed and soaked in a bath of insecticides for 2 to 3 hours (in a barrel or a trench lined with plastic sheeting). A trench is practical and effective, but it is tricky to set up and potentially very damaging to the environment.
- A mixture of oil and diesel oil (10 measures of oil to 3-5 measures of diesel) can also be used. This solution is the most use.
- The wood can be embedded into a mixture of sand and ashes, termites dislike this mixture. The wood to be driven into the ground can also be wrapped in waterproof plastic.

The standard length choose is 4 m, as seems the most common.

- *Iron sheets*

The corrugated iron sheets that can be purchased in many countries are often not very thick and need to be installed with care considering their fragility and the personal safety of those installing the sheets.

A hole should be punched into the sheets with a drill. A brace and nails with special washers for iron sheeting should be used rather than a hammer and nails. This will prevent deforming and damaging the sheets, which could result in potential leaks. Special metal-shears are also preferable to a hammer and chisel. Thin sheets should be nailed to at least three supports per linear meter. The laying order is at the opposite of the prevailing.

For your guidance, see here after a recapitulative of weight square meter of different corrugated sheet thickness used in Europe. Those weights can help you to evaluate approximately the quality of the sheet available in your location.

- *Bois*

Tous les bois au contact du sol doivent être traités impérativement contre les termites. Dans beaucoup de régions un bois non traité sera vermoulu par les termites en moins de 6 mois. Il doit être écorcé avant le traitement sinon ce dernier ne pénétrera pas dans les fibres du bois et n'aura donc aucun effet.

Trois traitements sont possibles :

- Traitement au moyen d'un insecticide sous forme de poudre à dissoudre dans l'eau. On peut l'appliquer, soit par badigeonnage au pinceau en 2 couches minimums, soit en bain d'immersion (dans un fût ou une tranchée recouverte de plastic sheeting). Cette dernière mise en oeuvre peut potentiellement être dangereuse pour l'environnement.
- Traitement au moyen d'un mélange d'huile de vidange et de Gasoil (10 volumes d'huile pour 3 à 5 volumes de Gasoil). L'application est la même que pour celle de l'insecticide. Cette solution est la plus répandue.
- Solution alternative à mettre en oeuvre si les deux premières sont impossibles. Il s'agit d'enterrer les bois dans un mélange de sable et de cendres.

Nous avons choisi un standard de 4 m de long, qui nous semble le plus courant pour les différentes sections de bois.

- *Tôles*

Dans beaucoup de pays, les plaques de tôle ondulée que l'on trouve sur le marché, sont très minces. Elles demandent une attention particulière pour leur mise en oeuvre, aussi bien à cause de leur fragilité que pour la sécurité des personnes les mettant en place. Pour leur fixation, il est préférable avant de planter les clous avec rondelles spécifiques aux tôles, de percer la tôle avec un foret et un vilebrequin, plutôt que de le faire avec un clou et un marteau !

Cela évite de déformer et d'abîmer la tôle et de créer des fuites dans le futur. Une cisaille à métaux pour pouvoir couper proprement les tôles est également préférée aux marteau et burin ! La fixation de ce type de tôle se fait au moyen de trois clous par mètre linéaire. Le sens de la pose se fait à l'inverse des vents dominants.

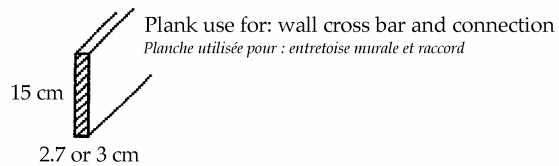
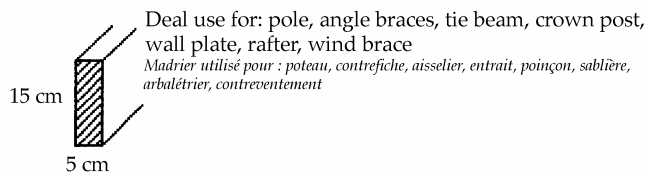
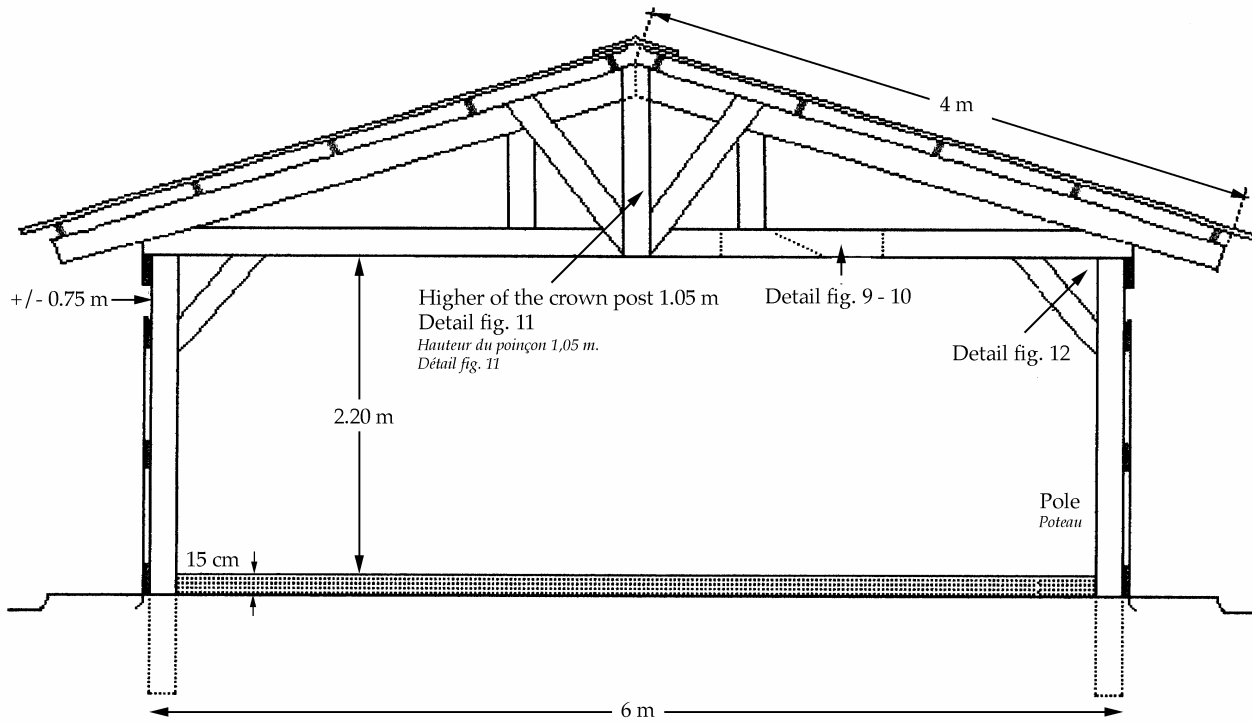
A titre indicatif, nous donnons ici un tableau des poids de différentes épaisseurs de tôles utilisées en Europe, pour une surface unitaire de 1 m<sup>2</sup>. Il peut vous servir à évaluer approximativement la qualité des tôles que vous trouverez sur le terrain.

	Thickness mm <i>Epaisseur</i>	Weight (kg) per m <sup>2</sup> <i>Poids (kg) au m<sup>2</sup></i>
Galvanize corrugated iron <i>Tôle en acier galvanisé</i>	0.5	4.48
	0.7	6.77
	1	9.68
Aluminum corrugated sheet <i>Tôle en aluminium</i>	0.3 (1)	0.9
	0.5	1.5
	0.8	2.4
	1	3
	1.2	3.6

(1) Thickness equal or less than 0.3 mm are not advised.  
*Cette épaisseur, ainsi que celles inférieures à 0,3 mm, ne sont pas conseillées.*

## Face view of a classic truss

*Vue de face d'une charpente classique*





## 2. Classic construction

### 2.1. Description

We have limited the number of dimensions of wood to be used in the construction of a classic wood frame building to optimize the economical and practical management of building sites.

Beams then should measure 15cm x 5cm, rafters 8cm x 5cm and planks 15cm x 2.7cm, all have 4m length.

These dimensions will vary depending on the availability in your location. In south of France, the beams are often 15cm x 7cm instead of 15cm x 5cm. For planks and corrugated iron it is the same, the dimensions can varied. Therefore it might be necessary to adapt the plans to the materials available. This will not cause a problem for the roof or wall purlins, however if it affects the truss, the plan might have to be completely redrawn.

## 2. Construction classique

### 2.1. Description

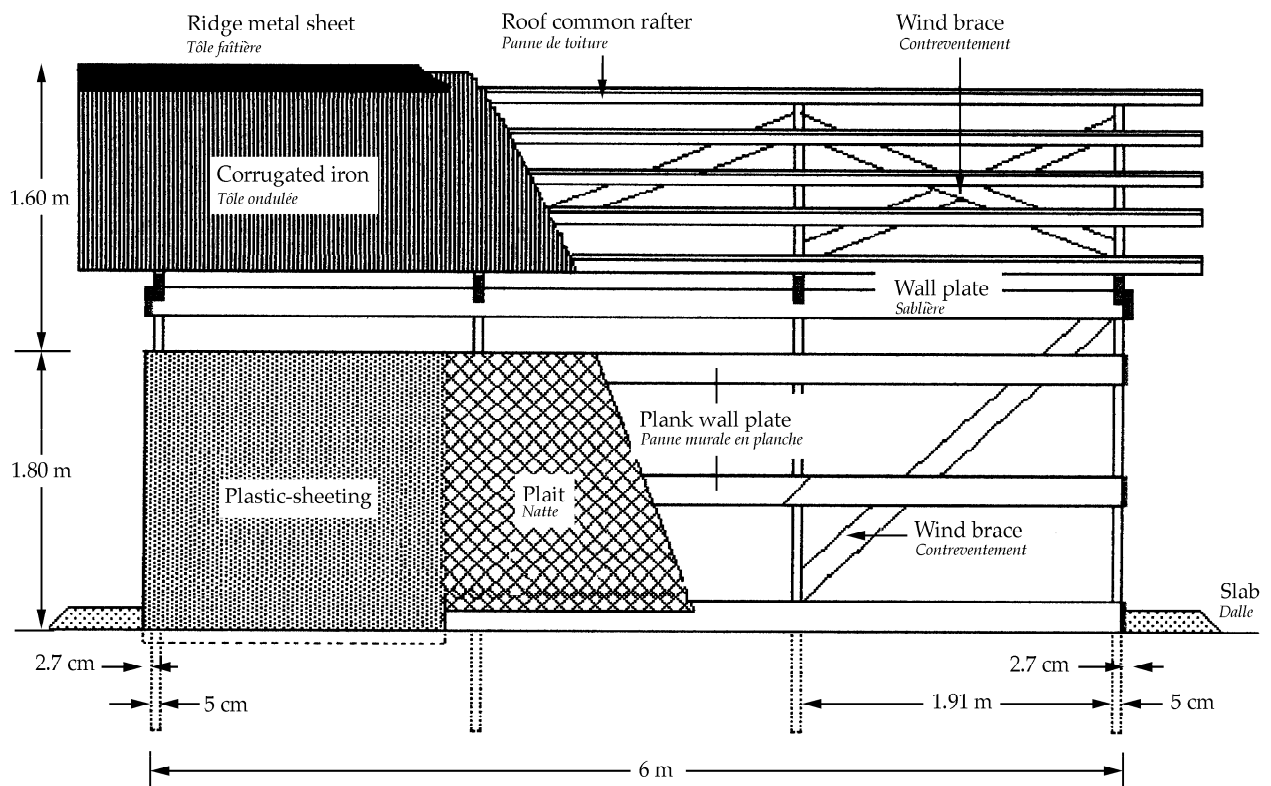
Nous abordons ici, la construction d'une structure en ossature bois classique. Par celle-ci nous avons choisis un nombre réduit de dimensions de bois, ceci afin d'optimiser la gestion économique et pratique des chantiers.

