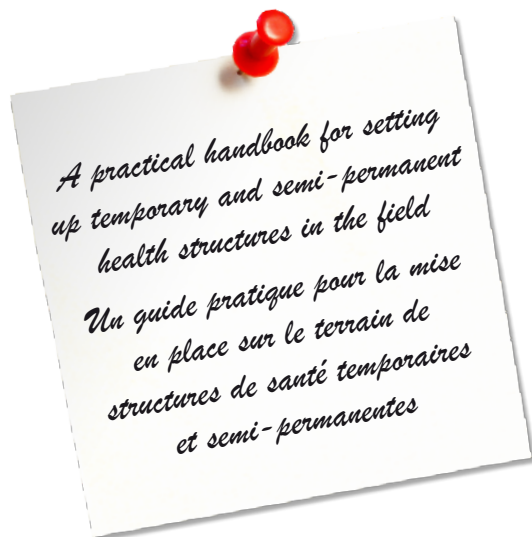
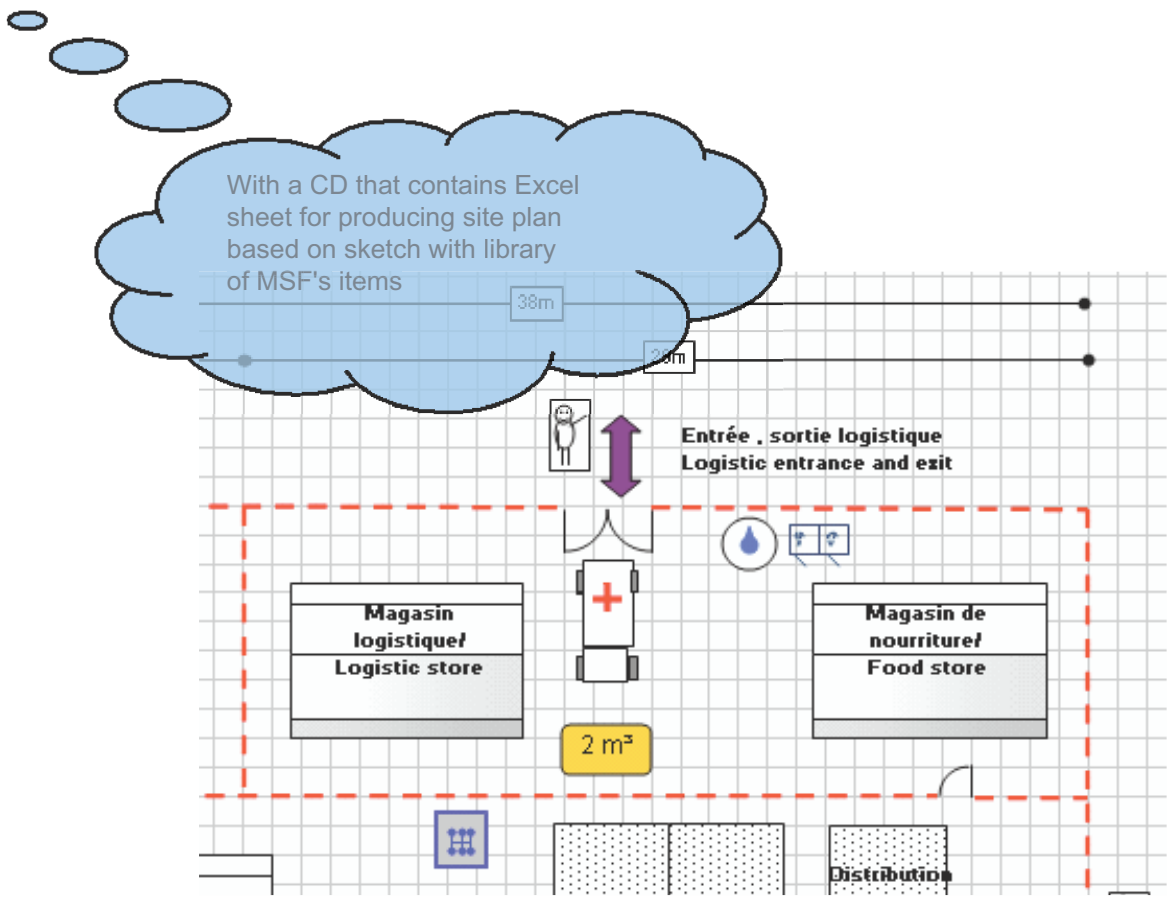




# Temporary Health Structures

## *Structures de Santé temporaires*





# Temporary Health Structures

## Structures de Santé temporaires

**A practical handbook for setting up temporary and semi-permanent health structures in the field**

***Un guide pratique pour la mise en place sur le terrain de structures de santé temporaires et semi-permanentes***

The realisation of this guide was coordinated by:

*La réalisation de ce guide à été coordonnée par :*

Pascal Carré, Marc Bretton, Robin Vincent-Smith and Jérôme Michon

Authors (in alphabetical order):

*Auteurs (par ordre alphabétique):*

Hocine Bouhabib, Pascal Carré, Yannick Garbusinski, Andreas Koutepas, Patrick Lanfranconi,

Barend Leeuwenberg, Alberto Zerboni

Additional contributions (in alphabetical order):

*Avec les contributions de (par ordre alphabétique):*

Marie-Eve Burny, Pascale Chaillet, Pascale Delchevalerie, Géza Harci,

Berangère Leurquin, Cécile Renaudin, Joos van der Noortgate

Previous edition:

*Précédente édition :*

Angélo de Bernardo and Gilles Isard

Layout:

*Mise en page:*

Michaël Vanderyken



# TABLE OF CONTENTS

# TABLE DES MATIERES

## INTRODUCTION

## INTRODUCTION

### CHAPTER 1: SITE CHOICE

### CHAPITRE 1: LE CHOIX DU SITE

#### 1.1 Criteria for site selection

- 1.1.1 Political context and security
- 1.1.2 Land rights
- 1.1.3 Social and cultural context
- 1.1.4 Access to water
- 1.1.5 Size of site
- 1.1.6 Access
- 1.1.7 Climate and geographical conditions
- 1.1.8 Soil type
- 1.1.9 Topography
- 1.1.10 Health risks associated with the environment
- 1.1.11 Impact on the environment

#### 1.2 Specific conditions

- 1.2.1 Hot climates
- 1.2.2 Cold climates

#### 1.3 Collecting information

- 1.3.1 Tools for collecting information
- 1.3.2 Sources of information

#### 1.1 Critères de sélection du site

- 1.1.1 Contexte politique et sécurité
- 1.1.2 Droit de la terre
- 1.1.3 Contexte social et culturel
- 1.1.4 Disponibilité en eau
- 1.1.5 Surface du site
- 1.1.6 Accès
- 1.1.7 Climat et conditions géographiques
- 1.1.8 Nature du sol
- 1.1.9 Topographie
- 1.1.10 Risques sanitaires liés à l'environnement
- 1.1.11 Impact environnemental

#### 1.2 Conditions spécifiques

- 1.2.1 Climat chaud
- 1.2.2 Climat froid

#### 1.3 Collecte d'information

- 1.3.1 Outils de collecte de données
- 1.3.2 Sources d'information

### CHAPTER 2: MANAGEMENT OF SPACE

### CHAPITRE 2: ORGANISATION DE L'ESPACE

#### 2.1 Planning health facilities

- 2.1.1 General remarks
- 2.1.2 Planning tools
- 2.1.3 The master plan

#### 2.2 Health structure plans

- 2.2.1 Health centre
- 2.2.2 Hospital
- 2.2.3 Therapeutic feeding centre with inpatient department
- 2.2.4 Ambulatory therapeutic feeding centre
- 2.2.5 Supplementary feeding centre 'dry ration circuit'
- 2.2.6 Food distribution site
- 2.2.7 Cholera treatment centre
- 2.2.8 Cholera treatment unit
- 2.2.9 Oral rehydration point
- 2.2.10 Centre for treatment of viral haemorrhagic fever
- 2.2.11 Vaccination centre

#### 2.3 Medical departments

- 2.3.1 Waiting area
- 2.3.2 Registration
- 2.3.3 Consultation
- 2.3.4 Dressing and injections
- 2.3.5 Rehydration
- 2.3.6 Pre- and postnatal consultations
- 2.3.7 Sterilisation
- 2.3.8 Laboratory
- 2.3.9 Inpatient department
- 2.3.10 Dispensary
- 2.3.11 Delivery area

#### 2.1 Planification des structures de santé

- 2.1.1 Remarques générales
- 2.1.2 Outils de planification
- 2.1.3 Le plan de masse

#### 2.2. Plans de structures de santé

- 2.2.1 Centre de santé
- 2.2.2 Hôpital
- 2.2.3 Centre de nutrition thérapeutique avec hospitalisation
- 2.2.4 Centre de nutrition thérapeutique ambulatoire
- 2.2.5 Centre de nutrition supplémentaire 'circuit ration sèche'
- 2.2.6 Site de distribution alimentaire
- 2.2.7 Centre de traitement du choléra
- 2.2.8 Unité de traitement du choléra
- 2.2.9 Point de réhydratation orale
- 2.2.10 Centre de traitement de fièvre hémorragique virale
- 2.2.11 Centre de vaccination

#### 2.3 Les départements médicaux

- 2.3.1 Zone d'attente
- 2.3.2 Enregistrement
- 2.3.3 Consultation
- 2.3.4 Pansement et injections
- 2.3.5 Réhydratation
- 2.3.6 Consultations pré et post natales et vaccination
- 2.3.7 Stérilisation
- 2.3.8 Laboratoire
- 2.3.9 Hospitalisation
- 2.3.10 Pharmacie
- 2.3.11 Salle d'accouchement

## 2.4 Technical and logistical departments

- 2.4.1 Kitchen
- 2.4.2 Storage
- 2.4.3 Wood store
- 2.4.4 Food store
- 2.4.5 Morgue
- 2.4.6 Circulation and lighting
- 2.4.7 Fencing
- 2.4.8 Laundry
- 2.4.9 Garage/workshop

## 2.5 Water, hygiene and sanitation

- 2.5.1 Storage and distribution of water
- 2.5.2 Toilets
- 2.5.3 Showers
- 2.5.4 Washing areas
- 2.5.5 Evacuation of waste water
- 2.5.6 Rainwater drainage
- 2.5.7 Waste treatment

## CHAPTER 3: THE TECHNOLOGY OF TEMPORARY STRUCTURES

### 3.1 Materials

- 3.1.1 Plastic sheeting
- 3.1.2 Shade Net
- 3.1.3 Local materials

### 3.2 Structures

- 3.2.1. Tents
- 3.2.2 Wooden structures
- 3.2.3 Modular constructions
- 3.2.4 Classic constructions
- 3.2.5 Metal structures
- 3.2.6 Transport containers
- 3.2.7 Other types of shelter

## 2.4 Départements techniques et logistiques

- 2.4.1 Cuisine
- 2.4.2 Stockage
- 2.4.3 Dépôt de bois
- 2.4.4 Entrepôt alimentaire
- 2.4.5 Morgue
- 2.4.6 Circulation et éclairage
- 2.4.7 Clôture
- 2.4.8 Buanderie
- 2.4.9 Garage/atelier

## 2.5 Eau, hygiène et assainissement

- 2.5.1 Stockage et distribution d'eau
- 2.5.2 Latrines
- 2.5.3 Douches
- 2.5.4 Aires de lavage
- 2.5.5 Evacuation des eaux usées
- 2.5.6 Drainage des eaux de pluie
- 2.5.7 Traitement des déchets

## CHAPITRE 3: TECHNOLOGIE DES STRUCTURES TEMPORAIRES

### 3.1 Matériaux

- 3.1.1 Utilisation de bâche plastique
- 3.1.2 Filets à ombre
- 3.1.3 Matériaux locaux

### 3.2 Structures

- 3.2.1. Tentes
- 3.2.2 Structure en bois
- 3.2.3 Construction modulaire
- 3.2.4 Construction classique
- 3.2.5 Structure métallique
- 3.2.6 Containeurs de transport
- 3.2.7 Autres types d'abris

## INTRODUCTION

This guide concerns the technical aspects of setting up health structures in emergency contexts, and the management of medical spaces.

It has two distinct and complementary functions:

- To help planning projects involving a health structures: surface, circuit etc.
- To provide technical support to those erecting, preparing and organising health structures: needs, supply, staff organisation, environment etc.

Médecins Sans Frontières intervenes principally in the following emergency contexts:

- Armed conflicts
- Large displacements of people or influxes of displaced people
- Famine and malnutrition
- Epidemics
- Natural and environmental disasters

The structures described in the following pages are alternatives to permanent buildings, they are quick and easy to erect but have a limited lifespan.

The development of a site should be carried out in two stages:

- 1 During the first, acute phase of the emergency, temporary shelters, mostly tents, should be used.
2. After the acute phase, these shelters should be progressively replaced with semi-permanent structures as quickly as possible.

These semi-permanent structures should be adapted not only to their functions but also to the climate and constraints of the natural environment.

The guide is divided into three parts:

1. The first part concerns the choice of a site and suggests a series of criteria to help select the best site for the new health structure.
2. The second part concerns the management of space within the structure and includes a description of the different medical services and the logistical, water and sanitation equipment required. This part also includes plans for various commonly used health structures.

**In this guide, the size of the structures will be dimensioned for a target population of 30,000 people.**

3. The third and final part suggests alternative temporary structures (tents, shelters made of plastic sheeting, shade netting) and semi-permanent structures (light structures of wood and metal, adapted transport containers, etc).

This guide cannot cover all possibilities or illustrate all the different field situations. Contexts and circumstances will vary from one project to another, so the information will have to be interpreted or adapted on a case-by-case basis.

## INTRODUCTION

Ce guide traite des aspects techniques de l'aménagement de structures de santé dans des contextes d'urgence et de la gestion des espaces médicaux.

Ce document a deux fonctions distinctes et complémentaires:

- Aider à la conception lors de l'élaboration d'un projet de structure de santé: surface, circuit, etc.
- Apporter un support technique au terrain pour la réalisation et la mise en œuvre des structures: besoins, approvisionnement, organisation des équipes, environnement, etc.

Médecins Sans Frontières intervient principalement dans les contextes d'urgence suivants:

- Conflits armés
- Déplacement de population ou afflux de réfugiés
- Famine et malnutrition
- Epidémies
- Catastrophes naturelles et environnementales

Les structures proposées dans les pages qui suivent sont des alternatives à des constructions permanentes, qui sont rapides et faciles à monter, mais qui ont une durée de vie limitée.

L'aménagement du site sera effectué en deux étapes.

1. Dans un premier temps, pendant la phase aiguë de l'urgence, on utilisera des abris temporaires, surtout des tentes.
2. Après la phase aiguë, le remplacement des ces installations par des structures semi-permanentes se fera progressivement et aussitôt que possible.

Ces dernières devront être adaptées à leur fonction respective mais aussi au climat et aux contraintes du milieu naturel environnant.

Le guide est divisé en trois parties:

1. La première partie concerne le choix du site et propose une série de critères permettant de définir le meilleur emplacement pour la nouvelle structure de santé.
2. La deuxième partie traite de l'organisation des espaces et comprend une description des différents services médicaux et des équipements nécessaires en matière de logistique, eau et assainissement. Cette partie comprend également des plans types pour différentes structures de santé usuelles.

**Dans le cadre de ce manuel, on dimensionnera les structures de santé pour une population ciblée de 30.000 personnes.**

3. La troisième et dernière partie propose des solutions d'abris temporaires (tentes, installation de bâche en plastique, de filets à ombre) et d'abris semi-temporaires (construction légère en bois et métal, aménagement de conteneur, etc).

Un tel guide ne peut pas répondre à tous les cas ou illustrer toutes les situations que l'on trouve sur le terrain. Les contextes et les circonstances variant obligatoirement d'un projet à l'autre, il sera nécessaire d'interpréter et d'adapter au cas par cas les informations données.





## CHAPTER 1: SITE SELECTION

In an emergency, the arrival of large numbers of people requires the rapid provision of services and good sanitation to answer to vital needs of an often weakened population and avoiding the degradation of their health status.

The services needed can be set up as part of a site that is under construction (the easiest option) or at an existing site. An existing site can present difficulties if there is resistance to change or an unwillingness by those already using the site to adapt established routines or attitudes.

Before choosing a site, the needs of those who are going to use the facility (refugees, internally displaced people or host populations) should be evaluated and established in collaboration with the medical team.

### 1.1 CRITERIA FOR SITE SELECTION

Once the medical needs have been established, the site for the health facility should be selected according to technical and/or non-technical criteria.

- Political context and security
- Land rights
- Social and cultural context
- Access to water
- Size of site
- Accessibility
- Climate and geographical conditions
- Soil type
- Topography (dry season and rainy season)
- Health risks associated with the environment
- Impact on the environment

These criteria should be considered according to their importance and appropriateness to the situation. For example, the presence of water in sufficient quantity is often the most important priority when setting up a health facility. In practice, however, there is never an ideal site, just the best compromise between often conflicting requirements.

## CHAPITRE 1: SÉLECTION DU SITE

En période de crise, l'arrivée massive de personnes nécessite la mise en place rapide des services adéquats pour répondre aux besoins prioritaires de cette population souvent affaiblie, et éviter une dégradation de son état sanitaire.

L'implantation des différents services de santé peut se faire sur un site en voie de création, c'est le cas le plus simple; ou sur un site existant. Dans le second cas, on se trouvera confronté à certaines inerties, difficultés d'organisation ou réticences des différents acteurs en présence.

Préalablement à la localisation du site, les besoins des patients ou bénéficiaires (réfugiés, déplacés internes, populations hôtes ou locales) seront évalués et définis en collaboration avec l'équipe médicale.

### CRITÈRES DE SÉLECTION DU SITE

Suivant la définition des besoins médicaux, le terrain sur lequel sera construit la structure de santé sera sélectionné en fonction de critères d'ordre technique et/ou non technique.