Ils s'agit de madriers de 15 cm de large et 5 cm d'épaisseur, de chevrons de 8 cm par 5 cm, et des planches de 15 cm par 2,7 cm, tous d'une longueur de 4 m.

Ces dimensions sont susceptibles de varier suivant la région ou le pays dans lequel on est appelé à travailler. Dans le sud de la France, par exemple, on ne trouve pas couramment de madrier de 5 cm par 15 cm mais des lambourdes ou bastings de 7 cm par 15 cm. Pour les planches et les tôles c'est pareil, il existe une variété de modèles et de dimensions différentes.

### Side view of a classic truss

Vue de côté d'une charpente classique



The difference between this construction and the modular one (see here after), which is discussed later, lies in the assembling. The assembly can be tricky depending on the thickness of the wood available and require a sound knowledge of carpentry. Another difference lies in the total weight of the trusses to be moved, which depending on the thickness of the wood, increases proportionally.

If the wood is thicker than 5 cm, it should not be used nails, because the diameter of the risks splitting the wood. We recommend using lag screws with pilot-holes or a dowel screw with nuts and washers. In addition to the reasons mentioned above, as well as for speed and ease, we strongly advise against the use of wood thicker than 5 cm for this type of construction. Larger pieces are not necessary given the constraints of these structures.

In the example of roof timber shown below, the truss is supported by two angle braces, fixed on the tie beam and the rafter. This reinforces the truss and blocks the rafter and the tie beam in the same plane.

The gable wall have on opening of 2 m long and 2.2 m high.

## 2.2. Materials

- *36 m<sup>2</sup> building*

The number of truss is 4. The door posts and the legs of the truss have been made for a single 4 m long piece of wood.

### 15 x 5 x 400 cm beams

. *For the truss*

8 rafters of 4 m	8 pieces
4 tie beams of 2 and 4m	6 pieces
4 crown posts of 1.3 m	2 pieces
	1 scrap of 2.7 m
8 angle braces of 1.5 m	4 pieces
	4 scrap of 1 m
4 struts of 1.1. m	1 piece

. *For the supports*

8 poles of 3.1 m	8 pieces
	8 scrap of 0.9 m
8 angle braces of 2 m	4 pieces
2 wall plates of 6 m	3 pieces
4 posts 4 m	4 pieces

Total: 40 pieces (1.2 m<sup>3</sup>)

### 8 x 5 m rafters

. *For the roof*

10 rows of 7 m rafters	25 pieces (0.4 m <sup>3</sup> )
	20 scrap of 1.5 m

Note that as the purlins stick out by 50 cm on each side, you will need to use 2.5 per row or the numerous offcuts.

Il faudra donc quelquefois adapter les plans des ossatures aux contraintes des dimensions des matériaux disponibles. Cela ne posera pas un grand problème pour les pannes de toiture ou les murs, par contre pour la ferme, cela demandera peut être de la redessiner entièrement. La différence entre ce type de construction et la construction modulaire

(voir ci-après) est qu'en fonction des épaisseurs de bois disponibles, les assemblages peuvent être délicats à réaliser et nécessitent une bonne connaissance en charpenterie. Une autre différence se trouve dans le poids total des fermes à déplacer. Celui-ci augmente avec les épaisseurs de bois.

Pour les fixations des bois d'une épaisseur supérieure à 5 cm, il vaut mieux ne pas utiliser de clous, car leur diamètre risque de faire éclater les bois en bout . On préférera des tire-fond, avec des avant trous, ou de la tige filetée avec des écrous et des rondelles. C'est pourquoi dans la mesure du possible et dans un souci de rapidité et de facilité, il est déconseillé d'utiliser des bois d'une épaisseur supérieure à 5 cm. Des sections plus grandes ne sont pas nécessaires, vu les contraintes supportées par ces structures.

La ferme présentée ci-après est soutenue par deux aisseliers fixés sur l'entrait et l'arbalétrier.

Cela renforce la ferme et permet de bloquer les l'arbalétriers et l'entrait dans un même plan.

Les murs de pignons ont une ouverture de 2 m de long et 2,2 m de hauteur.

## 2.2. matériaux

- *Bâtiment de 36 m<sup>2</sup>*

Le nombre total de fermes est de 4. Les montants des portes et les jambes de la ferme sont d'une seule pièce de 4 m de long.

### Madriers de 15 x 5 x 400 cm

. *Pour les fermes*

8 arbalétriers de 4 m	8 pièces
4 entrants de 4 et 2 m	6 pièces
4 poinçons de 1,3 m	2 pièces
	1 chute de 2,7m
8 contrefiches de 1,5 m	4 pièces
	4 chutes de 1m
4 jambes de 1,1 m	1 pièce

. *Pour les supports*

8 poteaux de 3,1 m	8 pièces
	8 chutes de 0,90 m
8 aisseliers de 2 m	4 pièces
2 sablières de 6 m	3 pièces
4 montants de 4 m	4 pièces

Total : 40 pièces (1,2 m<sup>3</sup>)

### Chevrons de 8 x 5 m

. *Pour la toiture*

10 rangs de 7 m	25 pièces (0,4 m <sup>3</sup> )
	20 chutes de 1,5 m

Notez que les pannes débordant de 50 cm de chutes de chaque côté, il est nécessaire d'utiliser 20 x 1,5 m de chute 2 long 1/2 par rang, d'où les nombreuses chutes.

**15 x 2.7 x 400 cm planks**

5 roof wind-braces of 2.5 m	5 pieces
	5 scrap of 1.5 m
3 rows of wall purlins of 20 m	15 pieces
	8 scrap of 1.2 m
8 angled wind-braces 2.8 m	8 pieces
	8 scrap of 1.2 m

Total: 28 pieces (0.45m<sup>3</sup>)

Total volume of wood: 2.05 m<sup>3</sup>.

**Iron sheeting**

The quantity of galvanized corrugated iron (including translucent sheets, ridge-tile and 10% more for the overlaps) amounts to 67 m<sup>2</sup>.

Given the total surface area and the dimensions of the iron sheets available, the number of iron sheets needed can be calculated.

Therefore for a ground surface area of 36 m<sup>2</sup>, if the iron sheets measure 2 x 0.8 m with a unitary surface of 1.6 m<sup>2</sup>, therefore 41.87 sheets are required (42 sheets). Calculate by taking the dimension of the roof, the space between the support purlins and the recommended overlaps with the dimensions of the sheets available.

**Plastic sheeting**

. For the walls 48 m<sup>2</sup>

**Mats**

. For the walls 48 m<sup>2</sup>

**Nails with washers**

. For the iron sheets  
(every 20 cm) 5 kg

. For the plastic sheeting  
(every 50 cm) 1.5 kg

**12 cm long flat nails** 5 kg

*Higher nails will explode the wood at the end.*

**8 cm long nails**

. For planks and general use 1.5 kg

*Also required are hinges and padlocks as well as strip irons (fine strips of iron) to hold the split wood together or to prevent the wood from splitting).*

**Planches de 15 x 2,7 x 400 cm**

5 contreventements du toit de 2,5 m	5 pièces
	5 chutes de 1,5 m
3 rangs de pannes murales de 20 m	15 pièces
	8 chutes de 1,2 m
8 contreventements d'angles de 2,8 m	8 pièces
	8 chutes de 1,2 m

Total : 28 pièces (0.45 m<sup>3</sup>)

Le volume total de bois est de 2,05 m<sup>3</sup>.

**Tôles ondulées galvanisées**

Tout compris (plaques transparentes, faitières et, 10 % en plus pour les recouvrements) 67 m<sup>2</sup>.

A partir de la surface totale donnée et des dimensions de tôles disponibles, on peut définir le nombre de plaques nécessaire à la couverture.

Donc pour une surface au sol de 36 m<sup>2</sup>, si on dispose de tôles de 2 x 0,80 m, c'est-à-dire d'une surface unitaire de 1,6 m<sup>2</sup>, on a besoin de 41,87 (soit 42 tôles). Il sera nécessaire de chercher une bonne adéquation entre les dimensions des toitures, l'écartements entre les pannes d'appuis, les recouvrements conseillés et les dimensions des plaques disponibles.

**Plastic-sheeting**

. Pour les recouvrement muraux 48 m<sup>2</sup>

**Nattes**

. Pour les recouvrements muraux 48 m<sup>2</sup>

**Clous avec rondelles**

. Pour les tôles  
(espacés de 20 cm) 5 kg

. Pour le plastic-sheeting  
(espacés de 50 cm) 1,5 kg

**Clous de 12 cm à tête plate** 5 kg

*Bannir les clous plus longs, car ils feront éclater le bois en bout.*

**Clous de 8 cm**

. Pour la fixation des planches/travaux courants 1,5 kg

*Prévoir également des charnières et des cadenas, ainsi que des feuillards (bande fine de fer) pour maintenir les pièces de bois éclatées ou pour éviter leur éclatement.*

- **84 m<sup>2</sup> building**

Number of truss	8
<b>15 x 5 x 400 cm beams</b>	
16 rafters of 4 m	16 pieces
8 tie beams of 2 and 4m	12 pieces
8 crown posts of 1.30 m	3 pieces
	1 scrap of 1.4 m
16 angle braces of 1.50 m	8 pieces
	8 scrap of 1 m
12 struts of 1.10 m	4 pieces
	4 scrap of 0.7m
16 poles of 3.10 m	16 pieces
	16 scrap of 0.9 m
16 angle braces of 2 m	8 pieces
2 wall plates of 14 m	7 pieces
4 posts of 4 m	4 pieces

Total: 78 pieces (2.34m<sup>3</sup>)

10 rows of 15 m rafters (8x5x400cm)

Total: 45 pieces (0.72m<sup>3</sup>)

#### 2.7 x 15 x 400 cm planks

8 roof wind-braces of 2.8 m	8 pieces
	8 scrap of 1.2 m
3 rows of wall purlins of 36 m	27 pieces
9 angled wind-braces 2.5 m	9 pieces
	9 scrap of 1.5 m

Total: 44 pieces (0.71 m<sup>3</sup>)

Total volume of wood: 3.77m<sup>3</sup>

#### Iron sheets

The quantity of corrugated sheets required -based on a unitary surface area of 1.6 m<sup>2</sup>- is calculated with the total surface area of the roof, which is 15 x 8.2 m = 123 m<sup>2</sup> plus 10% for the overlaps or 135.3 m<sup>2</sup> plus 7.5 m<sup>2</sup> ridge-tile. The total surface area then comes to 143 m<sup>2</sup> or 90 iron sheets.

**Plastic-sheeting** 80 m<sup>2</sup>

**Mats** 80 m<sup>2</sup>

#### Nails

. For iron sheets and plastic sheeting 10 kg

**12 cm long flat nails** 10 kg

**8 cm long nails** 3 kg

In addition hinges, padlocks and strip irons are required.

- **Bâtiment de 84 m<sup>2</sup>**

Nombre de ferme	8
<b>Madriers de 15 x 5 x 400 cm</b>	
16 arbalétriers de 4 m	16 pièces
8 entrails de 4 et 2 m	12 pièces
8 poinçons de 1,30 m	3 pièces
	1 chute de 1,40 m
16 contrefiches de 1,50 m	8 pièces
	8 chutes de 1 m
12 jambes de 1,10 m	4 pièces
	4 chutes de 0,7 m
16 poteaux de 3,10 m	16 pièces
	16 chutes de 0,9 m
16 aisseliers de 2 m	8 pièces
2 sablières de 14 m	7 pièces
4 montants de 4 m	4 pièces

Total : 78 pièces (2.34 m<sup>3</sup>)

10 rangs de chevrons de 15 m (8 x 5 x 400 cm)

Total : 45 pièces (0,72 m<sup>3</sup>)

#### Planches de 2,7 x 15 x 400 cm

4 contreventements des façades et	
4 (2,8 m) contreventements des côtés	8 pièces
	8 chutes de 1,2 m
3 rangs de pannes murales de 36m	27 pièces
9 (2,5 m) contreventement du toit	9 pièces
	9 chutes de 1,5m

Total : 44 pièces (0.71 m<sup>3</sup>)

Volume total de bois : 3.77 m<sup>3</sup>

#### Tôles ondulées

Surface 1,6 m<sup>2</sup>.

Pour une surface totale de la toiture de 15 m x 8,2 m = 123 m<sup>2</sup> + 10 % pour les recouvrements = 135,27 m<sup>2</sup> plus la faitière de 7,5 m<sup>2</sup> soit un total de 143 m<sup>2</sup> ce qui donne 90 tôles.

**Plastic-sheeting** 80 m<sup>2</sup>

**Nattes** 80 m<sup>2</sup>

#### Clous

. Pour tôles et plastic-sheeting 10 kg

**Clous de 12 cm à tête plate** 10 kg

**Clous de 8 cm** 3 kg

Prévoir également les charnières, feuillards, etc.

- *120 m<sup>2</sup> building*

Number of truss	11
<b>15 x 5 x 400 cm beams</b>	
22 rafters of 4 m	22 pieces
11 tie beams of 2 and 4m	17 pieces
	1 scrap of 2 m
11 crown posts of 1.3 m	4 pieces
	1 scrap of 1.40 m
22 angle braces of 1.5 m	11 pieces
	11 scrap of 1 m
18 struts of 1.1. m	6 pieces
	6 scrap of 0.7m
22 poles of 3.1 m	22 pieces
	22 scrap of 0.9 m
22 angle braces of 2 m	11 pieces
2 wall plates of 20 m	10 pieces
4 posts of 4 m	4 pieces
<i>Total: 107 pieces (3.21m<sup>3</sup>)</i>	
<i>10 rows of 21 m rafters (8 x 5 x 400cm)</i>	
<i>Total: 60 pieces (0.96m<sup>3</sup>)</i>	<i>20 scrap of 1.5 m</i>

**2.7 x 15 x 400 cm planks**

12 roof wind-braces of 2.8 m	12 pieces
	12 scrap of 1.2 m
3 rows of wall purlins of 48 m	36 pieces
12 angled wind-braces 2.5 m	12 pieces
	12 scrap of 1.5 m

*Total: 60 pieces (0.97 m<sup>3</sup>)*

*Total volume of wood: 5.14 m<sup>3</sup>*

**Iron sheets**

The quantity of corrugated iron sheets -based on a unitary surface area of 1.6 m<sup>2</sup>- is calculated with the total surface area of the roof, which is 21 x 8.2 m = 172.2 m<sup>2</sup> plus 10% for the overlaps or 189.40 m and the 10.5 m<sup>2</sup> ridge-tile or 200 m<sup>2</sup>, 125 sheets are required

**Plastic-sheeting** 104 m<sup>2</sup>

**Mats** 104 m<sup>2</sup>

**Nails**

. For iron sheets and plastic sheeting	15 kg
<b>12 cm long flat nails</b>	15 kg
<b>8 cm long nails</b>	4.5 kg

*In addition hinges, padlocks and strip irons are required.*

- *Bâtiment de 120 m<sup>2</sup>*

Nombre de ferme	11
<b>Madriers de 15 x 5 x 400 cm</b>	
22 arbalétriers de 4 m	22 pièces
11 entrails de 4 et 2 m	17 pièces
	1 chute de 2 m
11 poinçons de 1,27 m	4 pièces
	1 chute de 1,40 m
22 contrefiches de 1,50 m	11 pièces
	11 chutes de 1 m
18 jambes de 1,10 m	6 pièces
	6 chutes de 0,7 m
22 poteaux de 3,10 m	22 pièces
	22 chutes de 0,9 m
22 aisseliers de 2 m	11 pièces
2 sablières de 20 m	10 pièces
4 montants de 4 m	4 pièces
<i>Total : 107 pièces (3.21 m<sup>3</sup>)</i>	
<i>10 rangs de chevrons de 21 m (8 x 5 x 400 cm)</i>	
<i>Total : 60 pièces (0.96 m<sup>3</sup>)</i>	<i>20 x 1.5 m de chute</i>

**Planches de 2,7 x 15 x 400 cm**

4 contreventements des façades et	
8 (2,8 m) contreventements des côtés	12 pièces
	12 chutes de 1,2 m
3 rangs de pannes murales de 48 m	36 pièces
12 (2,5 m) contreventements du toit	12 pièces
	12 chutes de 1,5 m

*Total : 60 pièces (0.97 m<sup>3</sup>)*

*Volume total de bois : 5.14 m<sup>3</sup>*

**Tôles ondulées**

Surface 1,6 m<sup>2</sup>.

Pour une surface totale de la toiture de 21 m x 8,2 m = 172,2 m<sup>2</sup> + 10 % pour les recouvrements = 189,40 m<sup>2</sup> plus la faitière de 10,5 m<sup>2</sup>, soit un total 200 m<sup>2</sup> ce qui donne 125 tôles.

**Plastic-sheeting** 104 m<sup>2</sup>

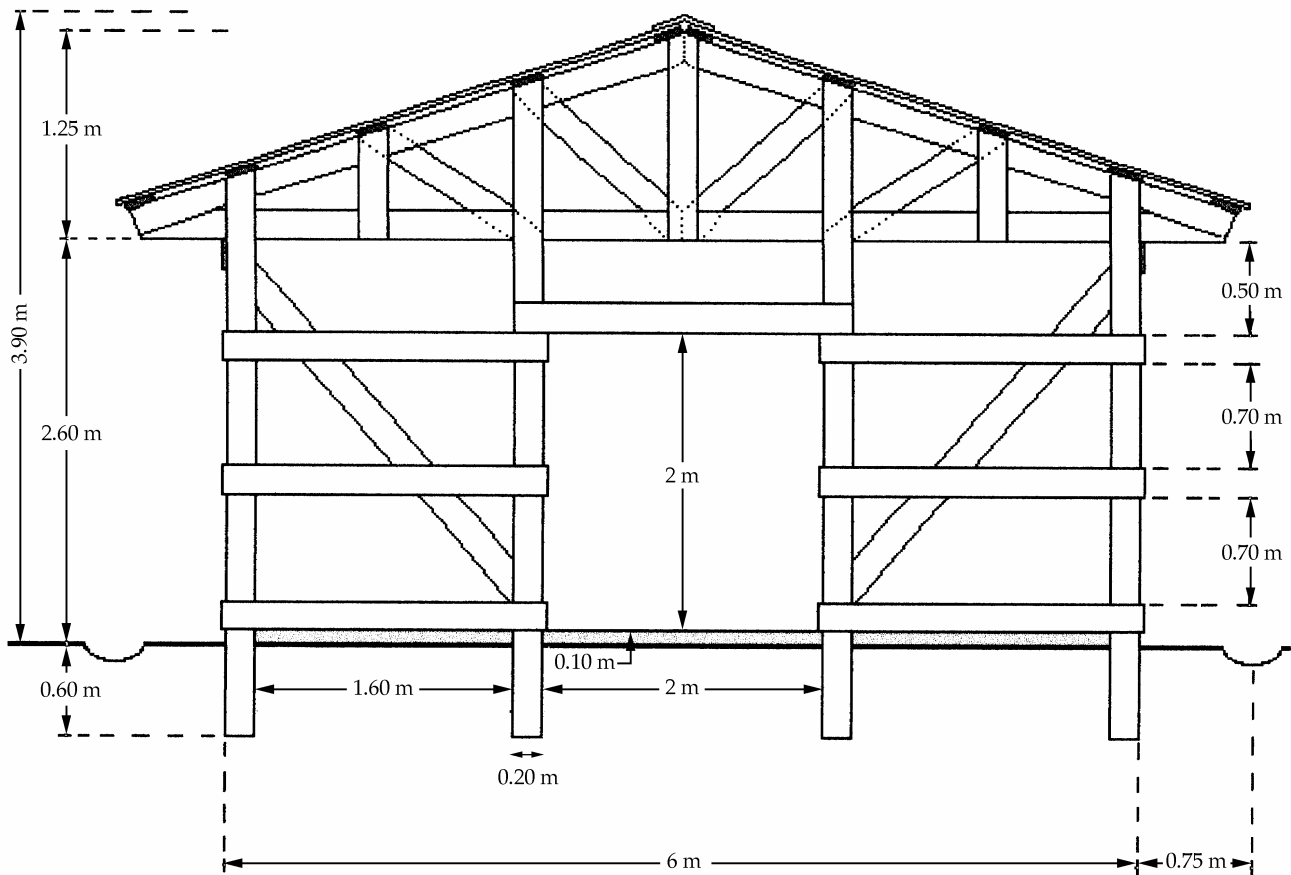
**Nattes** 104 m<sup>2</sup>

**Clous**

. Pour tôles et plastic-sheeting	15 kg
<b>Clous de 12 cm à tête plate</b>	15 kg
<b>Clous de 8 cm</b>	4,5 kg

*Prévoir également les charnières, feuillards, etc.*

**Face view of a modular truss**  
*Vue de face d'une charpente modulaire*



Facade modular truss (all wood sections are the same) including a door of 2 x 2 m and reinforced on both sides by a wind brace.  
 The slope of the roof is 33%, the front eaves is 50 cm for the lateral eaves.  
 The roof deck covert is corrugated iron, the lateral overlap is one undulation and half and on the transversal is a minimum of 15 cm.