- Contexte politique et sécurité
- Droit de la terre
- Contexte social et culturel
- Accès à l'eau
- Surface du site
- Accès
- Conditions climatiques et géographiques
- Nature du sol
- Topographie (saison sèche et saison des pluies)
- Risques sanitaires lié à l'environnement
- Impact sur l'environnement

Les critères seront appréciés selon leur importance respective et leur adéquation à la situation. Par exemple, la disponibilité d'une quantité suffisante d'eau est souvent le critère prioritaire pour l'implantation d'une structure de santé. En pratique, il n'y a pas de site idéal, un bon choix de site consiste à faire les meilleurs compromis entre des exigences parfois contradictoires.



### 1.1.1 POLITICAL CONTEXT AND SECURITY

- The political and security contexts often determine the areas in which humanitarian organisations can or cannot work.
- It is usually impossible to work in situations where security is a serious problem or in areas where the local authorities and leaders do not welcome or tolerate international aid.
- Site location must be defined in accordance with national, regional and local authorities.
- Proximity to a regional or international border and to sensitive sites such as military installations can cause political or security problems.
- Beware of poor sites that are recommended for political or personal reasons.
- If an area is unoccupied, it is important to find out why. Is it because of lack of water, flooding during the rainy season, its religious or traditional significance, for example?
- Beware of mines and unexploded ordnance!

### CONTEXTE POLITIQUE ET SÉCURITÉ

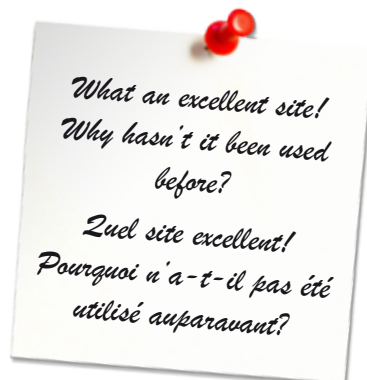
- Le contexte politique et la sécurité ont une influence majeure sur les régions où les organisations humanitaires ont la possibilité de travailler.
- Il est généralement impossible d'intervenir en cas de problèmes de sécurité graves ou dans une zone où les autorités et chefs locaux accueillent avec réticences ou ne tolèrent pas l'aide internationale.
- La localisation du site doit être définie en accord avec les autorités nationales, régionales et locales.
- La proximité d'une frontière régionale ou internationale et d'un site sensible, comme une installation militaire, peut causer des problèmes politiques ou de sécurité.
- Il faut faire attention aux sites particulièrement pauvres qui peuvent être favorisés pour des raisons politiques ou personnelles.
- En cas de zone ou de lieu inoccupé, il faut établir les raisons de cette disponibilité (pas d'eau, inondation en saison des pluies, signification religieuse ou traditionnelle).
- Attention aux mines et engins explosifs!

### 1.1.2 LAND RIGHTS

- Usually, governments allocate public land. A formal, written agreement should always be drawn up with the appropriate authorities.
- Use of private land should be based on a formal, legal agreement between both parties in accordance with national law.
- Exclusive rights to the land should be agreed with the relevant authorities, traditional chiefs or local leaders.
- Investigation into and confirmation of land rights are an important part of site selection. Generally, ownership and rights can be discovered, even in the absence of legal documents or public registers.
- Find out whether seemingly unoccupied land is used by nomadic people during certain periods of the year.

### DROIT DE LA TERRE

- Habituellement les gouvernements attribuent des terrains qui appartiennent au domaine public. Un accord formel et écrit doit toujours être conclu avec les autorités compétentes.
- L'utilisation de terrains privés sera fondée sur un arrangement légal et formel en accord avec les lois du pays.
- L'usage exclusif du site doit être accordé par les autorités, les chefs traditionnels et les leaders locaux.
- La sélection du site comprendra enquête et clarification sur la propriété du terrain et le droit de la terre. En général, la propriété et le droit sont connus même s'il n'y a pas toujours de documents officiels ou de registres publics.
- Attention aux utilisations saisonnières par des populations nomades car l'endroit peut paraître inoccupé à certaines périodes de l'année.



### 1.1.3 SOCIAL AND CULTURAL CONTEXT

- The social and cultural background of the potential site users (displaced people or host populations) should be taken into consideration: this could be important when determining the most appropriate site.
- Any religious factors, traditional practices and cultural taboos associated with the land use should be thoroughly investigated.
- The local population, especially elders who know the area well, can be helpful in selecting a good site. It is also important to get informal advice from local land users such as farmers, stockbreeders, nomads and landowners.

### CONTEXTE SOCIAL ET CULTUREL

- Le contexte social et culturel des patients (réfugiés, déplacés ou populations hôtes) sera pris en considération car cela peut être important pour déterminer le site le plus approprié.
- Il est nécessaire de bien s'informer sur les facteurs religieux, les pratiques traditionnelles ou les tabous culturels au sujet de l'utilisation de la terre.
- Les habitants, principalement les personnes âgées qui ont une longue connaissance du lieu, peuvent aider dans la sélection d'un bon site. Par des contacts informels, il est aussi important de prendre l'avis des utilisateurs de la terre: fermiers locaux, éleveurs, nomades et propriétaires.



### 1.1.4 ACCESS TO WATER

- Enough water should be available all year round to meet the needs of the health facility. The amount of water required changes according to the type of health facility and the volume of activity (see Chapter 2).
- Permission must be obtained from local people and authorities before a water source is used. Depending on the context, certain sources of water may have strong spiritual significance.
- In all cases, water distributed to those on the site should be drinkable and treated.
- It is imperative to take into account the seasonal variations in flow and water level and the consequences this may have for the programme (risk of water shortage, need to transport water by truck, greater storage capacity etc).

For questions relating to water, refer to 'Public Health engineering in Precarious Situations'-guide'.

### DISPONIBILITÉ EN EAU

- La quantité d'eau disponible doit être suffisante pour subvenir aux besoins de la structure de santé tout au long de l'année. La quantité d'eau nécessaire changera selon le type et le volume d'activité (voir Chapitre 2).
- Les autorités locales et les habitants doivent toujours donner leur accord préalablement à l'utilisation d'une source. Selon les contextes, l'eau ou les sources peuvent avoir une forte signification spirituelle.
- Dans tous les cas l'eau distribuée aux bénéficiaires doit être potable et traitée.
- Il est indispensable de tenir compte des variations saisonnières du débit et du niveau de l'eau et des conséquences que cela peut avoir sur le programme. (risque de rupture de stock, obligation d'approvisionnement par camion, stockage plus important etc).

Pour toutes les questions concernant l'eau, se référer aux parties du guide 'Technicien Sanitaire en Situation Précaire'.

### 1.1.5 SIZE OF SITE

- The area available has to be large enough to accommodate the planned health facility as well as any future extensions in the event of a further influx of refugees, epidemics or nutritional crisis.
- Each type of health facility has its size requirements (see Chapter 2). For example, the minimum surface required for a hospital is 30 m<sup>2</sup> per patient, hence 3,000 m<sup>2</sup> for a 100-bed hospital.
- As an indicator, the WHO recommendation is one hospital bed per 1,000 people in a stable situation.

### SURFACE DU SITE

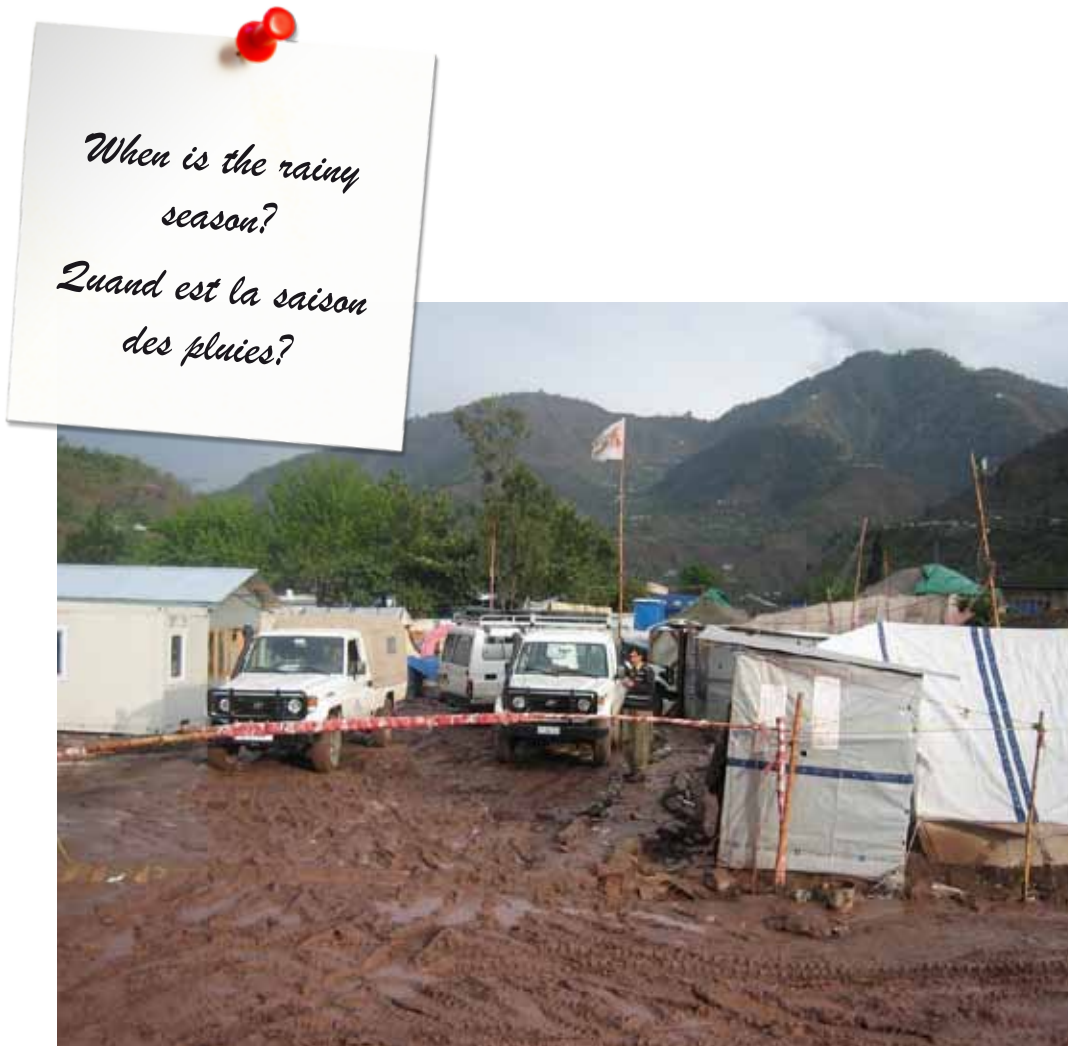
- L'espace disponible doit être assez grand pour accueillir la structure de santé planifiée et pour des extensions futures en cas de nouvel afflux de réfugiés, d'épidémie ou de crise nutritionnelle.
- Chaque type de structure de santé a ses besoins propres en terme de surface (voir Chapitre 2). Par exemple, la surface minimale requise pour un hôpital sera de 30 m<sup>2</sup> par patient, soit 3.000 m<sup>2</sup> pour un hôpital de 100 lits.
- A titre d'exemple, l'OMS recommande un lit d'hôpital pour 1.000 habitants dans un contexte stable.

### 1.1.6 ACCESSIBILITY

- The site of the new health facility must be accessible all year round to different parties using it: patients, families medical staff and vehicles (ambulances, deliveries of medical supplies, food, water etc).
- Sometimes, access can be easy during the dry season but impossible during the rainy season. Pay particular attention to waterways, streams and rivers, which may be trickles of water during the dry season but become surging torrents during the rainy season. If site access is interrupted over a period of months, storage capacity needs to be adjusted accordingly.
- The advantages and disadvantages of being near to a village or town should be evaluated. These may include considerations of security, supply and access to information.

### ACCÈS

- Le site de la nouvelle structure de santé doit être accessible tout au long de l'année pour ses différents utilisateurs : Patients, familles, personnel médical et véhicules (ambulances, livraisons de médicaments, de nourriture, eau, etc.).
- Parfois l'accès peut être facile pendant la saison sèche mais impossible durant la saison des pluies. Il faut faire particulièrement attention aux cours d'eau, ruisseaux et rivières, qui peuvent n'être que des petits filets d'eau en saison sèche et devenir des torrents en saison des pluies. Si l'accès est interrompu pendant plusieurs mois on prévoira une capacité de stockage en conséquence.
- S'installer à proximité d'un village ou d'une ville comporte avantages et des inconvénients qui seront évalués. Seront pris considération la sécurité, l'approvisionnement, l'accès aux informations.



**DURING THE RAINY SEASON / PENDANT LA SAISON DES PLUIES**  
MSF, PAKISTAN

## 1.1.7 CLIMATE AND GEOGRAPHICAL CONDITIONS

• The climate and geographical conditions – temperature, wind force and direction, rainfall, season and seismic zones – are important considerations in the layout of a health facility and the type of shelter or building to be constructed. (Extreme climates, particularly hot and cold, are treated in section 1.2: ‘Specific conditions’.)

• Seasonal and or daily variations should be taken into account. A mountainous region could be favourable during the summer but extremely cold during the winter, particularly during the night. Equally, a site that looks convenient during the dry season could be flooded and therefore uninhabitable during the rainy season.

• It is important to consult the local authorities and people regarding seasonal variations as well as potential natural hazards such as earthquakes, avalanches, tsunamis, cyclones, strong winds, fires, flooding, volcanic eruption or landslides.

## CLIMAT ET CONDITIONS GÉOGRAPHIQUES

• Les conditions climatiques et géographiques – température, vent dominant, pluie, saisons et zones sismiques – ont un impact considérable sur l’aménagement de la structure de santé et sur le type d’abri ou de bâtiment à construire. (Les climats extrêmes, chauds et froids, sont traités dans le paragraphe 1.2 suivant intitulé ‘Conditions spécifiques’.)

• Il faut prendre en considération les éventuelles variations saisonnières et/ou quotidiennes. Une zone montagneuse peut être idéale pendant l’été or que pendant l’hiver les températures peuvent devenir extrêmement froides, en particulier la nuit. De même, un site adéquat pendant la saison sèche peut devenir une zone inondée, et donc inhabitable, pendant la saison des pluies.

• Il est important de bien s’informer auprès des autorités et de la population locale des variations saisonnières ainsi que des dangers naturels potentiels dans le secteur, tels que séismes, avalanches, tsunamis, cyclones, vents très forts, feux, inondations, éruption volcaniques ou glissements de terrain.



**SANDSTORM IN KHARTOUM / TEMPÊTE DE SABLE À KHARTOUM**  
MSF, SUDAN

### 1.1.8 SOIL TYPE

- Soil type is particularly important where drainage and construction is concerned. The soil composition will determine the type of building technique to be used.
- In general, sites with good drainage are preferable for construction and the efficiency of latrines.
- Impermeable soils, which make infiltration difficult, should be avoided if possible because they do not allow the use of certain types of latrines and waste water treatment systems, such as soak-away pits and infiltration trenches. In these cases, evaporation fields should be constructed, which work only properly in arid areas.
- A high proportion of clay presents two difficulties: elimination of water through infiltration will be limited, and access by road, particularly for trucks, will be difficult or impossible during the rainy season.
- An unstable sandy soil may pose difficulties during excavations because trench walls are prone to collapse.
- Digging in rocky terrain will be hard work if not impossible with limited means, but this type of ground provides a good base for foundations.
- The infiltration capacity of soil can be evaluated by using the method described in the 'Soil stability permeability' test technical brief of chapter 4 of the 'Public Health Engineering in Precarious Situations' guidelines. Alternatively, digging small test holes at intervals around the site can yield a great deal of information.

### NATURE DU SOL

- La nature du sol est particulièrement importante pour ce que sont le drainage et la construction. La composition du sol déterminera les techniques mises en œuvre.
- En général, les terrains qui permettent une absorption de l'eau sont préférables pour la construction et l'efficacité des latrines.
- Au contraire, les sols imperméables qui rendent l'infiltration difficile sont à éviter, si possible, car ils ne permettent pas l'installation de certains types de latrines et de systèmes de traitement des eaux usées, tels que puits perdus ou tranchés d'infiltration. Il faudra alors construire des champs d'évapotranspiration qui ne fonctionnent efficacement qu'en zone aride.
- Les terrains très argileux présentent deux inconvénients: l'élimination des eaux par infiltration sera très limitée et l'accès par route malaisé ou impossible en saison des pluies, principalement pour les camions.
- Un sol sableux instable peut rendre les excavations difficiles avec le risque d'effondrement des parois des trous creusés.
- Creuser dans un terrain composé de roches dures sera un travail ardu sinon impossible avec des moyens limités, mais ce type de terrain constitue une bonne assise pour les fondations des constructions.
- La capacité d'infiltration d'un sol peut être évaluée suivant la méthode mentionnée au chapitre 'Soil stability permeability' test » chapitre 4 du 'Public Health Engineering in Precarious Situations' guidelines. Alternativement creuser quelques trous tests peut être très révélateur.



HEALTH STRUCTURE / STRUCTURE DE SANTÉ  
MSF, PAKISTAN

### 1.1.9 TOPOGRAPHY

- The ideal topography for a site is a gentle slope with a gradient of between 1 and 3% (1 to 3 cm in height for 1 m in length). This will facilitate surface drainage.
- Gradients steeper than 10% should be avoided as they make construction difficult and require complex and costly preparation. In addition, soil erosion is more pronounced on a steep gradient.
- Sites that are flat or located in a depression, swamp, riverbank or lakeside should not be used because of the risk of flooding.

• Public Health Engineering in Precarious Situations suggests different methods of calculating elevations and distances in the 'Basic Topographic Survey' -technical brief of chapter 2

### TOPOGRAPHIE

- La topographie idéale d'un site est une pente douce ayant une déclivité entre 1 et 3% (de 1 à 3 cm de haut pour 1 m de long). Cela facilitera le drainage de la surface.
- Les pentes ayant une déclivité de plus de 10% sont à éviter car elles sont difficiles à construire et demandent une préparation complexe et coûteuse du terrain. L'érosion du sol sera également plus forte sur une pente raide.
- A cause des risques d'inondation, on ne s'installera pas sur des terrains plats, dans des dépressions, des marécages, sur les berges de rivières ou de lacs.