*Charpente modulaire de façade (toutes les sections de bois sont les mêmes) comprenant une porte de 2 x 2 m et renforcée de part et d'autre par un contreventement.  
 La pente de la toiture est de 33 %, débord de 75 cm au droit des murs et de 50 cm au droit des pignons.  
 La couverture est en tôles ondulées, le recouvrement transversal est de 15 cm minimum et latéral de une ondulation et demie.*

### 3. Modular construction

#### 3.1. Introduction

In order to rationalize the construction of different buildings, we have designed an easy-to-build module using a uniform piece of wood measuring 4 m x 20 to 25 cm x 2.7 to 3 cm.

This module can easily be used in all buildings and can be mass produced.

There are two types of modules:

- A solid "module", which is weight-bearing and consists of two pillars embedded in the ground and a truss with a double gradient assembled with nails to the chief rafter (*see the plan*).
- A "link" module between two trusses of the same length. This module can be covered with different materials depending on where it is situated: iron sheets, if it is used in the roof. Alternatively with wood or plastic sheeting if used in the exterior walls. The two modules in both ends of the building differ as the linking planks on the roof are longer to provide a 50 cm ledge from the base of the gable. This means that the first and the last roof lathes should measure 2.5 m in length and not 2 m. Do not forget this whilst cutting the wood or assembling it.

A group of 2 solid modules and 1 link module is required to build a 2 m long unit with one width for all 6 m buildings.

To calculate the number of modules needed to extrapolate from this unit and the length of building. There will be always be one more solid module than link modules.

#### *Example for a 20 m building long (i.e. hospital)*

20 m : 2 m = 10, therefore 10 link modules are needed, including two end modules, and 11 solid modules.

For a 14 m building (i.e. vaccination) 14 m : 2 m = 7 therefore 7 link modules, including two end modules, and 8 solid modules.

As the division is based on 2 m, always choose the length of the building based on multiples of 2.

The dimensions of the standard MSF tents are very similar, which facilitates the replacement of these temporary shelters with semi-permanent structures.

### 3. Construction modulaire

#### 3.1. Introduction

Dans le but de rationaliser les constructions des différents bâtiments, il nous a semblé judicieux de concevoir un "module" facile à construire, utilisant une seule section de bois, la planche de 4 m de long et de 20 à 25 cm de large, pour une épaisseur standard de 2,7 à 3 cm.

Ce module est utilisable pour tous les bâtiments. Sa mise en oeuvre nécessite peu de compétences et peut être fabriqué rapidement et à la chaîne.

Il y a deux types de modules :

- Un module "ferme", structure porteuse à proprement parler, composé de deux piliers scellés dans le sol et d'une ferme à double pente assemblée par clouage, avec un arbalétrier (*voir le plan*).
- Un module de "liaison", entre deux fermes, composé de bois de même longueur. Ce module peut être couvert de différents matériaux suivant qu'il se situe sur le toit (tôles) ou sur les parois extérieures (bois, plastic-sheeting etc.). Noter que les 2 modules venant aux extrémités du bâtiment sont un peu particuliers, les planches de liaisons sur la toiture sont plus longues que la normale, (respect du débord de la toiture de 50 cm à l'aplomb du pignon). La première et la dernière série de voliges de toiture auront donc 2,5 m de long au lieu de 2 m. Ceci est à prendre en compte au moment de l'estimation et de la découpe des planches.

Ainsi un groupe de 2 modules "ferme" et 1 module de "liaison" permet de construire une unité longue de 2 m, avec une largeur unique de 6 m pour tous les bâtiments.

A partir de cette unité, il suffit d'extrapoler pour déterminer le nombre de modules nécessaires suivant la longueur de chaque bâtiment. Il y aura toujours un module ferme de plus que le nombre de modules de liaison.

#### *Exemple pour un bâtiment de 20 m de long (ex. hospitalisation)*

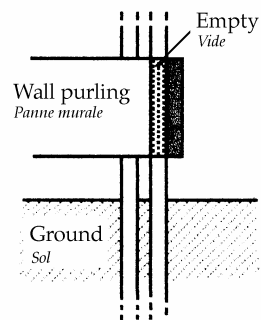
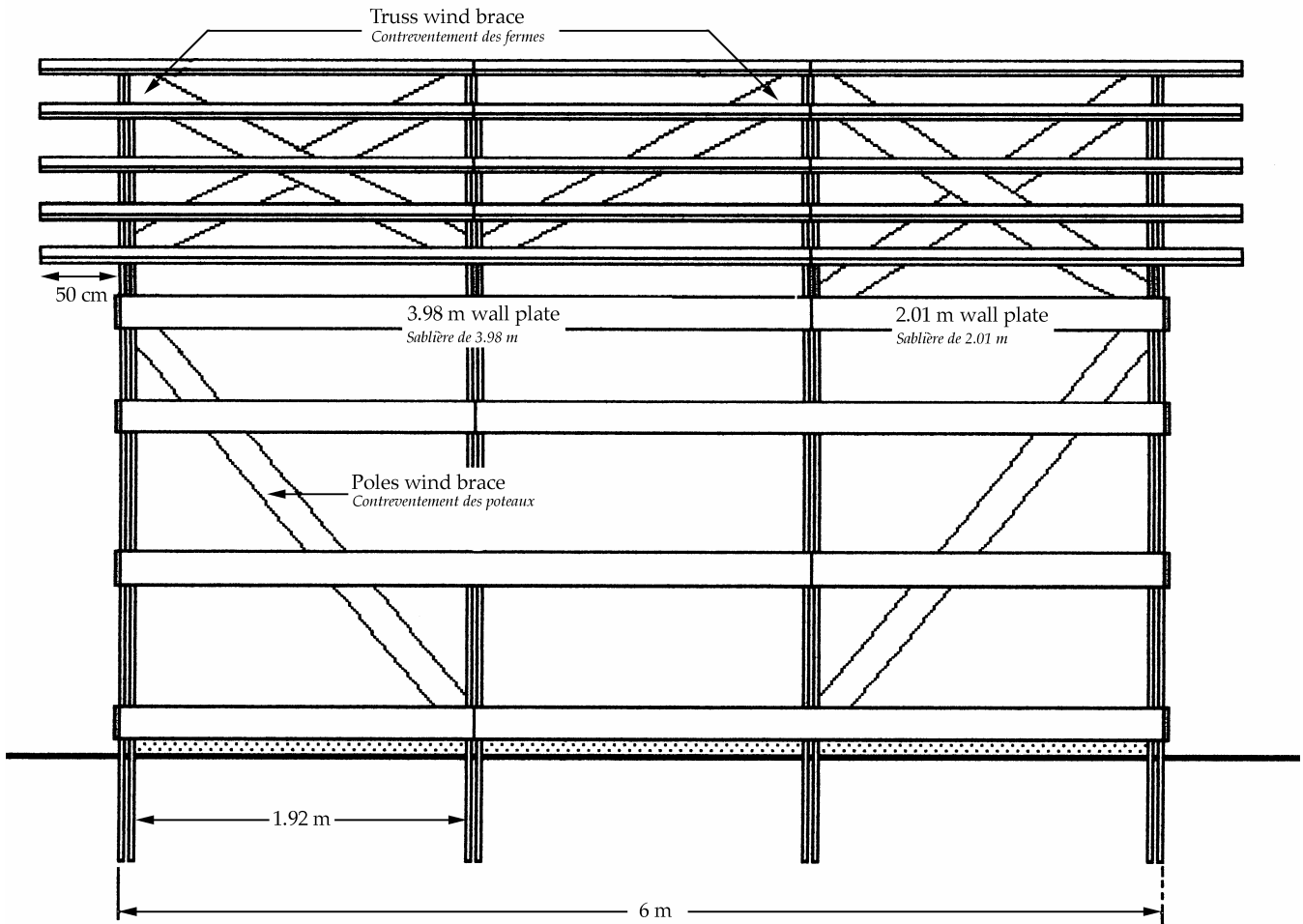
20 m : 2 m = 10, il faut donc 10 modules de "liaison" dont 2 d'extrémité, et 11 modules "ferme".

Pour un bâtiment de 14 m de long (ex. vaccination), il faudra 14 m : 2 m = 7, soit 7 modules de "liaison" dont 2 d'extrémité et 8 modules "ferme".

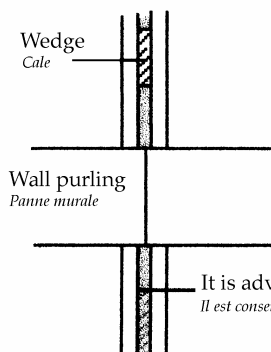
Il suffit donc de diviser la longueur voulue par 2 m. Cela implique de choisir des longueurs de bâtiments toujours multiples de 2. Ceci est possible dans nos types de structures, puisque les dimensions des tentes qui seront remplacées par des bâtiments semi-permanents sont très proches de ces multiples.

## Side view of a modular truss

*Vue de côté d'une charpente modulaire*



Pole composed of 2 planks of 2.7 cm, total width 8.1 cm  
*Poteau composé de 2 planches de 2.7 cm, largeur totale 8.1 cm*



It is advised to fix 2 or 3 spacers in between the two planks of the pole  
*Il est conseillé de fixer 2 ou 3 cales dans le vide entre les deux planches formant le poteau*



### 3.2. Description

Start with a template of a truss with the most possible preciseness. This template will be use as a model for the assembling line. The dimensions and angles of the pieces of wood can be modify following them section. For example if the planks have 25 cm wide instead of 20 cm as proposed in here after.

The use of one uniform section of wood facilitates the calculation of the number of pieces needed as well as the practical management of the construction. It also reduces the losses as many offcuts can be used.

Galvanized or aluminium corrugated sheets should be used for the roof. As the sheets come in many different sizes we have given the total surface area to be covered augmented by 10% for the overlaps. With these figures and the unitary surface area of the sheets, the required number of sheets can be calculated

See the same § in the section on "Classic construction".

### 3.3. Materials

Calculate the measurements of the 3 elements c, a, d; the solid module and the link module at the ends of the building and the internal link module. The estimated materials for the building can be extrapolated from these calculations (*see above*).

We start with the cut of the link module at the end and internal, we will be able to use the scrap wood for the solid module. The theoretical economy is 3 planks. As we have less link module at the end then solid module, we take an average of 10 planks for the solid module.

- *Truss Module*

4 poles of 3.65 m	4 pieces
	4 scrap of 0.35 m
2 rafters of 4 m	2 pieces
1 tie beams of 2 and 4 m	2 pieces
	1 scrap of 0.50 m
<i>(with two fish plate of 1 m and 0.5 m)</i>	
1 crown post of 1.3 m	
+ 2 struts of 1.04m	1 piece
	1 scrap of 0.62 m
2 struts of 0.76 m	
+ 2 angle braces of 1.70 m	
+ 2 angle braces of 1.3 m	2 pieces
	2 scrap of 0.24 m
<i>Total: 11 pieces (10 pieces with offcuts)</i>	
100 nails of 8 cm long	1 kg
Strip-irons	2 m'

### 3.2. Description

Pour commencer, faites le gabarit d'une ferme avec le plus de précision possible. Ce gabarit servira par la suite de modèle pour la fabrication à la chaîne des fermes. Les dimensions et angles des bois peuvent varier suivant leurs sections, par exemple si on à des planches de 25 cm de large plutôt que 20 cm comme prévu dans l'exemple ci-après.

Le fait de travailler avec une seule section de bois facilite grandement le calcul du nombre de planches nécessaires. La gestion des chantiers est plus simple. Les pertes en coupe de bois sont réduite puisque beaucoup de chute sont réutilisable.

Pour la toiture, il est prévu une couverture en tôles ondulées galvanisées ou en aluminium. Les dimensions des plaques et les modèles d'ondulations sont très nombreux. C'est pourquoi nous donnons ici la surface totale à couvrir, augmentée de 10 % pour tenir compte des recouvrements nécessaires. A partir de ces données et des surfaces unitaires des plaques, on peut trouver le nombre de plaques de tôles nécessaire.

Voir le même § dans la section "Construction classique".

### 3.3. Matériaux

Il suffit de calculer le mètre des 3 éléments constituant une tranche d'un bâtiments. C'est-à-dire le module "ferme", le module de "liaison" aux extrémités du bâtiment, et le module de "liaison" interne. A partir de ces données on peut facilement extrapoler pour toute longueur de bâtiment (*voir ci-dessous*).

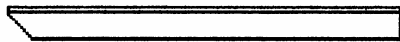
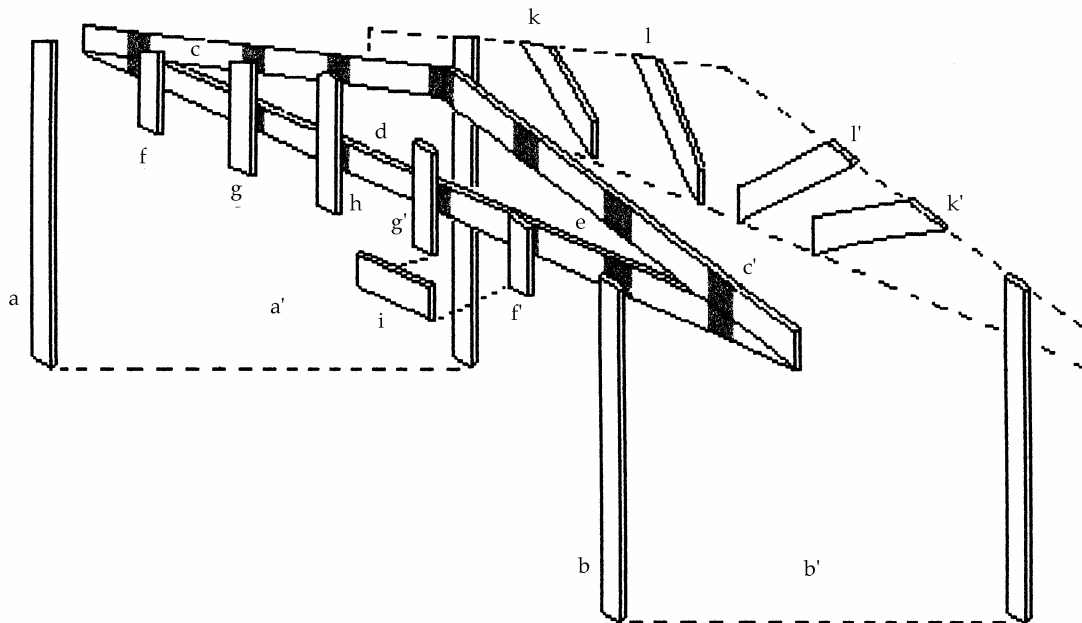
On commence par la coupe des modules de liaison d'extrémité et intérieur, on pourra ainsi utiliser les chutes pour certaines pièces du module ferme. On économise ainsi théoriquement 3 planches. Puisque nous avons moins de modules liaison d'extrémité que de fermes, on prend en moyenne 10 planches pour le module ferme.

- *Module ferme*

4 poteaux de 3,65 m	4 pièces
	4 chutes de 0,35 m
2 arbalétriers de 4 m	2 pièces
1 entrain de 4 et 2 m	2 pièces
	1 chute de 0,50 m
<i>(avec les 2 joues de 1 m et 0,50 m)</i>	
1 poinçon de 1,3 m	
+ 2 jambes de 1,04 m	1 pièce
	1 chute de 0,62 m
2 jambes de 0,76 m	
+ 2 contrefiches de 1,70 m	
+ 2 contrefiches de 1,27 m	2 pièces
	2 chutes de 0,24 m
<i>Total : 11 pièces (10 pièces avec les chutes)</i>	
100 clous de 8 cm	1 kg
Fer feuillard	2 m'

## Exploded view of a modular truss

*Vue éclatée d'une ferme modulaire*



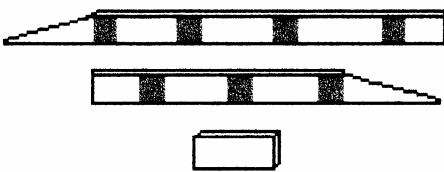
Parts a-a' and b-b', component of the pole.  
The buried part must be treated. The length is 3.65 m.

*Pièces a-a' et b-b', composantes du poteau.  
Traiter la partie enterrée. La longueur est de 3,65 m.*



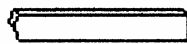
Parts c-c', rafter on the tie beam in the same plan.  
The length is 3.9 m.

*Pièces c-c', arbalétrier posé sur l'entrait dans le même plan.  
La longueur est de 3,9 m.*



Parts d-e-i, component of the tie beam.  
i is used to connect d and e. The lengths are d: 4 m, e: 3.5 m, i: 0.75 m.

*Pièces d-e-i, composantes de l'entrait.  
i sert à assembler d et e. Les longueurs sont d : 4 m, e : 3,5 m, i : 0,75 m.*



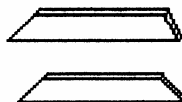
Part h, crown post, central part which determines the slope of the roof.  
The length is 1.3 m.

*Pièce h, poinçon, pièce centrale déterminant la pente de la toiture.  
La longueur est de 1,3 m.*



Parts f-f' and g-g', brace on both sides and in the same plan of the crown post.  
The lengths are f-f': 0.76 m, g-g': 1.04 m.

*Pièces f-f' et g-g', jambes de force de part et d'autre du poinçon dans le même plan.  
Les longueurs sont f-f' : 0,76 m, g-g' : 1,04 m.*



Parts l-l' and k-k', angle braces.  
These dimensions are determined when construction the truss sizes.  
The lengths are l-l': 1.7 m, k-k': 1.3 m.

*Pièces l-l' et k-k', contrefiches.  
Leurs dimensions sont déterminées lors de la construction du gabarit.  
Les longueurs sont l-l' : 1,7 m, k-k' : 1,3 m.*

- *End link module with a side and a 2 x 2 m frame for a door (see plan)*

8 wall purlins of 4 m	8 pieces
6 side purlins of 2 m	3 pieces
1 side purlin of 2.4 m	1 piece
	1 scrap of 1.6 m
2 posts of 4 m	2 pieces
10 roof purlins of 2.5 m	10 pieces
	10 scrap of 1.5 m
4 angled wind-braces of 3.2 m	4 pieces
	4 scrap of 0.8 m
2 roof wind-braces of 2.2 m	2 pieces
	2 scrap of 1.8 m

Total: 30 pieces

(The majority of the offcuts can be used).

150 nails of 8 cm long	1.5 kg
------------------------	--------

- *Interior link module with no opening*

8 wall purlins of 4 m	8 pieces
10 roof purlins of 4 m	10 pieces
1 roof wind-brace of 2.2 m	1 piece
	1 scrap 1.8 m

Total: 19 pieces

100 nail of 8 cm long	1 kg
-----------------------	------

With these estimates the total quantity for the whole length of the construction can be calculated.

- *36 m<sup>2</sup> building*

4 trusses module	40 planks
	2 kg of 8 cm flat nails
2 end modules	60 planks
	3 kg of 8 cm flat nails
1 interior module	19 planks
	1 kg of 8 cm flat nails

20 x 2.7 x 400 cm planks

Total: 119 planks

The volume of wood is 2.57 m<sup>3</sup>.

<b>8 cm flat nails</b>	6 kg
------------------------	------

<b>Total surface area of the roof</b>	67 m <sup>2</sup>
---------------------------------------	-------------------

7 x 8.2 m + 10% roof and 0.5 m ridge-tile,  
42 iron sheets are required.

#### Plastic sheeting

. To cover the exterior walls (20 x 2 m)	48 m <sup>2</sup>
------------------------------------------	-------------------

#### Matting

. To cover exterior walls	48 m <sup>2</sup>
---------------------------	-------------------

#### Nails with washers

. For the iron sheets (every 20 cm)	5 kg
-------------------------------------	------

#### Strip-iron

. For the truss	4 m
-----------------	-----

- *Module de liaison d'extrémité: avec une façade et un cadre de 2 m x 2 m pour une porte (voir plan)*

8 pannes murales de 4 m	8 pièces
6 pannes de façade de 2 m	3 pièces
1 panne de façade de 2,4 m	1 pièce
	1 chute de 1,6 m
2 montants de 4 m	2 pièces
10 pannes de toit de 2,5 m	10 pièces
	10 chutes de 1,5 m
4 contreventements d'angle de 3,2 m	4 pièces
	4 chutes de 0,8 m
2 contreventements de toit de 2,2 m	2 pièces
	2 chutes de 1,8 m

Total : 30 pièces

(Une grande partie des chutes sont réutilisées).

150 clous de 8 cm	1,5 kg
-------------------	--------

- *Module de liaison intérieur simple sans ouverture*

8 pannes murales de 4 m	8 pièces
10 pannes de toit de 4 m	10 pièces
1 contreventement de toit de 2,2 m	1 pièce
	1 chute de 1,8 m

Total : 19 pièces

100 clous de 8 cm	1kg
-------------------	-----

Avec ces estimations pour chaque module, on peut trouver la quantité totale de matériaux nécessaire pour toutes les longueurs de bâtiments à construire.