• Le « Technicien Sanitaire en Situation Précaire » propose différentes méthodes de relevé des élévations et des longueurs dans la fiche technique du chapitre 2 ; 'Basic Topographic Survey'

**Mesure d'une pente**

**Matériel :** 2 piquets en bois, un mètre, un tuyau souple transparent rempli d'eau coloré (diamètre intérieur 2 cm max).

Si la pente attendue est de 2%, alors :  
 $b' = b + (D \times 2\%)$   
 Le fond de la tranchée sera donc à une distance  $b'$  depuis le point de référence  $A'$ .

**Slope measurement**

**Materials :** 2 wooden sticks, 1 tape measurement, 1 transparent flexible pipe full of colored water (internal diameter 2 cm max).

If the expected slope is 2%, so :  
 $b' = b + (D \times 2\%)$   
 The bottom part of the trench will be at a distance  $b'$  from the reference point  $A'$ .

**NIVEAU A EAU**



### 1.1.10 HEALTH RISKS ASSOCIATED WITH THE ENVIRONMENT

- The site on which the health facility is to be constructed should not present any major health risks. It is imperative to find out about sicknesses endemic in the area (malaria, sleeping sickness, etc).
- In tropical areas, stagnant water, swamps and ponds represent a danger to patients, because they provide a breeding area for mosquitoes, one of the most important vectors of pathogens.
- Natural drainage of rainwater needs to be efficient to avoid puddles forming, where larvae might develop. Hollows and trenches in the immediate vicinity of the site should be filled in. Pits created by digging for construction materials should also be filled in.
- Areas where there is significant industrial pollution should be avoided, as should areas near rubbish dumps.

### RISQUES SANITAIRES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT

- Le site où sera installé la structure de santé ne doit pas comporter de risques sanitaires majeurs. Il est tout d'abord nécessaire de bien s'informer sur la présence de maladies endémiques dans le secteur (paludisme, trypanosomiase, etc.).
- Dans les zones tropicales, les eaux stagnantes, marécages, étangs, où se reproduisent les moustiques, l'un des vecteurs pathogènes le plus important, représentent un danger pour les patients.
- Le drainage naturel des eaux de pluie doit être efficace, pour qu'il ne se forme pas de flaques où pourront se développer les larves. En périphérie immédiate du site, les trous et les creux devront être rebouchés. Les fosses laissées par l'excavation de matériaux de construction devront également être rebouchées.
- Il ne faut pas s'installer près de zones où la pollution industrielle est importante, ainsi qu'à proximité de dépôts d'ordures.

### 1.1.11 IMPACT ON THE ENVIRONMENT

- Environmental considerations should be assessed from the beginning of a project. Environmental damage can have sanitary, social and economic consequences in the long term.
- Use of local resources for construction materials and firewood can have negative effects on the environment, such as deforestation or heavy erosion.
- Be aware that fired mud-bricks need large quantities of wood for the firing process and the excavation of soil for their making will create holes where stagnant water can collect.
- Access roads should be positioned following the contours of the terrain or at an appropriate gradient to avoid soil erosion.
- Removal of the surface layer of the soil and the vegetation cover, in particular the trees, should be avoided to prevent erosion and retain natural protection from the sun and wind. Soil will erode more quickly from steep slopes.
- Fragile ecosystems and areas under environmental protection should be avoided.

### IMPACT ENVIRONNEMENTAL

- On essayera d'intégrer les considérations environnementales dès le début du projet. Les dommages environnementaux ont, à termes, des conséquences sanitaires, sociales et économiques.
- L'utilisation des ressources locales comme matériaux de construction ou combustible peut avoir un impact négatif sur l'environnement, comme une déforestation rapide ou une forte érosion.
- Attention aux briques de terre cuite qui nécessitent une grande quantité de bois pour la cuisson et dont l'excavation de la terre nécessaire à la fabrication des briques, laissera des trous d'eaux stagnantes.
- Les routes d'accès seront positionnées le long des courbes de niveau du terrain ou suivant une pente adéquate, pour ne pas favoriser la dégradation du sol.
- Il ne faut pas enlever la couche superficielle du sol et la couverture végétale, en particulier les arbres, de manière à réduire l'érosion et à favoriser les protections naturelles contre le soleil et le vent. La dégradation du sol sera plus rapide sur des terrains en pente raide.
- Il faut éviter les zones de protection environnementale et les écosystèmes fragiles.



## 1.2 SPECIFIC CONDITIONS

### 1.2.1 HOT CLIMATES

In very hot climates, the general orientation of the site is particularly important because carefully chosen positioning can help reduce the temperature in the buildings and shelters. The topography of the land chosen should allow for the optimum position. Exposure to the sun and the dominant wind direction should be taken into account, as well as landscape features.

#### Orientation towards the sun

- Appropriate orientation towards the sun will minimise the impact of the sun's rays on buildings and shelters, so reduce the interior temperature of the structures.
- In tropical areas, the most powerful solar rays hit the eastern and western walls of a building in the morning and the late afternoon, and the roof at midday.
- The optimum orientation is therefore with the longest walls towards the north and south, and the smallest walls, the gables, towards the east and west. In this way, the long walls will be the most shaded as they will be protected by the roof and the overhanging eaves.
- The orientation of the sun at any specific location can be checked by simply observing the length and movement of a shadow cast by a stick placed in the ground.

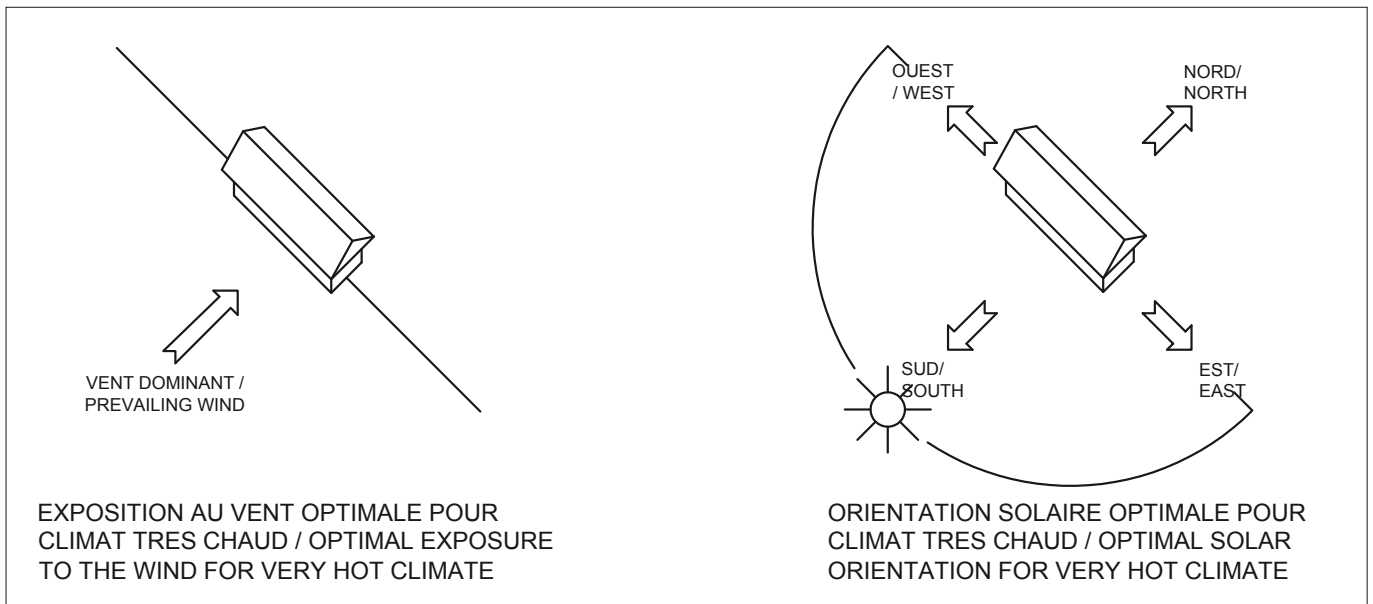
## CONDITIONS SPÉCIFIQUES

### CLIMATS CHAUDS

Sous des climats très chauds l'orientation générale du site est particulièrement importante car une localisation bien choisie pourra diminuer la température dans les constructions. La meilleure orientation possible sera fonction de la topographie du terrain choisis. L'exposition au soleil et aux vents dominants doit être prise en compte ainsi que les caractéristiques du paysage.

#### Orientation solaire

- Une orientation solaire appropriée minimisera l'impact du soleil sur les abris et bâtiments et réduira, de ce fait, la température à l'intérieur des structures.
- Dans les zones tropicales, les rayonnements solaires ayant la plus haute intensité touchent les bâtiments le matin et en fin d'après-midi, sur les murs est et ouest, et à midi sur le toit.
- L'orientation optimale consistera donc à situer les façades les plus importantes face au nord et au sud, et les façades les plus petites, les murs pignons, face à l'est et à l'ouest. De cette manière les murs les plus grands seront les plus ombragés car protégés par la toiture et les débords de toiture.
- L'orientation solaire d'un site peut être contrôlée en observant, au cours de la journée, la taille et le déplacement de l'ombre d'un simple bâton planté dans le sol.



#### ORIENTATION TOWARDS THE SUN IN A HOT CLIMATE / ORIENTATION SOLAIRE SOUS CLIMAT CHAUD

**Exposure to wind**

- Ventilation is the only efficient way of ensuring fresh air inside a structure. In hot climates the site's orientation should make the best use of natural breezes.
- It is best to have the longest side of the building approximately perpendicular to the direction of the prevailing wind to obtain maximum exposure.
- The characteristics of local winds should be evaluated during site selection by asking local people about them

**Exposition au vent**

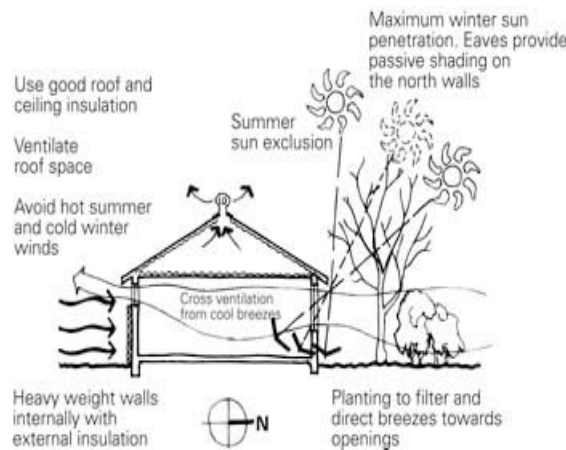
- La ventilation est le seul moyen efficace pour obtenir un rafraîchissement naturel de l'air à l'intérieur d'une structure. Sous des climats très chauds il faut que le site présente une orientation qui permette d'utiliser au mieux les effets du vent.
- Le meilleur choix sera d'orienter approximativement l'axe le plus long du bâtiment (la façade la plus longue) perpendiculairement à la direction du vent dominant et obtenir ainsi une exposition maximale.
- Les vents locaux seront donc étudiés au cours de la sélection du site en questionnant la population.

*Utiliser une bonne isolation pour le toit et le plafond*

*Ventiler l'espace entre le plafond et la toiture*

*Eviter les vents chauds de l'été et froids de l'hiver*

*Utiliser des murs en matériaux lourds à l'intérieur avec isolation externe*



*Pénétration maximum du soleil d'hiver. Les avant-toits donnent une ombre sur les murs orientés vers le nord*

*Plantation pour filtrer et diriger les vents vers les ouvertures*

**EXPOSURE TO WIND / EXPOSITION AU VENT**

**Relationship to the surrounding natural environment**

- Vegetation, relief (physical layout in terms of raised areas and depressions etc), and other characteristics of the landscape affect exposure to sun and wind. Trees, hills, walls, fences and existing buildings screen the sun's rays and change the force and direction of the wind.
- When the orientation of the sun's rays and that of the prevailing wind direction do not coincide, as is often the case, existing or planned elements of the landscape can help to reduce the interior temperatures.
- Try to make the best use of relief and screens to channel the wind towards the shelters or buildings. Screens can be natural, such as rows of trees, or artificial, such as plastic sheeting or matting mounted on wooden frames.
- In dry areas, it is best to avoid particularly exposed sites, or plan for windscreens to divert sand and dust storms that move along near ground level.

**Rapport au milieu naturel**

- La végétation, le relief et autres éléments caractéristiques du paysage modifient l'exposition au vent et au soleil. Les arbres, les collines, les murs, les clôtures ou les constructions existantes font écran aux rayonnements solaires et changent la vitesse et la direction du vent.
- Dans le cas où les orientations au soleil et au vent ne coïncideraient pas, ce qui est fréquent, des éléments de paysage existants ou programmés aideront à réduire les températures intérieures.
- Il faut essayer d'utiliser au mieux le relief et des écrans pour canaliser le vent vers les abris ou les bâtiments. Les écrans peuvent être naturels, comme des plantations d'arbres en ligne, ou bien artificiels, comme de la bâche plastique ou des nattes montés sur des structures en bois.
- Dans les zones arides, il faut éviter les sites trop exposés à cause des tempêtes de sable et des nuages de poussières qui se déplacent près du sol ou prévoir des écrans coupe-vent.

## 1.2.2 COLD CLIMATES

### Orientation towards the sun (in Northern hemisphere)

- In cold climates, try to capture as much thermal energy as possible from the sun, taking into account the most unfavourable part of the year, the winter, when the sun is at its lowest.
- To do this, buildings and shelters need to face south so that the sun's rays, which bring light and heat, penetrate into the rooms.
- Structures should therefore be closed, or (in the northern hemisphere) built with small windows on the northwestern, northern and northeastern facades, and have large openings on the southeastern, southern and southwestern facades.
- Try to exploit the characteristics of the site, for example by partially burying the north-facing walls, which are the most exposed to the cold.

### Exposure to the wind and snow

- In cold climates, the wind causes loss of thermal energy, which lowers the interior temperature of shelters and buildings.
- Local winds should be evaluated by consulting regional or national meteorological services, by direct observation and by asking local people.
- Ideally, a site should be sheltered from the prevailing winds. If it is not well sheltered, the general orientation of the site will be important in reducing the wind exposure as far as possible.
- Ideally the longest axis of the building should be approximately parallel to the direction of the prevailing wind to minimise exposure.
- Note that the average weight of snow is 350 kg/m<sup>3</sup>. This is a significant weight on the roof of a temporary structure, which is not as strong as that of a permanent building. Tents are not designed to resist any snow load.

## CLIMATS FROIDS

### Orientation solaire (Dans l'hémisphère Nord)

- Sous des climats froids il faut capter le maximum d'énergie thermique apportée par le rayonnement solaire en tenant compte de la période la plus défavorable de l'année, c'est à dire l'hiver, quand le soleil est bas.
- Pour ce faire, il faut que les installations soient orientées au sud afin que les rayons solaires, porteurs de lumière et de chaleur, pénétrant à l'intérieur des locaux.
- Les constructions seront donc fermées, ou équipées de petites fenêtres, sur les façades nord-ouest, nord et nord-est et largement ouvertes sur les façades sud-est, sud et sud-ouest (dans l'hémisphère nord).
- Il faut essayer d'exploiter les caractéristiques du site, par exemple en enterrant partiellement les murs orientés au nord, les plus exposés au froid.

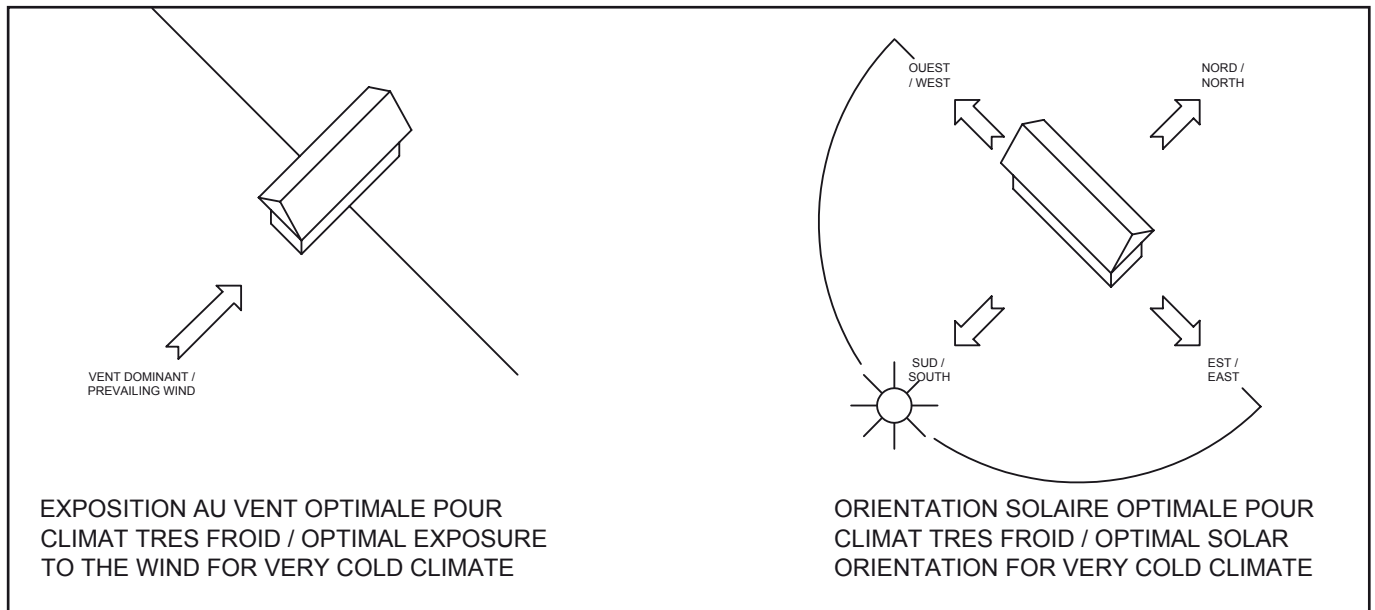
### Exposition au vent et à laneige

- Le vent, sous des climats froids, causera des déperditions thermiques qui feront baisser la température à l'intérieur des abris et des bâtiments.
- Les vents locaux seront étudiés en consultant les services météorologiques régionaux ou nationaux, par observation directe et en questionnant les habitants.
- Il faudra, pour effectuer un choix optimal, sélectionner un lieu à l'abri des vents dominants. Si le site n'est pas bien abrité, l'orientation générale du terrain sera importante car il faudra réduire autant que possible l'exposition au vent des abris et bâtiments.
- Le meilleur choix sera d'orienter approximativement l'axe le plus long du bâtiment parallèlement à la direction du vent dominant et obtenir ainsi une exposition minimale.
- Faire attention au poids moyen de la neige qui est de 350 kg/m<sup>3</sup> représentant un poids important sur une toiture d'abris temporaire qui est moins solide que celle d'un bâtiment en dur. Les tentes ne sont pas conçues pour résister à une charge de neige.