- *Bâtiment de 36 m<sup>2</sup>*

4 fermes	40 planches
	2 kg de clous de 8 cm à tête plate
2 modules d'extrémités	60 planches
	3 kg de clous de 8 cm à tête plate
1 module intérieur	19 planches
	1 kg de clous de 8 cm à tête plate

Planches de 20 x 2,7 x 400 cm

Total : 119 planches

Le volume de bois est de 2,57 m<sup>3</sup>

<b>Clous de 8 cm à tête plate</b>	6 kg
-----------------------------------	------

<b>Toitures</b>	67 m <sup>2</sup>
-----------------	-------------------

7 m x 8,2 m + 10 % + la faîtière de 0,5 de large,  
soit 42 tôles de 1,6 m<sup>2</sup>

#### Plastic sheeting

. Pour couvrir les murs extérieurs (20 x 2 m)	48 m <sup>2</sup>
-----------------------------------------------	-------------------

#### Nattes

. Pour les murs extérieurs	48 m <sup>2</sup>
----------------------------	-------------------

#### Clous avec rondelles

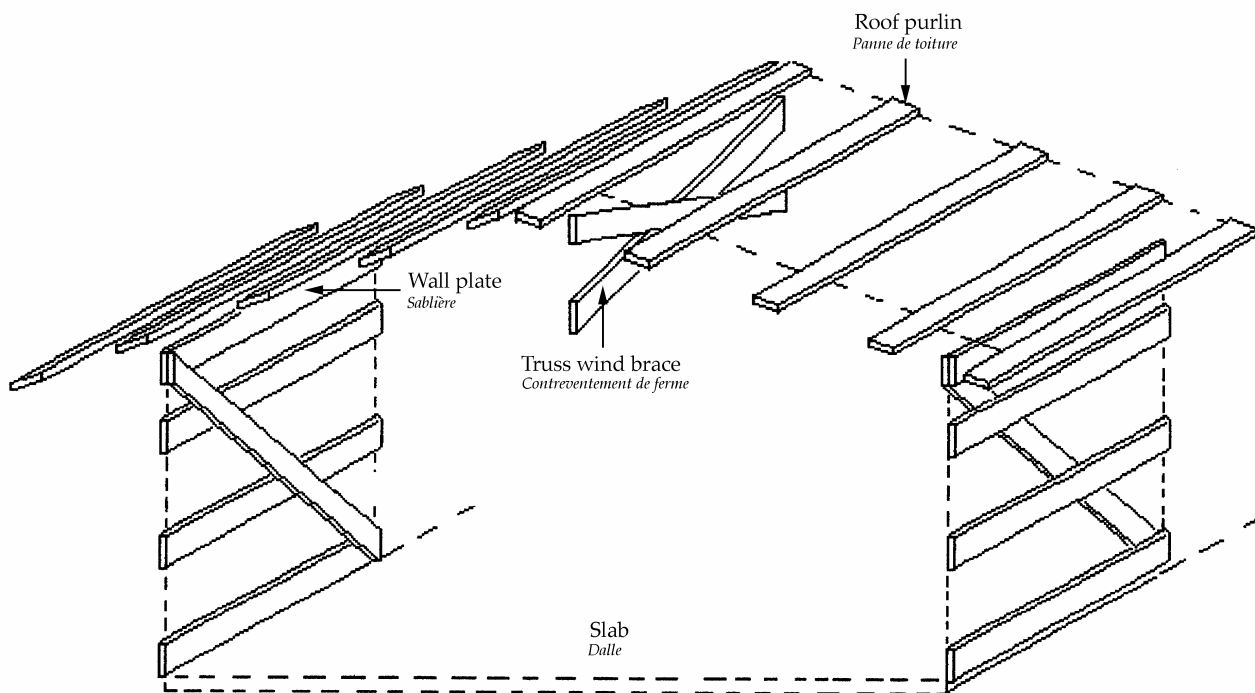
. Pour tôles (espacés de 20 cm)	5 kg
---------------------------------	------

#### Fer feuillard

. Pour ferme	4 m <sup>1</sup>
--------------	------------------

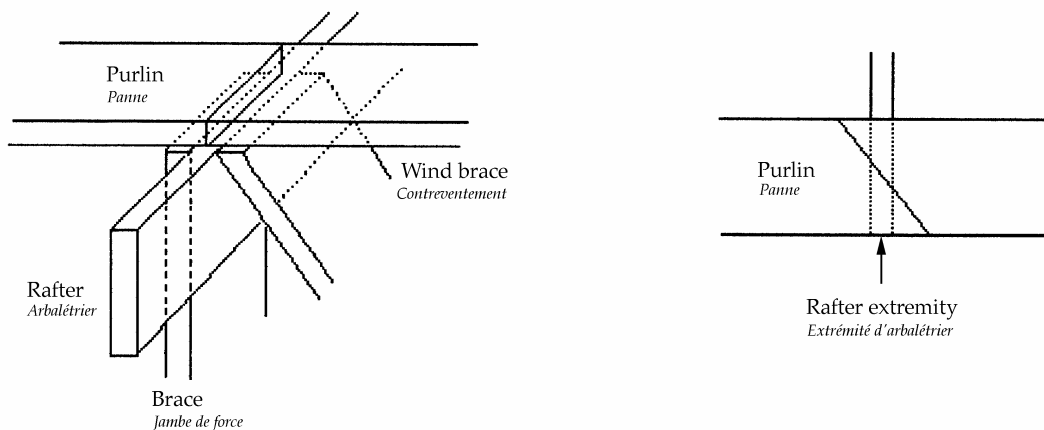
## Exploded view of liaison module

*Vue éclatée d'un module de liaison*



View of the composition of the intermediate module. The roof purlins are 2 m long.

*Vue des pièces composant un module intermédiaire. Les pannes de toiture ont 2 m de long.*



The fastening of the extreme purlin is difficult because it is only put on the rafter (2.7 cm).

You must proceed as explained on the right drawing.

The other purlins are put on 3 planks (8.1 cm) as shown on the left drawing and do not give fastening problems.

*La fixation de la panne d'extrémité est difficile, car elle ne repose que sur l'arbalétrier (2,7 cm).*

*Il faut procéder comme l'indique le dessin de droite.*

*Les autres pannes reposent sur 3 planches (8,1 cm) comme l'indique le dessin de gauche, pas de problème de fixation.*

- **84 m<sup>2</sup> building**

8 trusses	80 planks
	8 kg of 8 cm flat nails
2 end modules	60 planks
	3 kg of 8 cm flat nails
5 interior modules	95 planks
	5 kg of 8 cm flat nails

20 x 2.7 x 400 cm planks  
Total: 235 planks  
The volume of wood is 5.16 m<sup>3</sup>

**8 cm flat nails** 16 kg  
**Total surface area of the roof** 143 m<sup>2</sup>

15 x 8.2 m + 10% roof and 0.5 m ridge-tile,  
90 iron sheets are required.

**Plastic sheeting**

. To cover the exterior walls (20 x 2 m) 80 m<sup>2</sup>

**Matting**

. To cover exterior walls 80 m<sup>2</sup>

**Nails with washers**

. For the iron sheets (every 20 cm) 7 kg

**Nails** (every 20 cm) 3 kg

**Strip-iron**

. For the truss 8 m

- **120 m<sup>2</sup> building**

11 trusses	110 planks
	11 kg of 8 cm flat nails
2 end modules	60 planks
	3 kg of 8 cm flat nails
8 interior modules	152 planks
	8 kg of 8 cm flat nails

20 x 2.7 x 400 cm planks  
Total: 322 planks  
The volume of wood is 6.96 m<sup>3</sup>

**8 cm flat nails** 22 kg  
**Total surface area of the roof** 200 m<sup>2</sup>

21 x 8.2 m + 10% roof and 0.5 m ridge-tile,  
125 iron sheets are required.

**Plastic sheeting**

. To cover the exterior wall (48 x 2 m) 104 m<sup>2</sup>

**Matting**

. To cover exterior wall (48 x 2 m) 104 m<sup>2</sup>

**Nails with washers**

. For the iron sheets (every 20 cm) 10.5 kg

**Nails** (every 20 cm) 4.5 kg

**Strip-iron**

. For the truss 11 m

- **Bâtiment de 84 m<sup>2</sup>**

8 fermes	80 planches
	8 kg de clous de 8 cm à tête plate
2 modules d'extrémités	60 planches
	3 kg de clous de 8 cm à tête plate
5 modules intérieurs	95 planches
	5 kg de clous de 8 cm à tête plate

Planches de 20 x 2,7 x 400 cm  
Total : 235 planches  
Le volume de bois est de 5,16 m<sup>3</sup>

**Clous de 8 cm à tête plate** 16 kg  
**Toiture** 143 m<sup>2</sup>

15 m x 8,2 m + 10 % + la faîtière de 0,5 de large,  
soit 90 tôles de 1,6 m<sup>2</sup>

**Plastic sheeting**

. Pour couvrir les murs extérieur (20 x 2 m) 80 m<sup>2</sup>

**Nattes**

. Pour les murs extérieurs 80 m<sup>2</sup>

**Clous avec rondelles**

. Pour tôles (espacés de 20 cm) 7 kg

**Clous idem** 3 kg

**Fer feuillard**

. Pour ferme 8 m

- **Bâtiment de 120 m<sup>2</sup>**

11 fermes	110 planches
	11 kg de clous de 8 cm à tête plate
2 modules d'extrémités	60 planches
	3 kg de clous de 8 cm à tête plate
8 modules intérieurs	152 planches
	8 kg de clous de 8 cm à tête plate

Planches de 20 x 2,7 x 400 cm  
Total : 322 planches  
Le volume de bois est de 6,96 m<sup>3</sup>

**Clous de 8 cm à tête plate** 22 kg  
**Toiture** 200 m<sup>2</sup>

21 m x 8,2 m + 10 % + la faîtière de 0,5 de large,  
soit 125 tôles de 1,6 m<sup>2</sup>

**Plastic sheeting**

. Pour couvrir les murs extérieur (48 x 2 m) 104 m<sup>2</sup>

**Nattes**

. Pour les murs extérieur (48 x 2 m) 104 m<sup>2</sup>

**Clous avec rondelles**

. Pour tôles (espacés de 20 cm) 10,5 kg

**Clous idem** 4,5 kg

**Fer feuillard**

. Pour ferme 11 m



## Chapter 5 Annex

### 1. Concrete floors

- *General remarks*

A concrete floor is preferred over a hard-packed floor for easier maintenance and better hygiene. The concrete slabs can be poured where tents will be set and thus be used as a platform for the tents. Alternatively concrete slab can be poured during the construction of the wooden frames to embed the trusses.

To make a concrete slab, some precautions are to be taken:

- Whilst pouring the concrete slab take care to avoid it drying too quickly in bright sunlight or a rapid loss of its water content through leaks or evaporation.
- Prevent the slab from cracking by using soldered metallic lattice and expansion joints.