TENT WITH SNOW-RESISTANT ROOF / TENTE AVEC TOITURE RÉSISTANT À UNE CHARGE DE NEIGE

MSF, PAKISTAN



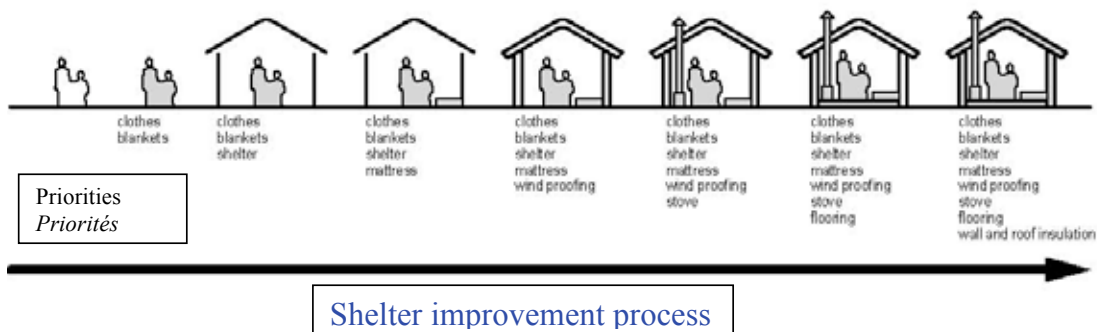
**PROTECTION FROM THE WIND IN A COLD CLIMATE / EXPOSITION AU VENT SOUS CLIMAT FROID**

**Relationship to the surrounding natural environment**

- The topography and the surrounding vegetation affect the temperature in buildings in cold climates.
- Buildings should be exposed to the sun's rays as much as possible. It is much colder in the shade than in the sunshine, especially in areas of high altitude.
- Deep valleys, which receive only a few hours of sunshine a day, should be avoided. For the same reason, a site should not be located in the shadow of a geographical feature such as a hill or cliff, or abundant vegetation such as forests, high wooded hedges, or plantations.
- Be wary of uneven ground. Rifts or narrow valleys can channel the wind and create highly exposed, and therefore particularly cold, areas.
- In mountainous area, it is important to check that there is no risk of avalanche.
- In areas where there are very strong winds, trees planted as wind barriers, form natural screens which efficiently protect buildings.

**Rapport au milieu naturel**

- La topographie et la végétation environnante auront un impact particulier sur la température dans les locaux sous des climats très froids.
- Il faut faire attention à ce que la structure de santé soit bien exposée aux rayonnements solaires. Il fait beaucoup plus froid à l'ombre qu'au soleil, spécialement dans les zones situées en altitude.
- Il faut éviter les vallées profondes qui ne reçoivent le soleil que quelques heures par jour. De même, le site ne doit pas se trouver dans l'ombre portée par un relief (colline, falaise), ou par une végétation abondante (forêts, haies d'arbres de haute futaie, plantations).
- Il faut également prendre garde aux accidents du relief, les failles, les vallées étroites qui peuvent canaliser le vent et créer ainsi des zones très exposées et donc particulièrement froides.
- Dans les zones de montagne, il est important de vérifier qu'il n'y ait pas de risque d'avalanche dans le secteur.
- Dans des zones de très forts vents, des arbres plantés en coupe-vent, formeront des écrans naturels qui protégeront efficacement les installations.



**SHELTER PRIORITIES FOR COLD CLIMATES / PROTECTIONS PRIORITAIRES SOUS CLIMAT FROID (Transitional Settlement - Displaced Population, Corsellis, Vitalle, Cambridge University 2005)**

## 1.3 COLLECTING INFORMATION

### 1.3.1 TOOLS FOR COLLECTING INFORMATION

The latest version of “Public Health Engineering in Precarious Situations” recommends a methodology for data collection in the ‘Data collection methods’ technical brief in chapter 1. It suggests a rapid assessment system for acute emergencies and a more complete or in-depth assessment for chronic emergencies and more stable situations. This second system comprises both a classical and a participative approach. The participative method promotes contact with the community and proximity with the beneficiaries.

### 1.3.2 GATHERING INFORMATION ABOUT THE SITE

The list of information sources that follows is not exhaustive. Others may be available locally. The collection of information is a full-time job in itself.

#### **During the acute phase of an emergency in the field (in order of priority):**

- Direct observation from the ground, observation from a point of elevation and walks around the site
- Detailed sketches of the site and water sources
- Representatives of the ministry of health
- Local authorities (to find out about the region’s climate and rainfall, industry and agriculture, demographics, economy, the geopolitical and security situation etc)
- Local people: doctors, leaders, traditional chiefs, land owners, elders, mothers and women’s organisations, traditional doctors, dowser and the people who will use the facility
- Local builders, masons, carpenters and others people involved in construction
- Other organisations working in the area that might already have compiled reports and studies. Some religious organisations that have been in the area for a long time often know the local context and its inhabitants well

#### **During the acute phase of an emergency in the capital (in order of priority):**

- The Ministry of Health
- Government departments of the host country. These are especially useful for information regarding national regulations and development projects (planning, water and sanitation, meteorology, security, health, social services)
- Specialists such as engineers, geologists, hydrologists or other locally available experts
- Specialised shops, local businessmen and suppliers
- Maps (topographical and geological relief, roads, hydrology, demography, land ownership, precipitation)
- Aerial and panoramic photographs, satellite images

## COLLECTE D’INFORMATIONS

### OUTILS DE COLLECTE DE DONNÉES

La nouvelle version du « Technicien sanitaire en Situation Précaire » préconise, dans le chapitre ‘Data collection methods’, une méthodologie pour la collecte des données. Il est proposé un système d’évaluation rapide pour les situations d’urgence aiguës et une évaluation plus complète, dite ‘en profondeur’, pour les urgences chroniques et les situations stabilisées. Le second système, comprend une approche classique et une approche participative. La méthode participative privilégie le contact avec la communauté et la proximité des bénéficiaires.

### INFORMATION SUR LE SITE

La liste qui suit n’est pas exhaustive car localement d’autres sources d’informations peuvent être disponibles. Cette collecte d’information est un travail en soit.

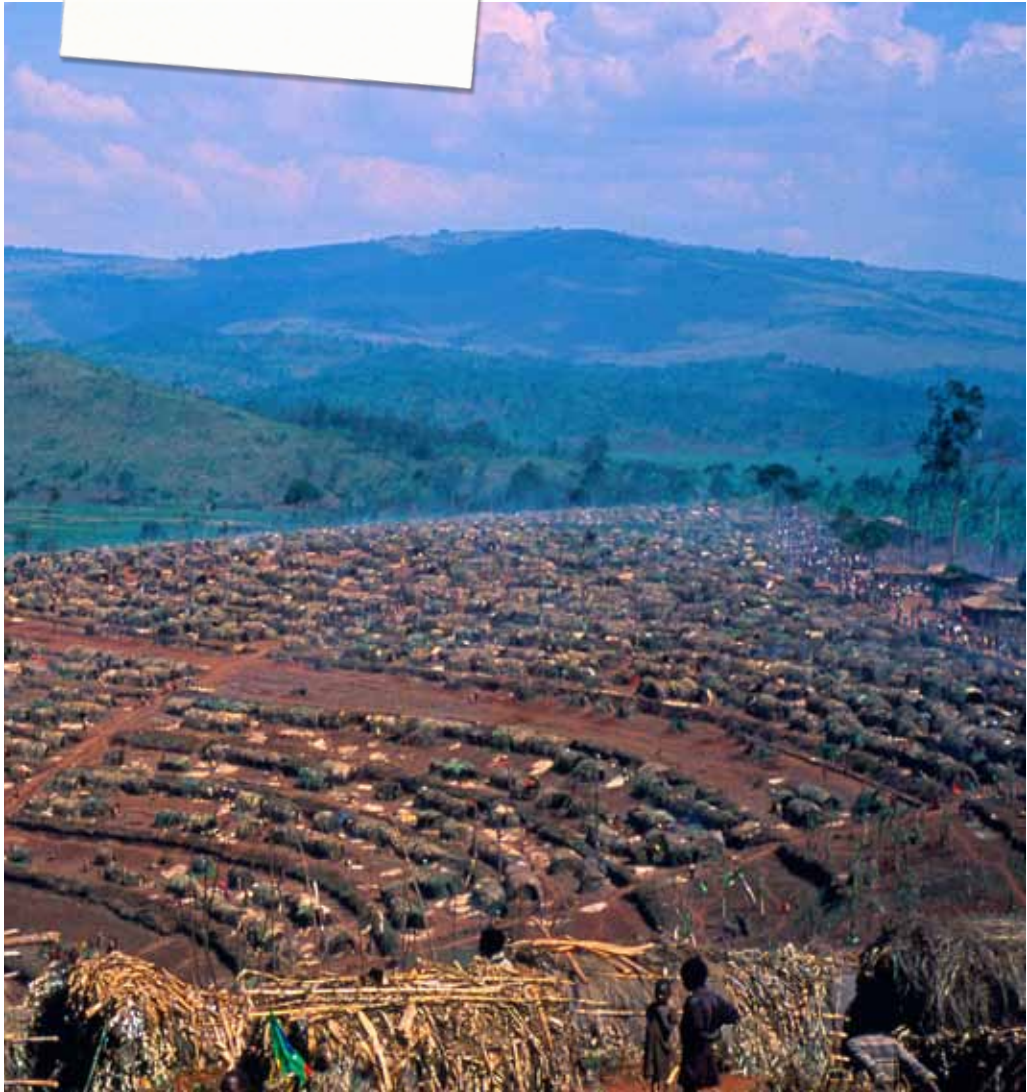
#### **En phase aiguë sur le terrain (en ordre de priorité):**

- Observation directe, observation depuis un lieu surélevé et marche autour du site
- Croquis détaillés du site et des sources d’eau
- Les représentants du ministère de la santé
- Autorités locales (pour obtenir des précisions sur la région: climat et précipitations, industrie et agriculture, démographie, économie, situation géopolitique et sécurité)
- Populations locales et bénéficiaires (médecins locaux, leaders locaux, chef traditionnels ou coutumiers, propriétaires, personnes âgées, mères et organisations de femmes, docteurs traditionnels, sourciers)
- Constructeurs locaux, maçons, charpentiers et autres artisans travaillant dans la construction
- Autres organisations travaillant sur le terrain pour obtenir études et enquêtes existantes. Certaines organisations religieuses, présentes sur le terrain de longue date, ont une très bonne connaissance du contexte et des habitants

#### **En phase aiguë en capitale (en ordre de priorité):**

- Ministère de la santé
- Départements d’état compétant des pays hôtes pour connaître, en particulier, les réglementations nationales et les projets de développement (planification, eau et assainissement, météorologie, sécurité, santé, affaires sociales)
- Spécialistes tels qu’ingénieurs, géologue, hydrologues et autres experts éventuellement joignable localement
- Magasins spécialisés, entrepreneurs locaux et fournisseurs
- Cartes (relevés topographiques et géologiques, routes, hydrologie, démographie, propriété de la terre, précipitation)
- Photographies aériennes, photographies panoramiques, image satellites

*Site observation : best from  
a point of elevation  
Observation d'un site :  
meilleure depuis un lieu  
surélevé*



MSF

## CHAPTER 2: MANAGEMENT OF SPACE

## CHAPITRE 2: ORGANISATION DE L'ESPACE

For the purposes of this guide, we assumed that the target population is 30.000 people

Dans le cadre de ce manuel, on suppose que la population ciblée est de 30.000 personnes

### 2.1 PLANNING HEALTH FACILITIES

### PLANIFICATION DES STRUCTURES DE SANTÉ

#### 2.1.1 GENERAL REMARKS

#### REMARQUES GÉNÉRALES

The development of the site should be carried out in two stages.

L'aménagement du site sera effectué en deux étapes.

1. In the first instance, use temporary shelters such as tents, that are quick and easy to erect.
2. Replace these with semi-permanent structures if necessary. These semi-permanent structures should be adapted not only to their respective functions but also to the climate and constraints of the natural environment.

1. Dans un premier temps, on utilisera des abris temporaires, surtout des tentes, rapides et faciles à monter.
2. Le remplacement de ces installations par des structures semi-permanentes se fera si nécessaire. Ces dernières devront être adaptées à leur fonction respective mais aussi au climat et aux contraintes du milieu naturel environnant.

- Having identified an appropriate location for the health structure, plan the development and construction of the site and make reasonable allowances for its extension in the future. The positioning of the departments and services will have a considerable effect on the maintenance and security and on the socio-cultural activities of those who use the facility.
- Development of the site will be more complex where rehabilitation or partial takeover of an existing structure is concerned. It will involve reorganisation and adaptation, which requires a precise survey of the existing structures. Patients and medical staff can sometimes be reluctant to accept change.
- The furniture and equipments often determine the size of space needed in each department. Most of this furniture can be made of material similar to that used to construct the buildings.

- Après avoir identifié le terrain adéquat pour l'installation de la structure de santé, il faudra planifier l'aménagement et la construction du site et préparer son extension rationnelle dans l'avenir. L'organisation physique des départements et services facilitera la délivrance des soins et aura un impact considérable sur la maintenance, la sécurité et les activités sociales culturelles des bénéficiaires.
- Dans le cas d'une réhabilitation ou d'une implantation dans une structure existante, la tâche sera plus complexe. Il s'agira d'un travail de réorganisation et d'adaptation qui nécessitera un relevé précis des structures et installations existantes. Il faudra s'attendre à des réticences de la part des patients et du personnel médical.
- Le mobilier et les équipements, qui conditionnent souvent le dimensionnement des espaces, sont indiqués pour chaque département. La plus grande partie de ce mobilier pourra être réalisé avec les matériaux utilisés pour la construction des bâtiments.



## 2.1.2 PLANNING TOOLS

- The organisation of the space and the set-up of medical services should enable the efficient circulation of patients, their accompanying family members and medical staff. If the layout is logical and simple, the structure as a whole will perform better. An illogical or complicated layout will hinder medical, maintenance and hygiene activity. Particular attention should be paid to patient flows.
- Two planning tools are suggested in this chapter to help the medical staff responsible for the project to rationalise the functioning of a planned or existing health centre.
  - The proximity matrix
  - The flow study

## OUTILS DE PLANIFICATION

- L'organisation de l'espace et l'implantation des services médicaux doit permettre une circulation fluide des patients, accompagnateurs et personnel médical. Si la disposition des services médicaux est logique et simple, la structure sera globalement plus performante. A l'inverse, une circulation illogique et compliquée sera une entrave à l'activité médicale, la maintenance et l'hygiène. Les flux de patients doivent faire l'objet d'une attention particulière.
- Deux outils sont proposés pour permettre aux responsables médicaux du projet de rationaliser le fonctionnement de la structure de santé à prévoir ou existante.
  - La matrice de proximité
  - L'étude des flux



### The proximity matrix

- The first step is to ascertain, as a team, the logical grouping of services. These groupings will depend on the size of the hospital, its location: urban or rural, its role as a district hospital, its role in training of staff, etc.
- Areas to consider
  - The diagnosis area (reception, consultation and emergencies): this is the main entrance to the hospital. This area may be separated from the rest of the hospital to a certain extent if it is to assume the role of outpatient department or health centre.
  - The inpatient area: this area poses specific circulation problems in terms of patients' families, the removal of waste material, and different logistical considerations such as access to the kitchen.
  - The diagnosis and treatment area: (essentially radiology and the laboratory) serving inpatients and outpatients.
  - The technical area: in particular the delivery room, the operating theatre and the sterilisation unit.
  - The non-medical areas: water supply area, waste management area, laundry, kitchen and morgue.

### La matrice de proximité

- Il est tout d'abord nécessaire de déterminer, en équipe, les zones de regroupement logique des services. Ces regroupements dépendent de la taille de l'hôpital, de sa position urbaine ou rurale, de son rôle effectif comme hôpital de district, de son rôle dans la formation du personnel, etc.
- On considère ordinairement:
  - La zone de diagnostic (bureau des entrées, des consultations de référence et des urgences): c'est la voie d'entrée principale à l'hôpital. Cette zone peut être distincte du reste de l'hôpital tout en restant à proximité, si on lui adjoint le rôle de service de consultation externe ou de centre de santé.
  - La zone d'hospitalisation: c'est la zone qui pose des problèmes spécifiques de circulation (familles des malades), d'évacuation des déchets et de logistiques diverses (accès aux cuisines par exemple).
  - La zone de traitement et de diagnostic: elle sert à la fois aux malades hospitalisés et aux malades externes (radiologie et laboratoire essentiellement).
  - La zone réservée au bloc technique: en particulier la salle d'accouchement, le bloc opératoire et le service de stérilisation.
  - Les zones non médicales: aire d'approvisionnement en eau, aire de traitement des déchets, buanderie, cuisines et morgue.



- Planning the spaces between the departments
  - The layout of the services in a hospital depends on which services need to be close to one another. The sterilisation unit for example needs to be close to the operating theatre.
  - A proximity matrix serves as a tool for discussion about the positioning of the services in relation to each other. The matrix is drawn up according to the relationships that exist between the services.
- The links between services can be:
  - Priority = number 1
  - Important = number 2
  - Secondary = number 3
- Prepare two tables, the first representing the actual situation using the plans, and the second reflecting the ideal situation, taking into account plans for future extensions etc.

- Identification des proximités entre services:
  - La disposition des services d'un hôpital répond à une logique basée entre autre sur la nécessité de rapprocher certaines activités. La stérilisation, par exemple, sera proche du bloc opératoire.
  - Pour ce faire, il est possible de développer une matrice de proximité, instrument de discussion sur le positionnement des services les uns par rapport aux autres; la matrice est établie selon le type de relation qui devrait exister entre les services.
- Cette liaison peut être:
  - Prioritaire = chiffre 1
  - Importante = chiffre 2
  - Secondaire = chiffre 3
- On remplira deux grilles: l'une représentant la situation actuelle, avec le plan d'ensemble actuel sous les yeux, et l'autre représentant la situation souhaitée, en vue de l'établissement du plan futur et extensions, etc.

**SAMPLE PROXIMITY MATRIX FOR INPATIENT SERVICES**  
**EXEMPLE: MATRICE DE PROXIMITÉ DES SERVICES HOSPITALIERS**

	Emergency / Urgences	Consultation / Consultation	Dispensary / Pharmacie de détail	Laboratory / Laboratoire	Operating theatre / Bloc opératoire	Delivery room / Salle d'accouchement	Sterilisation / Stérilisation	Inpatients / Hospitalisation
Emergencies / Urgences		3	1	1	1	2	3	3
Consultation / Consultation			1	2	3	2	3	3
Dispensary / Pharmacie de détail				3	3	3	3	2
Laboratory / Laboratoire					2	2	3	2
Operating theatre / Bloc opératoire						1	1	2
Delivery room / Salle d'accouchement							1	2
Sterilisation / Stérilisation								3
Inpatients / Hospitalisation								

- Priority: number 1 (the operating theatre and sterilisation unit, for example)  
*Priorité: chiffre 1 (comme c'est le cas pour le bloc opératoire et la stérilisation)*
- Important: number 2 (consultation room and the laboratory, for example)  
*Important: chiffre 2 (comme c'est le cas entre la consultation et le laboratoire)*
- Secondary: number 3 (sterilisation unit and inpatients, for example)  
*Secondaire: chiffre 3 (comme c'est le cas entre la stérilisation et l'hospitalisation)*

**The flow study**

• The idea is to define, or redefine, the ideal functioning of the health facility by way of a flowchart representing the flow of patients, medical and maintenance staff, and visitors. The medical staff responsible for the project should conduct the study in collaboration with logisticians.

• Drawing rough sketches on paper. Mark all the areas that the patients pass through, as well as the logical connecting pathways between these areas. Using colours can help to distinguish the different zones (dispensary, inpatient department, etc). In this way, an overall plan can be established that should be sufficient during the acute phase of an emergency.

• Establish a key to help drawing and understanding the plan. For example:

- a medical room = a rectangle
- a waiting area = a diamond
- a direct pathway = an arrow
- a possible extension = a dotted line

• The movements should be designed logically, from service to service, following the sequences of consultation and then treatment. The actual routes will be indicated with fencing or markings on the ground.

• Patients should ideally not have to retrace their steps. It is best to have a looping route leading the patient from the entrance to the exit via the different services.

• To ensure good supervision, the entrance and the exit should be via the same door – unless the flow of patients is too great, in which case a separate entrance and exit should be used.

Health structures with the same entrance and exit	Health structures with a separate entrance and exit
Health centre	Ambulatory nutrition centre
Hospital	Distribution site
Therapeutic feeding centre	Cholera treatment centre
Hemorrhagic fever treatment centre	Vaccination centre

- Each access will be supervised by a watchman.
- A large, clear, central space will give a good overall visibility of the shelters or buildings.
- Each department should be clearly identified with signs, and with drawings or pictograms if necessary.
- Ideally there should be 3 m between tents, buildings and fences, to facilitate free passage. In case of fire, it will also enable to reduce the risk of his propagation from one building to the other one.
- It is best to differentiate clearly between the technical and medical areas.
- The showers, latrines and washing areas with some water points should ideally be grouped together. Other water points should be spread over places where a lot of water is needed (e.g. operating theater, delivery room, laboratory, etc.).
- It is important to consider the security of women and children when situating the maternity unit, toilet, laundry and kitchen. Ideally these should be close together in supervised areas rather than isolated ones.

**L'étude des flux**

• L'idée est de définir ou de redéfinir le fonctionnement idéal de la structure médicale au moyen d'un organigramme représentant les flux de patients, du personnel médical, du personnel de maintenance et des visiteurs. Ce travail doit être mené par les responsables médicaux du projet avec la collaboration des logisticiens.

• L'exercice nécessitera l'exécution de brouillons rapides sur papier. Il s'agira de faire apparaître tous les lieux par où transitent les patients, ainsi que les connections logiques entre ceux-ci. L'usage de couleurs peut faire facilement ressortir les différentes zones (dispensaire, hospitalisation, etc). On établira ainsi un plan sommaire de la structure de santé qui sera suffisant pendant la phase aiguë de l'urgence.

• On décidera d'une légende de façon à faciliter l'exécution et la compréhension du schéma. Par exemple:

- un local médical = un rectangle
- un espace d'attente = un losange
- une connexion directe = une flèche
- extension possible = trait pointillé

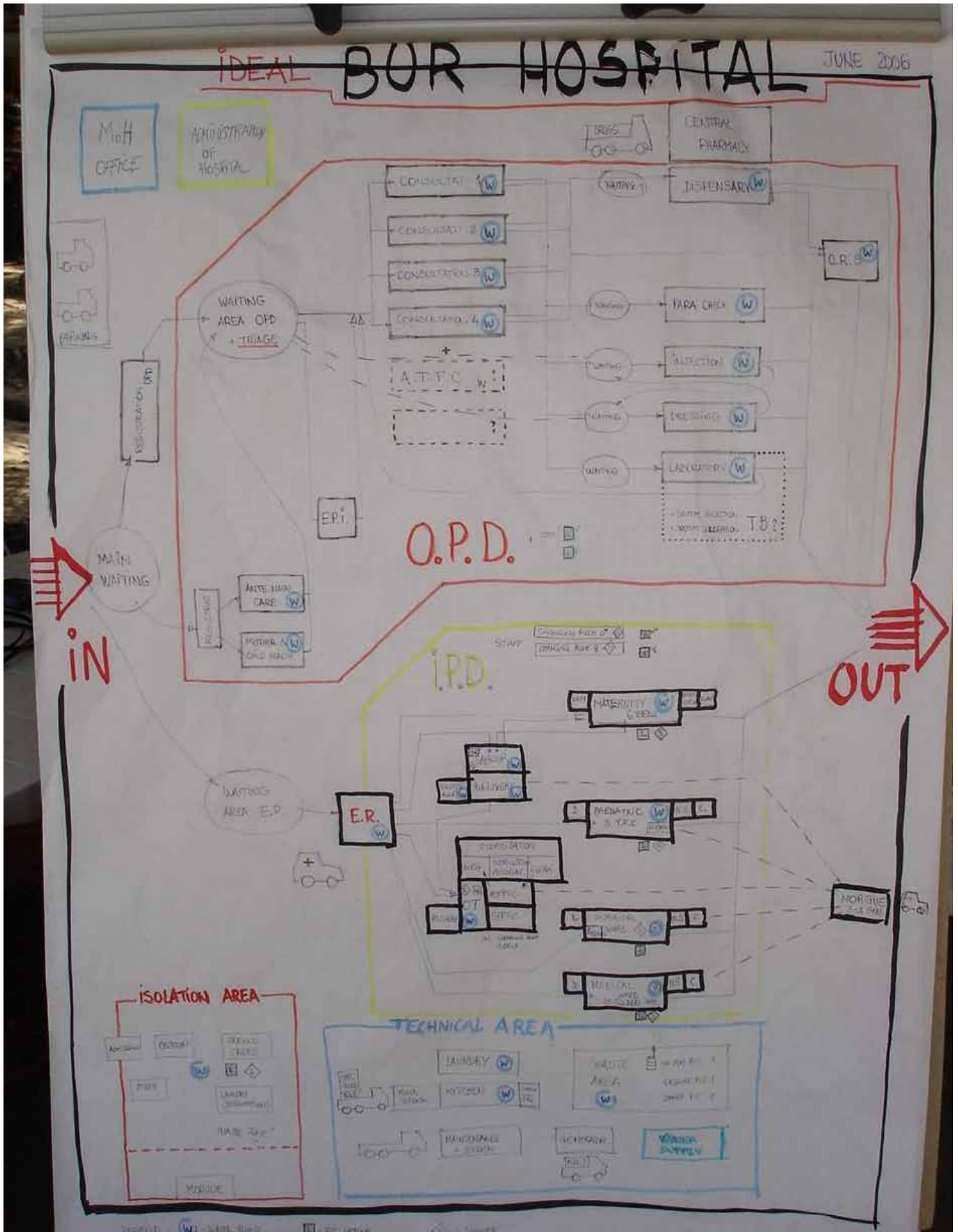
• Les déplacements devront être dirigés d'une manière logique, de service en service, suivant les séquences de consultation et de traitement. Les circuits seront matérialisés par un balisage ou un marquage au sol.

• Le patient ne doit idéalement pas revenir sur ses pas et il est préférable de tracer un circuit en boucle qui amène de l'entrée à la sortie en passant par les différents services.

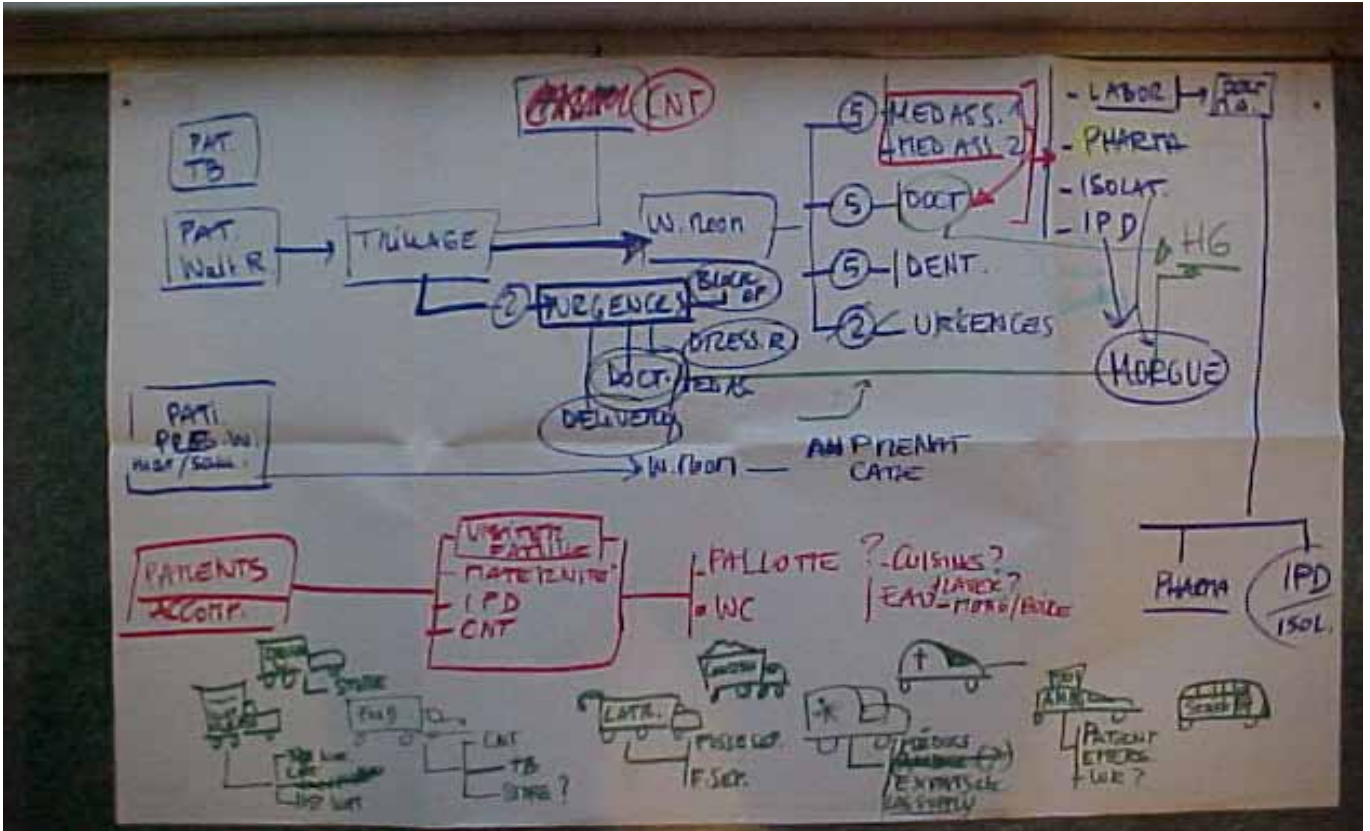
• Pour un meilleur contrôle, l'entrée et la sortie se feront par la même porte. Sauf si les flux de patients sont trop importants, auquel cas on distinguera l'entrée de la sortie.

Structures de santé avec entrée et sortie identique	Structures de santé avec entrée et sortie séparées
Centre de santé	Centre de nutrition ambulatoire
Hôpital	Site de distribution
Centre de nutrition thérapeutique	Centre de traitement du choléra
Centre de traitement de fièvre hémorragique	Centre de vaccination

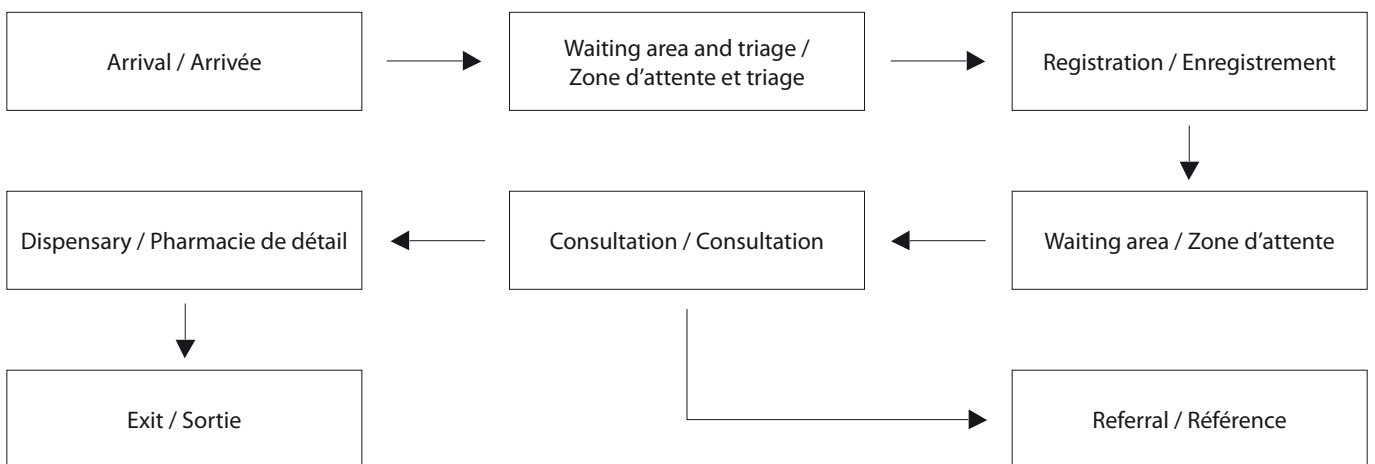
- Chaque accès sera sous le contrôle d'un gardien.
- Un espace central, large et dégagé, donnera une bonne visibilité sur l'ensemble des abris ou bâtiments.
- Chaque département sera clairement identifié avec des panneaux, si nécessaire à l'aide de pictogrammes.
- Pour faciliter le libre passage, un espace idéalement de 3 m doit être laissé entre tentes, bâtiments et clôtures. Il permettra également en cas d'incendie de réduire le risque de propagation du feu d'un bâtiment à l'autre.
- Il est préférable d'identifier clairement une zone technique et une zone médicale.
- Idéalement, latrines, douches et aires de lavage avec quelques points d'eau, doivent être regroupées. D'autres points d'eau devront être répartis entre les lieux nécessitant de l'eau en grande quantité (e.g. salle d'opérations, salle d'accouchement, laboratoire etc.).
- Il est recommandé de penser à la sécurité des femmes et des enfants quand on situe la maternité, les toilettes, la buanderie, et la cuisine. Idéalement ces fonctions doivent être regroupées et situées dans un lieu protégé et non pas isolé.



EXAMPLE OF PLAN DRAWN UP WITH THE FIELD TEAM/  
 EXEMPLE DE PLAN DE MASSE RÉALISÉ AVEC L'ÉQUIPE SUR LE TERRAIN  
 MSF, SOUTH SUDAN



**SAMPLE STUDY OF PATIENT FLOW THROUGH A HEALTH CENTRE**  
 (TOP: PATIENTS; MIDDLE: CARETAKERS; BOTTOM: VEHICLE ACCESS)  
**EXEMPLE D'ÉTUDE DES FLUX DE PATIENTS À TRAVERS UN CENTRE DE SANTÉ**  
 (AU-DESSUS: PATIENTS; MILIEU: ACCOMPAGNATEURS; BAS: ACCÈS DES VÉHICULES)



**SAMPLE STUDY OF PATIENT FLOW THROUGH THE OUTPATIENT DEPARTMENT**  
**EXEMPLE D'ÉTUDE DES FLUX DE PATIENTS À TRAVERS LE DÉPARTEMENT DE CONSULTATION EXTERNE**

### 2.1.3 THE MASTER PLAN

Once the situation has begun to stabilise, draw up an accurate master plan of the health facility. This drawing should show the position of all the existing or planned constructions and modifications, as well as the general configuration of the site. The plan should be drawn to a scale of 1/200 (5 mm = 1 m) or 1/500 (2 mm = 1 m).