- *To lay a concrete floor*

1. Dig up the soil in area where the slab will be placed. 10-15 cm of soil should be dug depending on the height of the desired pitching.
2. Fill this trench with gravel if possible or debris from fired bricks. The height of the pitching will determine how much dampness of the soil will affect the slab. 10 cm is a good average, 15 cm is needed for humid soil.
3. Pour a 2 to 3 cm layer of concrete (mixed 250 kg of cement for 1 m<sup>3</sup>) onto the pitching to cover it. The final slab will be poured over this layer. To level the slab, lightly rough cast it or smooth it with a ruler. Take care to moisten the gravel to avoid it absorbing too much water from the concrete. Consider as cleaned slab, using a PVC sheet (special for construction) under the slab may avoid to make the cleaned slab, this will create a proof barrier against the upwards humidity.
4. 24 hours after the finishing of the cleaning slab, mix 300 kg of Portland cement for 1 m<sup>3</sup>. Ensure that the first layer is wet, spread it out with a ruler, gently rough cast it and smooth it over.  
If soldered metallic panels (15 x 15 cm mesh for example), the first layer of concrete should be approximately 4 to 5 cm thick. The panels should be placed on this layer and should overlap by at least 15 cm. The panels should be attached to one another with flexible iron wire (3 to 4 ligature per linear meter).
5. Wetted the slab several hours after it has been poured and keep the concrete damp for several days after it has set to avoid cracks forming due to shrinkage.

## Chapter 5 Annexes

### 1. les sols bétonnés

- *Généralités*

Chaque fois que c'est possible, il est préférable de réaliser un sol bétonné, plutôt que d'avoir un sol en terre battue plus difficile à entretenir et non hygiénique. Les dalles ou chapes en béton peuvent être coulées à l'emplacement des futures tentes et servir ainsi de socle à celles-ci, ou servir à sceller les piliers des fermes pendant la construction des ossatures en bois.

La confection d'une dalle ou une chape en béton demande quelques précautions :

- Eviter une perte trop rapide de l'eau contenue dans le béton (la laitance) par infiltration ou évaporation (ensoleillement).
- Eviter que la dalle ne se fende ou se fendille, en utilisant des treillis soudés métalliques et des joints de dilatations.

- *Confectionner une dalle*

1. Décaisser le sol sur l'équivalent de la surface de la future dalle et sur une profondeur de 10 à 15 cm, cela dépendra de la hauteur de hérisson voulu.
2. Quand c'est possible, remplir cette tranchée de gravier, ou de débris de briques cuites. La hauteur de ce cailloutage (hérisson) aura une influence sur les remontées d'humidité à travers la dalle. 10 cm sont une bonne moyenne, 15 cm sont nécessaires pour sol très humide.
3. Couler sur ce cailloutage une couche de 2 à 3 cm de béton dosé à 250 kg pour 1 m<sup>3</sup>, de façon à le bloquer, ceci consistera en la dalle de propreté sur laquelle sera coulée la dalle proprement dite. Egaliser en talochant légèrement ou en tirant la règle. Veillez à bien mouiller le gravier pour éviter qu'il ne pompe trop l'eau du béton.  
On peut éviter la confection de cette dalle de propreté, si on dispose d'une feuille de polyane (plastique de construction) que l'on pourra placer sous la dalle, ce qui créera une barrière étanche contre les remontées d'humidité et évitera que la dalle perde sa laitance.
4. 24 heures après la finition de la dalle de propreté, couler une dalle dosée à 300 kg de ciment Portland pour 1 m<sup>3</sup>. Bien mouiller la dalle de propreté. Tirer à la règle. Talocher finement et lisser.  
Si on pose des panneaux de treillis soudé (maillage de 15 x 15 cm par exemple), il faut d'abord couler grossièrement une première couche d'environ 4 à 5 cm, puis poser le treillis avec un recouvrement minimum de 15 cm entre les panneaux, en les liant entre eux avec du fil de fer souple (3 à 4 ligatures au mètre courant).
5. Mouiller la dalle quelques heures après l'avoir coulée, et maintenir le béton humide pendant les premiers jours de sa prise, cela évitera un retrait trop rapide qui provoquerait des fissures.

For the slab of 84 and 120 m<sup>2</sup>, it is necessary to produce dilation joint.

This to absorb the concrete mass constraint. Different materials can be use to make this joint (planks, plastic sheeting fold, polyester...).

**For 1 m<sup>3</sup> of concrete the following materials are required:**

- **0.4 m<sup>3</sup> of sand**  
No matter what aggregate is used, first remove all particles which could affect the quality of concrete such as clay, earth, humus coal debris, vegetables, etc.
- **0.8 m<sup>3</sup> of gravel**  
The gravel should not have a diameter greater than 12 mm.
- **250 to 450 kg of Portland cement**  
Depending on the resistance and the water-tightness required. For coarse concrete 250 kg can be used, whereas for concrete to be poured in a waterproof reservoir 450 kg is recommended.

*Water generally represents 40% of the concrete used. An excess water therefore will diminish resistance and increase the shrinkage.*

**To make 1 m<sup>2</sup>, 10 cm thick concrete slab, the following materials are required:**

- 0.10 m<sup>3</sup> of gravel,
- 0.12 m<sup>3</sup> (300 kg concrete per m<sup>2</sup>):
  - . 48 l of sand,
  - . 96 l of gravel,
  - . 36 kg of cement or 30 l.

**For a 36 m<sup>2</sup> slab:**

- Pitching .....	3.6 m <sup>3</sup>
- Sand .....	1.8 m <sup>3</sup>
- Gravel .....	3.5 m <sup>3</sup>
- Cement .....	1350 kg

**For a 84 m<sup>2</sup> slab:**

- Pitching .....	8.4 m <sup>3</sup>
- Sand .....	4 m <sup>3</sup>
- Gravel .....	8 m <sup>3</sup>
- Cement .....	3050 kg

**For a 120 m<sup>2</sup> slab:**

- Pitching .....	12 m <sup>3</sup>
- Sand .....	5.8 m <sup>3</sup>
- Gravel .....	11.5 m <sup>3</sup>
- Cement .....	4350 kg

*In locations where conditions are favourable (wearing away, weight, unstable ground, duration of the camp) the thickness of the slab can be reduced and a cement screed of 5 cm can be poured onto the pitching. One layer should suffice, but the same precautions need to be taken. Both the material requirements and the costs will be halved.*

Pour les dalles de 84 et 120 m<sup>2</sup>, il faut prévoir un joint de dilatation. Ceci afin d'absorber les contraintes de masse du béton.

On peut utiliser différent matériaux en lamelle de la même hauteur que la chape pour confectionner ce joint (sur le terrain on pourra utiliser des lamelles de contre-plaqué, du plastic-sheeting plié plusieurs fois, des bandes de polyester, etc.).

**Pour 1 m<sup>3</sup> de béton, les matériaux suivants sont nécessaires :**

- **0,4 m<sup>3</sup> de sable**  
Quel que soit l'agrégat employé, il faut le débarrasser tout d'abord des matières nuisibles pour la qualité du béton, tel que, argile, glaise, humus, charbon débris végétaux etc.
- **0,8 m<sup>3</sup> de gravier**  
Gravier ne dépassant pas le diamètre de 12 mm.
- **250 à 450 kg de ciment Portland**  
Suivant la résistance et l'étanchéité demandé, par exemple : béton grossier 250 kg, béton pour réservoir étanche 450 kg.

*L'eau représente en général 40 % du poids de ciment employé, un excès d'eau a pour conséquence une diminution de la résistance et un accroissement du retrait.*

**Pour 1 m<sup>2</sup> de surface de dalle, de 10 cm d'épaisseur, les matériaux suivants sont nécessaires :**

- 0,10 m<sup>3</sup> de gravier,
- 0,12 m<sup>3</sup> de béton à 300 kg par m<sup>2</sup>, soit :
  - . 48 l de sable,
  - . 96 l de gravier,
  - . 36 kg de ciment ou 30 l.

**Pour une dalle de 36 m<sup>2</sup> :**

- Hérisson ou cailloutis.....	3,6 m <sup>3</sup>
- Sable.....	1,8 m <sup>3</sup>
- Gravier.....	3,5 m <sup>3</sup>
- Ciment.....	1 350 kg

**Pour une dalle de 84 m<sup>2</sup> :**

- Hérisson .....	8,4 m <sup>3</sup>
- Sable.....	4 m <sup>3</sup>
- Gravier.....	8 m <sup>3</sup>
- Ciment.....	3 050 kg

**Pour une dalle de 120 m<sup>2</sup> :**

- Hérisson .....	12 m <sup>3</sup>
- Sable.....	5,8 m <sup>3</sup>
- Gravier.....	11,5 m <sup>3</sup>
- Ciment.....	4 350 kg

*Dans les lieux subissant moins de contraintes (l'usure, le poids, l'instabilité du sol, la durée), il est conseillé de faire plutôt une chape de 5 cm avec un hérisson, avec et les mêmes précautions de mise en oeuvre que pour une dalle. Cela réduira les besoins et donc les coûts de moitié. On peut mettre dans cette catégorie la majorité des locaux construits par MSF dans les camps de réfugiés, sauf des lieux comme les entrepôts et les cuisines.*



## 2. Approximate quantity of nails (kg)

Type of nails	Quantity
Roof nails.....	105
15 cm nails.....	30
12 cm nails.....	55
10 cm nails.....	65
8 cm nails.....	110
5 cm nails.....	400

## 3. Maximum span of a piece of wood

The span of a piece of wood without any intermediary support a clear span can go up to 30 times the height of the section of the wood used.

For example:

A 8 x 5 rafter on its smaller edge has a maximum span of 8 x 30cm = 240cm.

## 4. Tools list

The following list is not exhaustive. It is here proposed only hand tools for work where there is no site machines.

The tools ahead by "\*" are consider as essential.

The number are calculated for some labour teams. They are essentially for carpenters and masons.

- *Carpenters*

Carpenter hammer * .....	8 pieces
Nail claw .....	2 pieces
Pliers *.....	2 pieces
Spirit level *.....	2 pieces
Hand saw *.....	4 pieces
hack saw .....	2 pieces
Cross screwdriver *.....	2 pieces
Flat screwdriver *.....	2 pieces
Adjustable spanner .....	2 pieces
Shear .....	2 pieces
Wire lacing tools (1).....	1 piece

## 2. Quantité approximative de clous (kg)

Type de clous	Quantité
Clous de toit.....	105
Clous de 15 cm.....	30
Clous de 12 cm.....	55
Clous de 10 cm.....	65
Clous de 8 cm.....	110
Clous de 5 cm.....	400

## 3. Portée maximale d'une pièce en bois

Une portée sans appui intermédiaire, c'est à dire une portée libre, peut aller jusqu'à 30 fois la hauteur de la section du bois utilisé.

Exemple :

Un chevron de 8 x 5 travaillant sur chant -c'est-à-dire posé sur sa section la plus petite- aura une portée maximum de 8 x 30 cm = 240 cm.

## 4. Liste des outils

Il s'agit ici d'une liste non exhaustive. Elle considère les travaux des différents corps de métier faits uniquement à la main, sans l'aide de machines de chantier. Si l'on dispose de telles machines, cela change sensiblement la composition de cette liste.

Les outils suivis d'un astérisque "\*" sont considérés comme essentiels.

Leur nombre est calculé pour qu'il soit possible de faire travailler plusieurs équipes. Ils sont divisés en deux corps de métier, les maçons et les charpentiers.

- *Charpentiers :*

Marteau de charpentier * .....	8 pièces
Pied de biche.....	2 pièces
Tenailles *.....	2 pièces
Niveau à bulle *.....	2 pièces
Scie égoïne *.....	4 pièces
Scie à métaux .....	2 pièces
Tournevis cruciforme *.....	2 pièces
Tournevis plat *.....	2 pièces
Clef à molette.....	2 pièces
Cisaille à couper la tôle *.....	2 pièces
Wire lacing tool (1) .....	1 pièce

(1) Allows to tie round wood together.  
A description is available upon request from MSF Amsterdam or MSF Brussels.  
Permet de ligaturer des bois ronds (bambou).  
Descriptif disponible auprès de MSF Amsterdam ou MSF Bruxelles.

• *Masons*

Plumb line *	2 pieces
Water Level	1 piece
Weight *	4 pieces
Steel pin *	4 pieces
Chipping chisel	4 pieces
Jumper bar	2 pieces
Shovel *	8 pieces
Pickaxes *	6 pieces
Wheelbarrow *	4 pieces
Trowel *	4 pieces
Hawk *	4 pieces
Pouring rope *	2 pieces
2 m aluminium rule	2 pieces

• *Maçons :*

Fil à plomb *	2 pièces
Niveau à eau	1 pièce
Masse *	4 pièces
Broche en acier *	4 pièces
Burin plat	4 pièces
Barre à mine	2 pièces
Pelle *	8 pièces
Pioche *	6 pièces
Brouette *	4 pièces
Truelle *	4 pièces
Taloche *	4 pièces
Cordelette de maçon *	2 pièces
Règle en aluminium de 2 m de long	2 pièces

# Materials quantity survey

## Récapitulatif des quantités de matériaux

	Unit.	36 M <sup>2</sup> BUILDING			84 M <sup>2</sup> BUILDING			120 M <sup>2</sup> BUILDING			84 M <sup>2</sup> KITCHEN			84 M <sup>2</sup> STOCK			36 M <sup>2</sup> SHELTER			84 M <sup>2</sup> SHELTER		
		Qty	U.P.	Total	Qty	U.P.	Total	Qty	U.P.	Total	Qty	U.P.	Total	Qty	U.P.	Total	Qty	U.P.	Total	Qty	U.P.	Total
<b>TEMPORARY</b>																						
<b>1. Tent</b>	P	1			1																	
Transport	FF	1			1																	
<i>Total</i>																						
<b>SEMI-PERMANENT</b>																						
<b>1. Classic construction</b>																						
<i>Structure</i>																						
Beams 15x5x400 cm	P	40			77			98			77											
Rafters 8x5x400 cm	P	25			45			60			45											
Planks 20x2.7x400 cm	P	28			44			60			52											
Sheet iron	m <sup>2</sup>	67			143			200			150											
<i>Walls</i>																						
Plastic sheeting	m <sup>2</sup>	48			80			104														
Mats	m <sup>2</sup>	48			80			104														
Planks 15x1x400 cm	P										135											
Sheet iron	m <sup>2</sup>										(80)*											
Nails 8 cm	kg	1.5			3			4.5			8											
Nails 12 cm	kg	5			10			15			12											
Nails with washers	kg	5			10			15			12											
<i>Total</i>																						
<b>2. Modular construction</b>																						
<i>Structure</i>																						
Planks 20x2.7x400 cm	P	119			235			322														
Sheet iron	m <sup>2</sup>	67			143			200														
<i>Walls</i>																						
Plastic sheeting	m <sup>2</sup>	48			80			104														
Mats	m <sup>2</sup>	48			80			104														
Planks 15x1x400 cm	P										135											
Sheet iron	m <sup>2</sup>										(80)*											
Nails 8 cm	kg	6			16			22			21											
Nails with washers	kg	5			10			15			12											
Strip-iron	m'	4			8			11			8											
<i>Total</i>																						
<b>3. Concrete slab</b>																						
Pitching	m <sup>3</sup>	3.6			8.4			12			8.4											
Sand	m <sup>3</sup>	1.8			4.1			5.8			4.1											
Gravel 6/12 mm	m <sup>3</sup>	3.6			8.1			11.5			8.1											
Cement	kg	1350			3050			4350			3050											
<i>Total</i>																						
<b>4. Cement screed of 10 cm</b>																						
Pitching	m <sup>3</sup>	3.6			8.4			12			8.4											
Sand	m <sup>3</sup>	0.7			1.7			2.4			1.7											
Gravel 6/12 mm	m <sup>3</sup>	1.5			3.4			4.8			3.4											
Cement	kg	550			1300			1800			1300											
<i>Total</i>																						

\* Walls are in planks or corrugated iron.  
Murs soit en planches, soit en tôles.



# Basic data for the installation of a dispensary/hospital, therapeutic centres, cholera camps (valid for camp of maximum 30 000 refugees)

## *Data de base pour l'installation d'un dispensaire/hôpital, centres thérapeutiques, camp choléra* (valable pour un camp allant jusqu'à 30 000 réfugiés)

	OPD		IPD		THERAPEUTIC		SUPPLEMENTARY			CHOLERA
	Acute	Chronics	Acute	Chronics	Acute	Chronics	Acute	Chronics	Chronics	
<b>Hospitalisation</b>	2 beds	0 bed	120 children	240 children	120 children	240 children	240 children	480 children	480 children	320 beds
<b>Consulation/day</b>	700	400								
<b>Total surface</b>	3600 m <sup>2</sup>		25 m <sup>2</sup> /child.	20 m <sup>2</sup> /child.	25 m <sup>2</sup> /child.	20 m <sup>2</sup> /child.	12.5 m <sup>2</sup> /child.	10 m <sup>2</sup> /child.	12.5 m <sup>2</sup> /child.	35 m <sup>2</sup> /bed
<b>Structure surface</b>	470 m <sup>2</sup>	612 m <sup>2</sup>	4.1 m <sup>2</sup> /child.	3.4 m <sup>2</sup> /child.	4.9 m <sup>2</sup> /child.	4.2 m <sup>2</sup> /child.	2.1 m <sup>2</sup> /child.	1.7 m <sup>2</sup> /child.	2.4 m <sup>2</sup> /child.	6.2 m <sup>2</sup> /bed
<b>Water consumption</b>	5 l/consultation		40 to 60 l/bed/day		20 to 30 l/bed/day		15 l/bed/day			60 to 80 l bed/day
<b>Latrines</b>	6		1/12 beds		1/10 beds		1/20 beds			1/12.5 beds
<b>Showers</b>	3		1/12 beds		1/20 beds		1/40 beds			1/20 beds
<b>Food stock</b>			1 m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> food stocked							
<b>Washing/drying area</b>			5 m <sup>2</sup> /30 beds							

# Bibliography <sup>(1)</sup>

- "Guideline for cholera control"  
"Guide pour la lutte contre le choléra"  
WHO, Geneva, 1993  
L004CHOB01E  
L004CHOB01F
- "Nutrition guidelines"  
MSF, 1995  
"Nutrition dans les situations d'urgence"  
MSF, 1997  
L016NUTG01E  
L016NUTG01F
- "Public health engineering in emergency situation"  
"Technicien sanitaire en situation précaire"  
MSF - 2<sup>nd</sup> edition, 1994  
L018SANG01E  
L018SANG01F
- "Appropriate building materials"  
SKAT, Intermediate Technology, 1993  
L043BUIB01E
- "Rural building course" Vol. 1 - Reference  
Intermediate Technology, 1995  
L043BUIB11E
- "Rural building course" Vol. 2 - Basic knowledge  
Intermediate Technology, 1995  
L043BUIB12E
- "Rural building course" Vol. 3 - Construction  
Intermediate Technology, 1995  
L043BUIB13E
- "Rural building course" Vol. 4 - Drawing book  
Intermediate Technology, 1995  
L043BUIB14E
- "Design for medical building"  
AMREF, University of Nairobi, 1988  
L043BUIB15E
- "Modern stoves for all"  
Intermediate Technology, 1985  
"Des fourneaux modernes pour tous"  
Fondation de Bellerive - Edisud, Genève, 1994  
L043BUIB16E  
L043BUIB16F
- "Field engineering"  
Intermediate Technology, 1993  
L043ENGB01E
- "Logistic catalogue/Catalogue logistique"  
MSF - 1<sup>st</sup> English/French edition, 1998  
L045CATG02EF
- "Guide of kits and emergency items"  
MSF - 5<sup>th</sup> edition, 1998  
"Guide des kits et articles d'urgence"  
MSF - 8<sup>eme</sup> edition, 1998  
L045KITG01E  
L045KITG01F
- "A logistical handbook for food aid programmes"  
"Guideline logistique alimentaire"  
MSF - 2<sup>eme</sup> edition, 1996  
L046FOOG01E  
L046FOOG01F
- "Manual of the delft wire tool"

---

(1) The major part of this list is available in the MSF "Fiel library".  
La majorité des titres se trouve dans la "Bibliothèque opérationnelle" MSF.



**BELGIUM**

Médecins Sans Frontières  
rue Dupré, 94 - B1090 Bruxelles  
Tel.: (32.2) 474.74.74 - Fax: (32.2) 474.75.75  
Telex: (046) 63607MSFB

**FRANCE**

Médecins Sans Frontières  
8 rue Saint-Sabin - 75544 Paris Cedex 11  
Tel.: (33.1) 40.21.29.29 - Fax: (33.1) 48.06.68.68  
Telex: (042) 214360 MSF

**HOLLAND**

Artsen Zonder Grenzen  
Max Euweplein, 40 - Postbus 10014 - 1001 EA Amsterdam  
Tel.: (31.20) 520.87.00 - Fax: (31.20) 620.51.70  
Telex: (044) 10773 MSF NL

**LUXEMBURG**

Médecins Sans Frontières  
70 Route de Luxembourg - 7240 Bereldange  
Tel.: (35.2) 33.25.15 - Fax: (35.2) 33.51.33  
Telex: (0402) 60811 MSF LU

**SPAIN**

Medicos Sin Fronteras  
C/Nou de la Rambla, 26 - 08001 Barcelona  
Tel.: (34.3) 304.61.00 - Fax: (34.3) 304.61.02

**SWITZERLAND**

Médecins Sans Frontières  
12 rue du Lac - BP 6090 - 1211 Genève 6  
Tel.: (41.22) 849.84.84 - Fax: (41.22) 849.84.88