#### Elements to be marked on the master plan

The natural environment, existing buildings and infrastructures

- Rivers, waterways and flooded or swampy areas
- Vegetation, trees, woodland, plantations
- Hills, rocky outcrops, sandy areas
- Surrounding buildings
- Roads, pathways and bridges
- Electricity lines and water networks
- Curved lines if possible
- Geographical orientation
- Direction of the prevailing winds

Planned installations

- Limits of the property
- Boundary fence, gateways and access
- Position of the proposed shelters or buildings
- Areas where extensions might be built in the future
- New routes and pedestrian pathways
- Sanitary installations (toilets, showers, washing areas, etc)
- Drains and water treatment works
- Waste treatment areas
- Water distribution network and reservoirs
- Exterior lighting

### LE PLAN DE MASSE

Quand la situation sera en cours de stabilisation il faudra établir un plan de masse précis de la structure de santé. C'est un plan d'ensemble qui montre la position de toutes les constructions et aménagements planifiés ou existants ainsi que la configuration générale du site et ses caractéristiques. Le plan sera dessiné à l'échelle 1/200ème (5 mm = 1 m) ou 1/500ème (2 mm = 1 m).

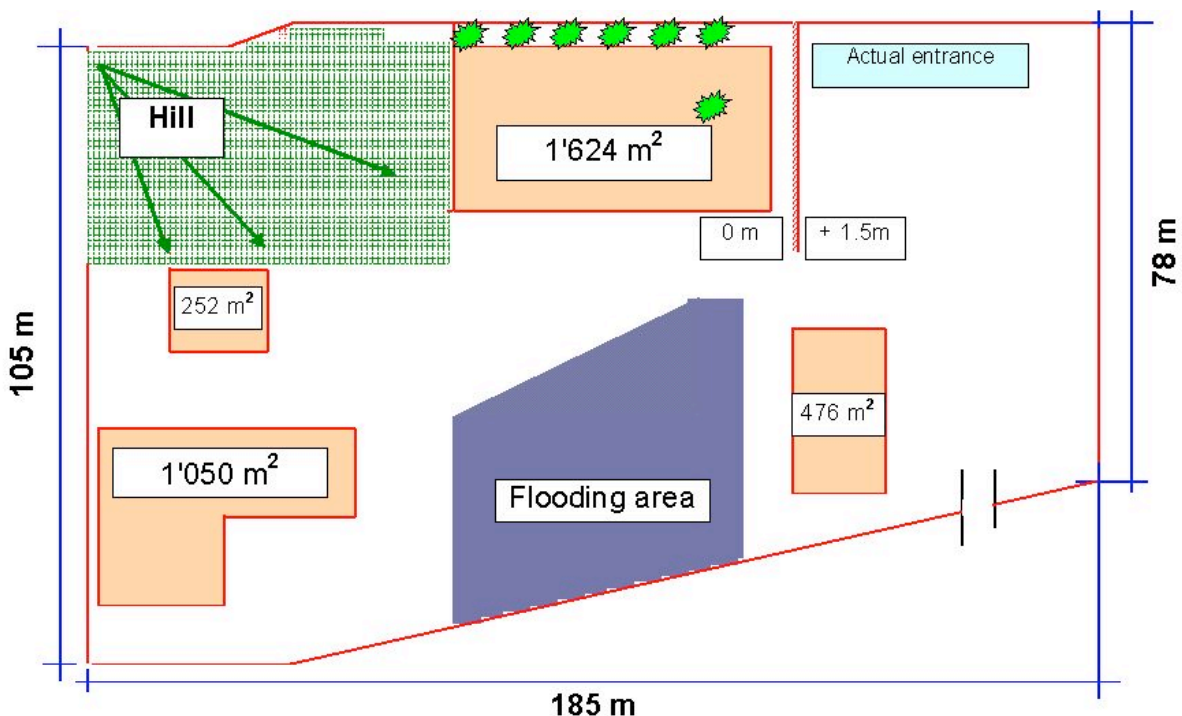
#### Éléments à indiquer sur un plan de masse

Milieu naturel, bâtiments existants et infrastructures

- Rivières, cours d'eau et zones humides
- Végétation existante, arbres, forêts et plantations
- Collines, affleurements rocheux, zones sableuses
- Bâtiments existants voisins
- Chemins, routes et ponts
- Lignes électriques et réseaux d'eau
- Courbes de niveau, si possible
- Orientation par rapport aux points cardinaux
- Direction des vents dominants

Installations planifiées

- Limites de propriété
- Implantation de la clôture, des portes et accès
- Position des nouveaux abris ou bâtiments
- Zone d'extension future
- Nouvelles routes et chemins piétonniers
- Installations sanitaires (latrines, douches, aires de lavage, etc.)
- Drainages et ouvrages d'assainissement
- Zone de traitement des déchets
- Réseau de distribution d'eau et réservoirs
- Éclairage extérieur



SAMPLE SCHEMATIC PLAN / EXEMPLE DE PLAN SCHÉMATIQUE

## 2.2 HEALTH STRUCTURES PLANS

The master plans of various health structures illustrated below have been developed to provide a basis for discussion. Environmental parameters (relief, topography, etc) have not been included, instead a flat rectangle has been taken as a departure point. These plans take into account different constraints: medical requirements, patient flow, cleaning, logistics and security.

The plans developed below concern the following health structures:

1. Health centre or outpatient department
2. Hospital or inpatient department
3. Therapeutic feeding centre with inpatient department
4. Ambulatory therapeutic feeding centre
5. Supplementary feeding centre – dry ration circuit
6. Food distribution site
7. Cholera treatment centre
8. Cholera treatment unit
9. Viral haemorrhagic treatment centre
10. Vaccination centre

The tents mentioned here are the standard ones found in the MSF catalogues.

In the last chapter of this guide examples of supporting structures in wood, metal or prefabricated material are described.

These semi-permanent installations should be adapted not only to their respective functions but also to the climate and the constraints of the natural environment in each case.

## PLANS DE STRUCTURES DE SANTÉ

Les plans de masse de différentes structures de santé ont été élaborés pour fournir une base de discussion. Nous n'avons inclus aucuns paramètres environnementaux (relief, topographie, etc), au lieu de cela nous avons pris un rectangle plat comme point de départ. Ces plans prennent en compte différentes contraintes: obligations médicales, circulation des patients, assainissement, logistique et sécurité.

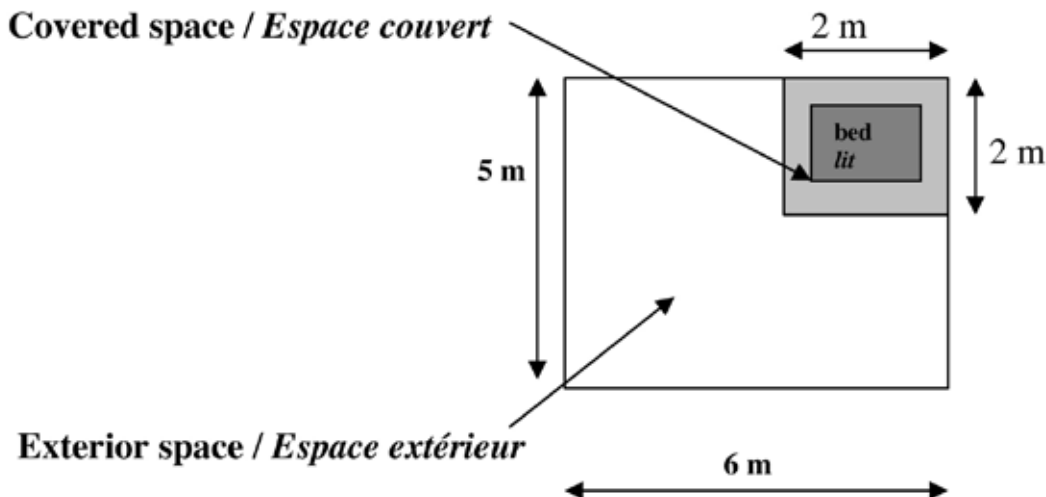
Les plans développés ici concernent les structures de santé suivantes:

1. Centre de santé ou centre de consultation externe
2. Hôpital
3. Centre de Nutrition Thérapeutique avec hospitalisation
4. Centre de nutrition thérapeutique ambulatoire
5. Centre de nutrition supplémentaire – circuit ration sèche
6. Site de distribution alimentaire
7. Centre de traitement du choléra
8. Unité de traitement du choléra
9. Centre de traitement de la fièvre hémorragique virale
10. Centre de vaccination

Les tentes mentionnées ici sont les standards que l'on retrouvera dans les catalogues MSF.

Dans le dernier chapitre de ce guide sont présentés des exemples de structures porteuses en bois, métal ou préfabriquées.

Ces installations semi-permanentes devront être adaptées à leur fonction mais aussi au climat et aux contraintes du milieu naturel.



**SUMMARY OF THE RATIOS FOR DIFFERENT HEALTH STRUCTURES**  
**RÉCAPITULATIF DES RATIOS POUR DIFFÉRENTES STRUCTURES DE SANTÉ**

Health structure <i>Structure de santé</i>	Maximum capacity <i>Capacité maximale</i>	Minimum surface area required per patient	Total surface area required		Ratio of covered surface area required per patient	Water requirement per patient per day in acute emergencies*	Total water requirement per day	
		<i>Surface minimum par patient</i>	<i>Surface total maximum</i>		<i>Ratio de surface couverte par patient</i>	<i>Besoins en eau par patient par jour en urgence aiguë*</i>	<i>Total besoins en eau par jour</i>	
		metres <sup>2</sup>	metres <sup>2</sup>		metres <sup>2</sup>	litres	litres	
<b>Health centre / Centre de santé</b>	330 (consultation per day in acute phase consultations par jour en phase aiguë)	10–15	3,300–4,950		n/a	5	1,650	
<b>Hospital / Hôpital</b>	180 (beds / lits)	30	5,400		4	40 - 60 ** (Without surgery or deliveries / Sans chirurgie ou accouchement)	10,800	
<b>Therapeutic feeding centre (inpatients) / Centre nutrition thérapeutique (avec hospitalisation)</b>	80 (children in intensive care / enfants en soins intensif)	Total 240	30	2,400	7,200	6	30 -50 **	2400-4000
	160 (convalescing children / enfants en convalescence)		30	4,800		4	30-50 **	4800-8000
<b>Ambulatory therapeutic feeding centre / Centre nutrition thérapeutique ambulatoire</b>	150 (children / enfants)	15	2,250		n/a	5	750	
<b>Supplementary feeding centre / Centre nutrition supplémentaire</b>	150 (children / enfants)	15	2,250		2	5	750	
<b>Cholera treatment centre / Centre de traitement du cholera</b>	320 (patients)	30	9,600		6	60	19,200	

\* For chronic emergencies and stabilized situations, the quantities should preferably be higher  
 \*Pour les urgences chroniques et les situations stables, prévoir des quantités plus importantes

\*\* Context dependent: e.g. climate, number of patients (for small number of patients, high quantity range).

\*\*Fonction du contexte: e.g climat, nombre de patients ( petit nombre de patients, quantité la plus élevée)

## 2.2.1 HEALTH CENTRE (OUTPATIENT DEPARTMENT)

- The health centre is intended for consultations and offers primary-level healthcare. Patients are referred to the hospital on a case-by-case basis.
- The health centre is mainly open during the day.
- Only one family member per patient should be admitted to the health centre.
- It is important to ensure privacy and confidentiality during the consultations, especially for women.

### Capacity

For 30,000 people (local and displaced people) allows for 330 consultations per day during the acute phase of an emergency, that is four consultations per person and per year. During acute phase all 7 days of the week are working days, 365 days per year.

$$(30,000 \text{ patients} \times 4 \text{ consultations}) / 365 \text{ days} \\ = 328 \text{ consultations per day}$$

In the chronic phase, the capacity should be 230 consultations per day, that is two consultations per person and per year. During chronic phase the week will include 5 working days, that is 260 working days a year.

$$(30,000 \text{ patients} \times 2 \text{ consultations}) / 260 \text{ days} \\ = 230 \text{ consultations per day}$$

### Surface area

The recommended surface area is 15 m<sup>2</sup> per consultation, so the total surface area needed, based on full capacity, is 4,950 m<sup>2</sup>. One 45 m<sup>2</sup> tent can accommodate two consultations simultaneously. (At an average of ten minutes per consultation, 6 working hours per day with nine consultants gives 330 consultations per day)

### Water

The minimum requirement for water in an outpatient department is 5 litres per consultation. During the acute phase of an emergency, when activity is running at 330 consultations per day, 1,650 litres will be needed per day. Allow for storage of twice this volume (3,300 litres) to keep a minimum reserve of one day's consumption.

## CENTRE DE SANTÉ (CONSULTATIONS EXTERNES)

- Le centre de santé est destiné aux consultations. Il offrira des soins de santé primaires et les patients seront référés au cas par cas vers l'hôpital.
- Le centre de santé fonctionne surtout pendant la journée.
- Un accompagnateur seulement sera admis avec chaque patient.
- Il est très important d'assurer l'intimité et la confidentialité des consultations, en particulier pour les femmes.

### Capacité

Pour une population totale de 30.000 personnes (population locale, réfugiés ou déplacés) il faut prévoir, pendant la phase aiguë de l'urgence, une capacité d'accueil d'environ 330 consultations par jour, soit quatre consultations par personne et par an. En phase aiguë les semaines comprendront sept jours de travail, soit 365 jours par an.

$$(30.000 \text{ personnes} \times 4 \text{ consultations}) / 365 \text{ jours} \\ = 328 \text{ consultations par jour}$$

En phase chronique la capacité sera d'environ 230 consultations quotidiennes, soit deux consultations par personne et par an. En phase chronique les semaines comprendront cinq jours de travail, soit 260 jours de travail par an.

$$(30.000 \text{ personnes} \times 2 \text{ consultations}) / 260 \text{ jours} \\ = 230 \text{ consultations par jour}$$

### Surface

La surface recommandée est de 15 m<sup>2</sup> par consultation journalière. La surface totale à prévoir, calculée en fonction de la plus forte fréquentation, est de 4.950 m<sup>2</sup>. Une tente de 45 m<sup>2</sup> pourra abriter deux consultations simultanées. (Avec une moyenne de dix minutes par consultation, pour six heures de travail par jour, avec neuf consultants, on peut faire 330 consultations par jour).

### Eau

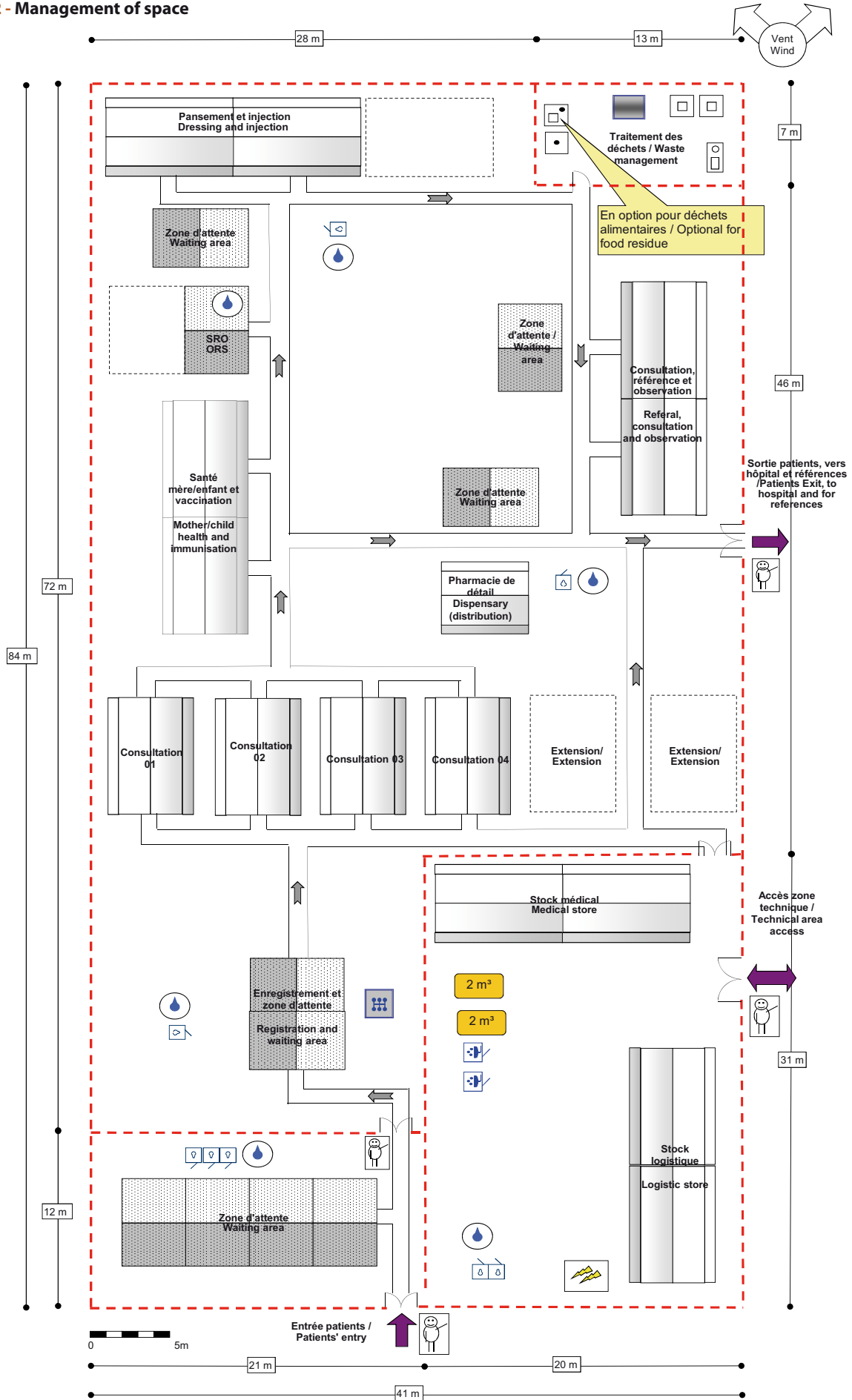
Le besoin minimum en eau du dispensaire est de 5 litres par consultation journalière. Pendant la phase aiguë de l'urgence, quand l'activité quotidienne du centre est de 330 consultations, il faudra donc fournir 1.650 litres par jour. On installera des réservoirs pour stocker deux fois ce volume de manière à garder une réserve minimale d'un jour, soit 3.300 litres.



**ESTIMATE OF HEALTH CENTRE REQUIREMENTS IN THE EMERGENCY PHASE**  
**ESTIMATIONS DES BESOINS POUR UN CENTRE DE SANTE EN SITUATION D'URGENCE**

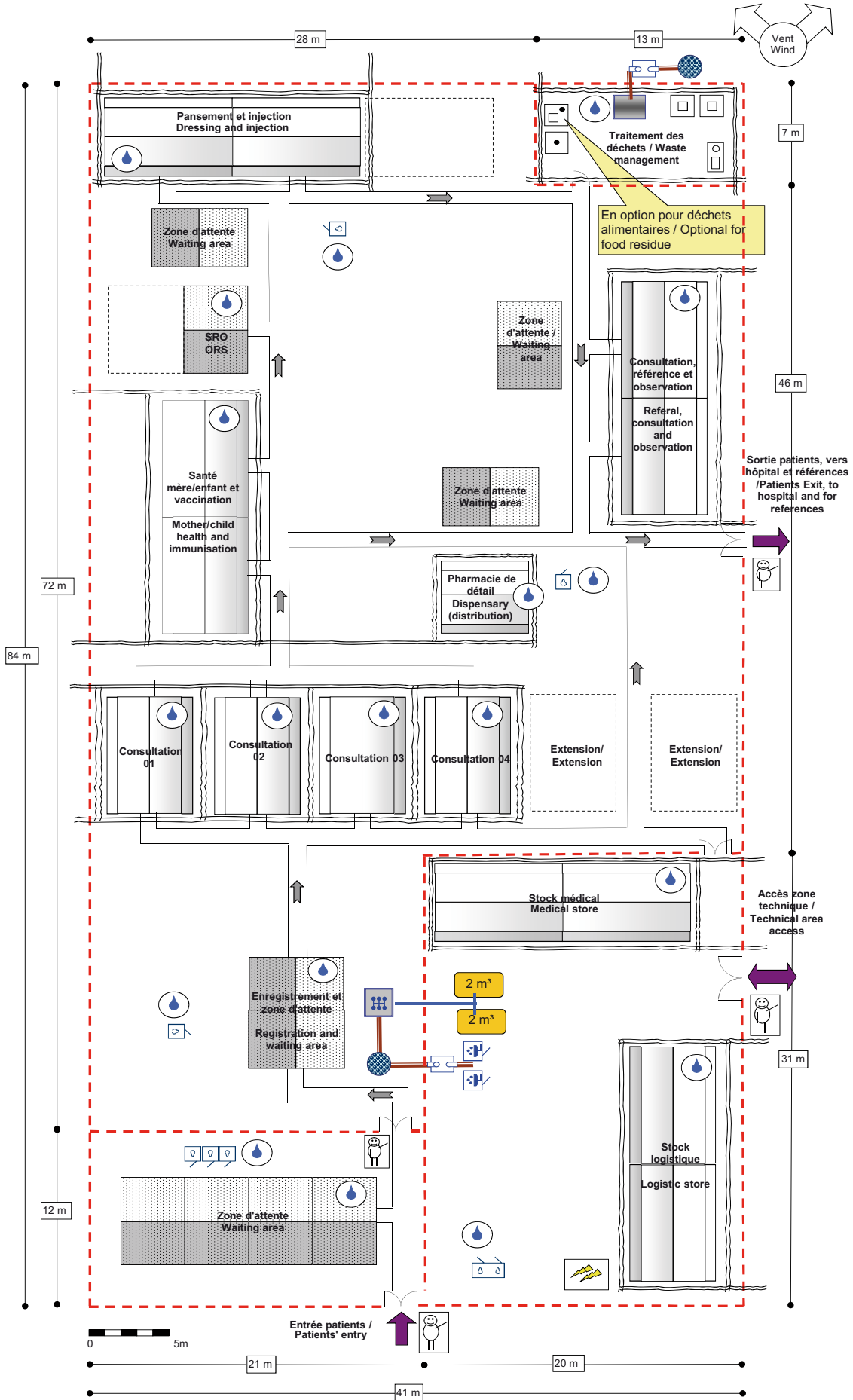
Medical service	Shelter required
Principal waiting room	100 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Secondary waiting room	3 x 20 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Registration	40 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Consultation (acute phase)	4 x 45 m <sup>2</sup> tents
Dressing / injections	2 x 45 m <sup>2</sup> tents
Rehydration	20 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Women and children's health / vaccination	2 x 45 m <sup>2</sup> tents
Consultation, reference and observation	2 x 45 m <sup>2</sup> tents
Dispensary (distribution)	1 x 20 m <sup>2</sup> tent
Logistics / equipment	Shelter required
Logistics store	2 x 45 m <sup>2</sup> tents
Medical store	2 x 45 m <sup>2</sup> tents
Fencing	400 linear metres
Water / sanitation	Installation required
Water storage	2 bladders of 2 m <sup>3</sup> for 3,300 litres (for 2 days)
Water distribution	1 tap stand and 20 x 120-litre water container
Latrines	8 units (2 for patients, 1 for children, 3 more optional, and 2 for staff)
Showers	3 units
Waste treatment area	1 unit
System for water disposal	3 units (waste area, washing area and shower for patients)
Grease trap	3 units
Washing area	1 unit

Services médicaux	Abris nécessaire
Attente principale	100 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Attentes secondaires	3 x 20 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Enregistrement et paramètres essentiels	40 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Consultation (phase aiguë)	4 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Pansement / injection	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Réhydratation	20 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Santé mère enfant / vaccination	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Consultation, référence et observation	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Pharmacie de détail	1 tente de 20 m <sup>2</sup>
Logistique / équipements	Abris nécessaires
Stock logistique	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Stock médical	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Clôture	400 mètres linéaires
Eau / assainissement	Installation nécessaire
Stockage eau	2 réservoirs de 2 m <sup>3</sup> pour 3.300 litres (pour 2 jours)
Distribution eau	1 rampe de robinets et 20 x 120-litre bac à eau
Latrines	8 unités (2 pour les patients, 1 pour enfants, 3 en option et 2 pour le personnel)
Douches	3 unités
Zone traitement déchets	1 unité
Système élimination eau	3 unités (zone à déchets aire de lavage et douche pour patients)
Bacs dégraisseurs	3 unités
Aire de lavage	1 unité



Centre de santé / Health centre

Capacité: 230 consultations / jour  
Capacity: 230 consultations / day  
15 m<sup>2</sup> /consult +/- 3450 m<sup>2</sup>



<p><b>Eau et assainissement / Water and Sanitation</b>  <b>Centre de santé / Health centre</b></p>	<p><b>Capacité: 230 consultations / jour</b>  <b>Capacity: 230 consultations / day</b>  <b>15 m<sup>2</sup> /consult +/- 3450 m<sup>2</sup></b></p>
--	---

## 2.2.2 HOSPITAL

- The hospital will receive and treat the patients referred from the outpatient department, which should be situated nearby. Ideally the structures should be adjacent to one another. This will facilitate the transfer of patients and avoid the doubling up of jobs or medical services (waiting room, consultations) or logistical services (waste treatment area, storage etc).
- Local health centres can also refer patients to the hospital.
- The hospital will be open 24 hours a day.
- One family member can accompany each patient.
- Meals are often distributed from a central kitchen. Specific areas are often constructed to allow the accompanying family member to cook.
- Night lighting should be installed in the latrines, showers and kitchens.
- There should be an isolated area, fenced and autonomous, with separate showers, toilets and waste area, to accommodate patients with contagious diseases.
- An area should be identified for eventual extension.

**Capacity** The hospital's capacity should be determined by the medical needs of the people who are going to use it. In a stable situation the WHO standard allows one bed for every 1,000 people. However, for the purposes of this guide, we have quadrupled the WHO standard, providing 120 beds for our target population of 30,000, which is one bed for every 250 people.

**30,000 people / 250 = 120 beds**

Allow for an extension of 60 beds in case of contagious cases.

**Surface area** The minimum required surface area is 30 m<sup>2</sup> per patient, which gives a total of 3,600 m<sup>2</sup> for a health structure with a 120-bed capacity. In the inpatient department, the minimum surface area per patient is 4 m<sup>2</sup> and the intensive care unit requires 6 m<sup>2</sup> per patient. The area reserved for the extension should be around 1,800 m<sup>2</sup> total with a covered area of 240 m<sup>2</sup>. The minimum total surface area required for the whole hospital is therefore 5,400 m<sup>2</sup>.

**Water** The minimum amount of water required is preferably 60 litres per day per patient, which gives a total of 7,200 litres for 120 beds. A delivery requires 100 litres of water (without sterilisation), and a surgical operation requires 200 litres (sterilisation included).

## HÔPITAL

- L'hôpital accueillera et traitera les patients référés par le département des consultations externes, qui doit être situé à proximité immédiate. Idéalement les deux structures doivent être attenantes. Cela facilitera en effet les transferts et permettra d'éviter de doubler certains postes ou certains services médicaux (salle d'attente, consultations) et logistiques (zone de traitement des déchets, stockage, etc).
- Les centres de santé des environs pourront également référer des patients vers l'hôpital.
- L'hôpital fonctionnera 24 heures sur 24.
- Un accompagnateur sera admis avec chaque patient.
- Repas sont souvent distribués aux patients à partir d'une cuisine centrale. Des espaces spécifiques sont souvent aménagés afin de permettre aux accompagnateurs de cuisiner.
- Un éclairage de nuit doit être installé dans les latrines, douches et cuisines.
- On installera une aire d'isolement, clôturée et autonome, avec douche, latrines et zone à déchets pour la prise en charge éventuelle de cas contagieux.
- Un espace sera réservé pour une éventuelle extension.

**Capacité** La capacité d'accueil de l'hôpital doit être définie en fonction des besoins médicaux de la population. En situation stable le standard de l'OMS est d'un lit pour 1.000 habitants. Cependant, dans le cadre de ce manuel, nous avons pris 120 lits comme capacité requise, ce qui représente quatre fois le standard de l'OMS pour notre population cible de 30.000 habitants, soit un lit pour 250 habitants.

**30.000 habitants / 250 = 120 lits**

Nous envisagerons une extension de 60 lits dans l'éventualité de cas contagieux.

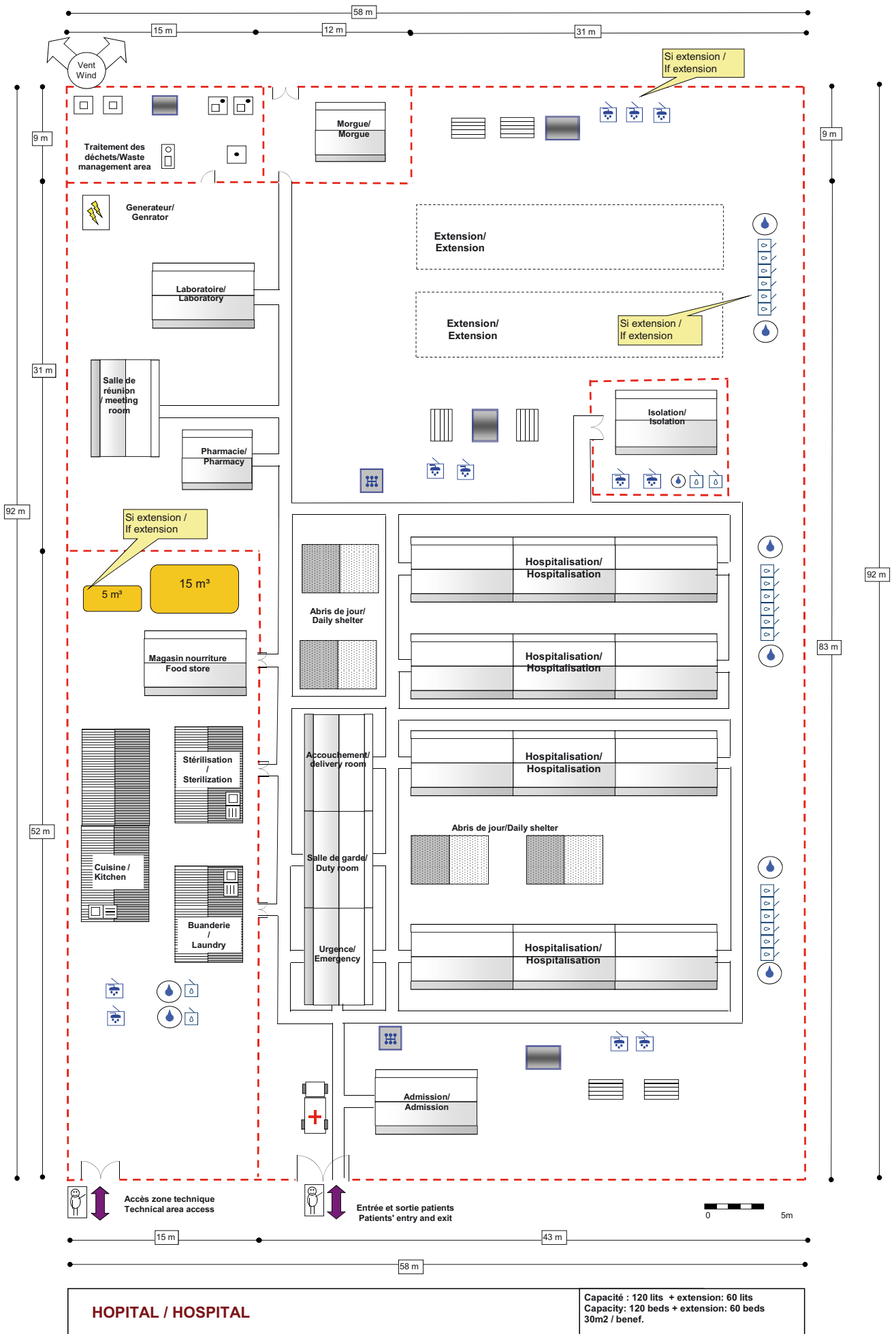
**Surface** La surface à prévoir est de 30 m<sup>2</sup> au minimum par patients, soit un total de 3.600 m<sup>2</sup> pour une structure de santé d'une capacité de 120 lits. Dans le département d'hospitalisation la surface couverte minimum sera de 4 m<sup>2</sup> par patient, et le service des soins intensifs nécessitera 6 m<sup>2</sup> par patient. L'espace réservé pour l'extension sera d'environ 1.800 m<sup>2</sup> avec une surface couverte de 240 m<sup>2</sup>. La surface totale de l'hôpital sera au minimum de 5.400 m<sup>2</sup>.

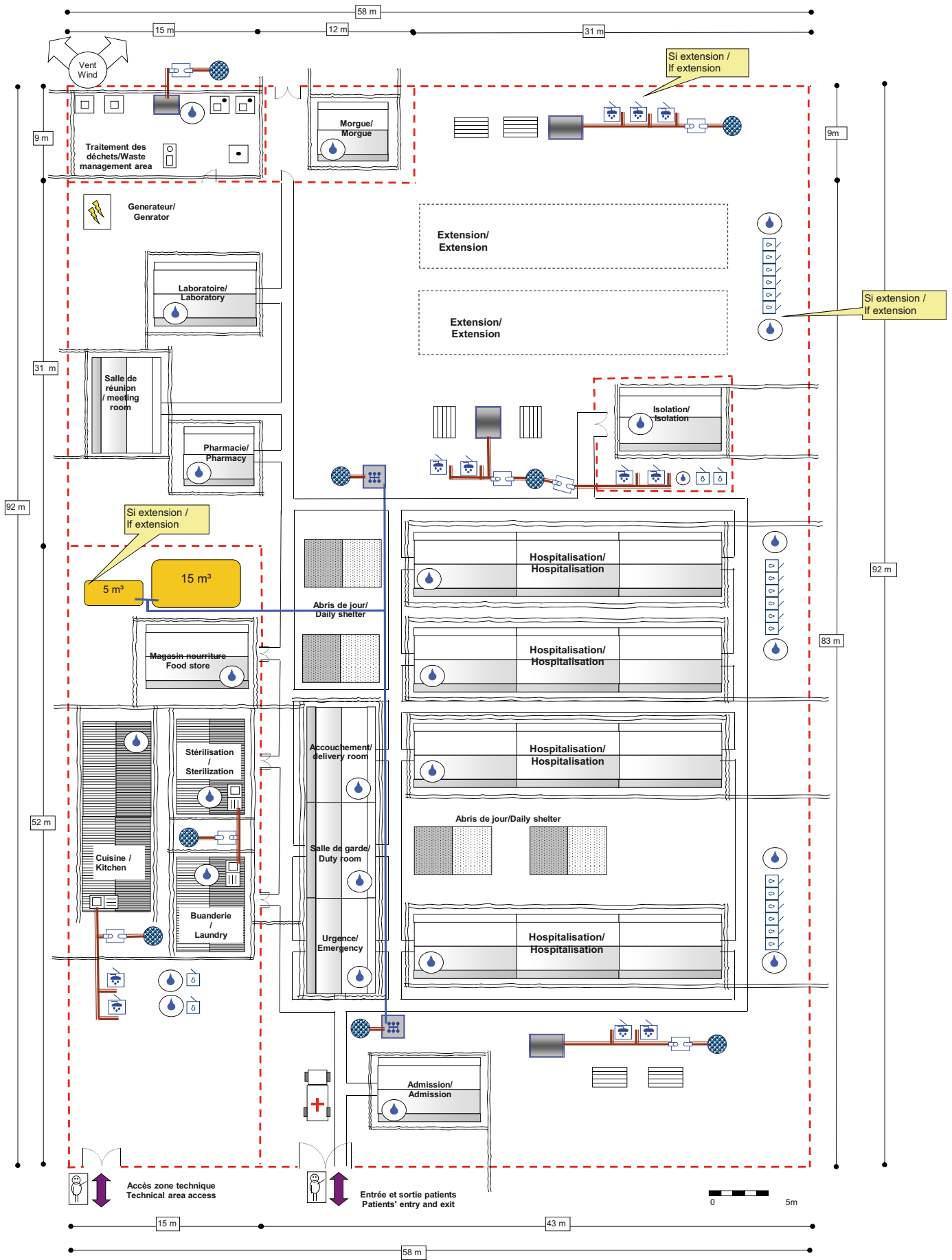
**Eau** Le besoin en eau est de préférence au minimum de 60 litres par jour et par patients, soit une consommation totale journalière de 7.200 litres pour 120 lits. Un accouchement nécessitera 100 litres d'eau (sans stérilisation), et une intervention chirurgicale nécessitera 200 litres (stérilisation incluse).

**ESTIMATE OF A 120 BEDS HOSPITAL REQUIREMENTS IN THE EMERGENCY PHASE (WITHOUT EXTENSION)**  
**ESTIMATION DES BESOINS POUR UN HÔPITAL DE 120 LITS EN PHASE D'URGENCE (SANS EXTENSION)**

Medical service	Shelters required
Delivery / duty room	3 x 45 m <sup>2</sup> tents
Admissions	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Inpatient department	12 x 45 m <sup>2</sup> tents
Day shelter	4 x 20 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Isolation	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Laboratory	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Sterilisation	1 x 36 m <sup>2</sup> shelter
Morgue	1 x 27 m <sup>2</sup> tent
Dispensary (distribution)	1 x 27m <sup>2</sup> tent
<b>Meeting room</b>	1 x 45m <sup>2</sup> tent
Logistics / equipment	Shelter required
Kitchen and wood store	1 x 84 m <sup>2</sup> structure
Food store	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Laundry	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Generator	1 x 15 m <sup>2</sup> shelter on a concrete slab
Fence	500 linear metres
Water / sanitation	Installation required
Water storage	15,000 litres (for 2 days)
Water distribution	1 tap stand and 24 x 120 litres water container
Latrines	16 units (10 for the patients, 2 for isolation, 2 for children and 2 for staff)
Showers	7 units (4 for patients, 1 for isolation and 2 for staff)
Washing area	3 units
Drying area	3 units
Waste treatment area	1 unit (Shared with the outpatient department when existing)
System for water disposal	7 units
Grease traps	6 units
Extension (+ 60 beds)	Material needed
• 45 m <sup>2</sup> tents ,	6
• water storage of,	5,000 litres (40l / day / patient)
• water container,	5 x 120 litres
• latrines (5 patients,1 children),	6
• showers,	3
• washing and 2 drying area	1

Services médicaux	Abris nécessaires
Accouchement / salle de garde	3 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Admission	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Hospitalisation	12 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Abris de jour	4 x 20 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Isolation	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Laboratoire	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Stérilisation	1 abris de 36 m <sup>2</sup>
Morgue	1 tente de 27 m <sup>2</sup>
Pharmacie de détail	1 tente de 27 m <sup>2</sup>
<b>Salle de réunion</b>	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Logistique / équipements	Abris nécessaires
Cuisine et stock de bois	1 structure de 84 m <sup>2</sup>
Stock nourriture	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Buanderie	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Générateur	1 x 15 m <sup>2</sup> abris sur une dalle en béton
Clôture	500 mètres linéaires
Eau / assainissement	Installation nécessaire
Stockage eau	15.000 litres (pour 2 jours)
Distribution eau	1 rampe de robinets et 24 x 120-litre bac à eau
Latrines	16 unités (10 patient, 2 isolation, 2 enfant et 2 personnel)
Douches	7 unités (4 patient, 1 isolation et 2 staff)
Aire de lavage	3 unités
Aire de séchage	3 unités
Zone traitement déchets	1 unité (commun avec dispensaire lorsque présent)
Système élimination eau	7 unités
Bacs dégraisseurs	6 unités
Extension (+ 60 lits)	Matériel nécessaire
• tentes de 45 m <sup>2</sup> ,	6
• stockage d'eau,	5,000 litres (40l / jour / patient)
• bac à eau,	5 x 120 litres
• latrines (5 patients, 1 enfants),	6
• douches,	3
• aire de lavage et 2 aires de séchage	1





<p>Eau et assainissement / Water and Sanitation <b>HOPITAL / HOSPITAL</b></p>	<p>Capacité : 120 lits + extension: 60 lits Capacity: 120 beds + extension: 60 beds 30m<sup>2</sup> / benef.</p>
---	--

**THERE ARE FOUR DIFFERENT TYPES OF NUTRITIONAL STRUCTURE:**

Name of structure	Acronym	Target Population	Opening hours	Comments
In-patient Therapeutic Feeding Centre	ITFC	For severely and moderately malnourished people with medical complications	24h/24h, 7 days a week	With an In-patient department, kitchen etc.
Ambulatory Therapeutic Feeding Centre	ATFC	For malnourished people without medical complications	8h/24h, 1- 6 days /a week on the same site. Possibility of mobile teams	A decentralised medical programme, no kitchen
Supplementary Feeding Centre	SFC	For the moderately malnourished people without medical complications	8h/24h, 1-6 days / week on the same site. Possibility of mobile teams	No kitchen (no wet rations)
Targeted Food Distribution Site (Sometimes called "Blanket Feeding")	-	Population at risk: for example children under 5 years old	8h/24h, 1 or 2 times a month	Large volumes of dry rations

**IL Y A QUATRE DIFFÉRENTES STRUCTURES DE NUTRITION:**

Nom de la structure	Acronymes	Population cible	Heures de fonctionnement	Commentaire
Centre Nutritionnel Thérapeutique Hospitalisation	CNTH	Pour les personnes mal nourris avec complications médicales	24h/24h, 7 jours / semaine	Avec hospitalisation, cuisine, etc.
Centre Nutritionnel Thérapeutique Ambulatoire	CNTA	Pour les personnes mal nourris sans complications médicales	8h/24h, 1 – 6 jours / semaine sur 1 site. Possibilité d'équipes mobiles	Programme médical décentralisé, pas de cuisine.
Centre Nutritionnel Supplémentaire	CNS	Pour les personnes mal nourris modérés sans complications médicales	8h/24h, 1-6 jours / semaine sur 1 site. Possibilité d'équipes mobiles	Pas de cuisine (pas de rations humides)
Site de Distribution Alimentaire Ciblée (parfois appelée « Blanket feeding »)	-	Population « à risque » : par exemple enfant de moins de 5 ans	8h / 24h, 1 ou 2 fois / mois	Grand volume de ration sèche





### 2.2.3 IN-PATIENT THERAPEUTIC FEEDING CENTRE

- A Therapeutic Feeding Centre is reserved principally for children with acute malnutrition who have medical complications.
- The patients should be hospitalised until their condition allows them to be included in the ambulatory programme.
- The centre comprises different units: an intensive care unit, a Phase 1 stabilisation infant unit and a Phase 2 rehabilitation unit for the second phase of treatment.
- The therapeutic feeding centre is open 24 hours a day.
- One family member can be admitted with each patient.
- A central playground should be built for the children.
- There should be a fenced off autonomous area for isolating patients with contagious diseases such as measles.

**Capacity** Allow for 120 children: 30% in the intensive care unit, 30% in Phase 1, and in 40% in Phase 2. This capacity can be doubled to admit 240 children. If this number is exceeded, it is best to build a separate centre.

**Surface area** The minimum area required is 40 m<sup>2</sup> per patient, including space to circulate and space for equipment. The total surface area for the centre will be 4,800 m<sup>2</sup> for 120 children and 7,200 m<sup>2</sup> for 240 children, hence 30 m<sup>2</sup> per patient.

The intensive care unit and Phase 1 unit should have 6 m<sup>2</sup> per bed (which includes space for the accompanying family member). In Phase 2, 4 m<sup>2</sup> per patient is sufficient.

**Water** Allow at least 30 litres per child per day, therefore a total of 3,600 litres for 120 children and 7,200 litres for 240 children.

### CENTRE DE NUTRITION THÉRAPEUTIQUE HOSPITALIER

- Un Centre Nutritionnel Thérapeutique est réservé principalement aux enfants atteints de malnutrition aiguë avec complications médicales.
- Les patients seront hospitalisés jusqu'à ce qu'ils aient un état clinique qui permette une prise en charge ambulatoire.
- Le centre comprendra différentes unités: une unité de soins intensifs, une Phase 1 de stabilisation et une Phase 2 de réhabilitation pour la deuxième phase du traitement.
- Le centre thérapeutique fonctionnera 24 heures sur 24.
- Un accompagnateur sera admis avec chaque enfant.
- Une aire de jeu centrale sera aménagée à l'usage des enfants.
- On installera une aire d'isolement, clôturée et autonome, en cas de rougeole ou de toute autre épidémie.

**Capacité** Dans les premiers moments on doit pouvoir accueillir 120 enfants, 30% en soins intensifs, 30% en Phase 1 et 40% en Phase 2. Cette capacité d'accueil pourra être doublée et atteindre 240 enfants. Au-delà de ce nombre il est préférable de bâtir un nouveau centre.

**Surface** La surface minimum requise est de 40 m<sup>2</sup> par patient, y compris circulations et équipements. La surface totale du centre sera donc de 4.800 m<sup>2</sup> pour 120 enfants et de 7.200 m<sup>2</sup> pour 240 enfants, soit 30 m<sup>2</sup> par patient.

En unité de soins intensifs et en Phase 1, 6 m<sup>2</sup> par lit sont nécessaires (y compris accompagnateur) et en Phase 2, 4 m<sup>2</sup> par lit sont suffisants.

**Eau** Il faut prévoir au moins 30 litres par enfant et par jour, soit un total de 3.600 litres pour 120 enfants et 7.200 litres pour 240 enfants.



**ESTIMATED NEEDS OF AN IN-PATIENT THERAPEUTIC FEEDING CENTRE DURING THE EMERGENCY PHASE  
(THE SET-UP DESCRIBED BELOW ALLOWS FOR 120 CHILDREN)**
**ESTIMATION DES BESOINS POUR UN CENTRE NUTRITIONNEL THÉRAPEUTIQUE HOSPITALIER EN PHASE D'URGENCE (LES  
INSTALLATIONS PRÉVUES CI-DESSOUS CORRESPONDENT À UNE CAPACITÉ D'ACCUEIL DE 120 ENFANTS)**

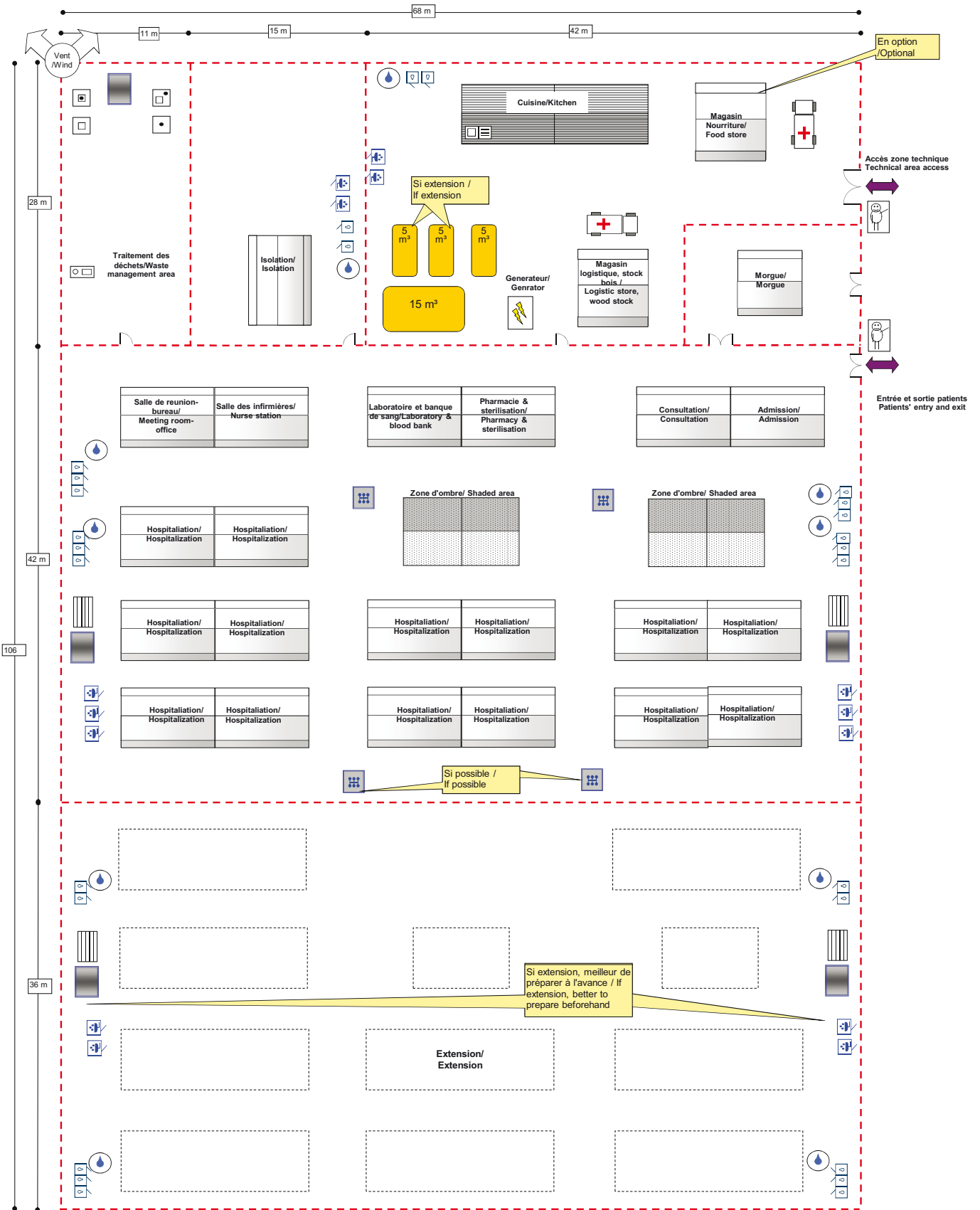
Medical service	Shelter required (without extension)
Admission / consultation	2 x 45-m <sup>2</sup> tents
Nurse station	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Meeting room and office	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Shaded area	2 x 40 m <sup>2</sup> of shade netting in local material
Inpatient ward	14 x 45-m <sup>2</sup> tents
Isolation	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Laboratory	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Morgue	1 x 20-m <sup>2</sup> structure
Pharmacy and sterilization	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Logistics / equipment	Shelter required
Kitchen and wood store	1 x 84-m <sup>2</sup> structure
Logistical store	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Food store	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Generator	1 x 15-m <sup>2</sup> shelter on a concrete slab
Fencing	600 linear metres
Water / sanitation	Installation required
Water storage	15,000 litres (for 2 days)
Water distribution	2 tap stands and 22 x 120-litre water bins
Latrines	16 units (6 for children, 6 for accompanying family members, 2 for isolation and 2 for staff)
Showers	10 units (3 for children, 3 for accompanying family members, 2 for isolation and 2 for staff)
Washing area	3 units
Drying area	2 units
Waste treatment area	1 unit
System for water disposal	6 units
Grease traps	3 units minimum (kitchen included)
Extension (+ 120 children)	Material needed
<ul style="list-style-type: none"> <li>• shaded area,</li> <li>• tents,</li> <li>• water storage,</li> <li>• tap stands</li> <li>• water bins,</li> <li>• latrines (6 children, 6 accompanying),</li> <li>• showers (3 children, 3 accompanying),</li> <li>• washing and drying area,</li> <li>• system for water disposal</li> </ul>	2 x 40 m <sup>2</sup> 14 x 45 m <sup>2</sup> 3 x 5.000 litres 2 15 x 120 litre 12 6 2 4 units, 2 grease trap

Services médicaux	Abris nécessaires (sans extension)
Admission / consultation	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Salle infirmière	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Salle de réunion et bureau	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Zone ombragée	2 x 40 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Salle d'hospitalisation	14 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Isolation	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Laboratoire	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Morgue	1 structure de 20 m <sup>2</sup>
Pharmacie et stérilisation	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Logistique / équipements	Abris nécessaires
Cuisine et stock de bois	1 structure de 84 m <sup>2</sup>
Stock logistique	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Stock de nourriture	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Générateur	1 x 15 m <sup>2</sup> abris sur une dalle en béton
Clôture	600 mètres linéaires
Eau / assainissement	Installation nécessaire
Stockage eau	15.000 litres (pour 2 jours)
Distribution eau	2 rampes de robinets et 22 x 120 litres bac à eau
Latrines	16 unités (6 enfants, 6 accompagnateurs, 2 isolation et 2 personnels)
Douches	10 unités (2 patient, 2 accompagnateurs, 2 isolation et 2 pour le personnel)
Aire de lavage	3 unités
Aire de séchage	2 unités
Zone traitement déchets	1 unité
Système élimination eau	6 unités
Bacs dégraisseurs	3 unités minimum (cuisine incluse)
Extension (+ 120 enfants)	Matériel nécessaire
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zones ombragées</li> <li>• 14 tentes de 45m<sup>2</sup>,</li> <li>• stockage d'eau,</li> <li>• rampes de robinets,</li> <li>• bac à eau,</li> <li>• latrines (6 enfants, 6 accompagnateurs),</li> <li>• douches (3 enfants, 3 accompagnateurs),</li> <li>• aire de lavage et aire de séchage,</li> <li>• système d'élimination d'eau :</li> </ul>	2 x 40 m <sup>2</sup> 14 x 45 m <sup>2</sup> 3 x 5.000 litres 2 15 x 120 litres 12 6 2 4 unités, 2 bacs dégraisseurs



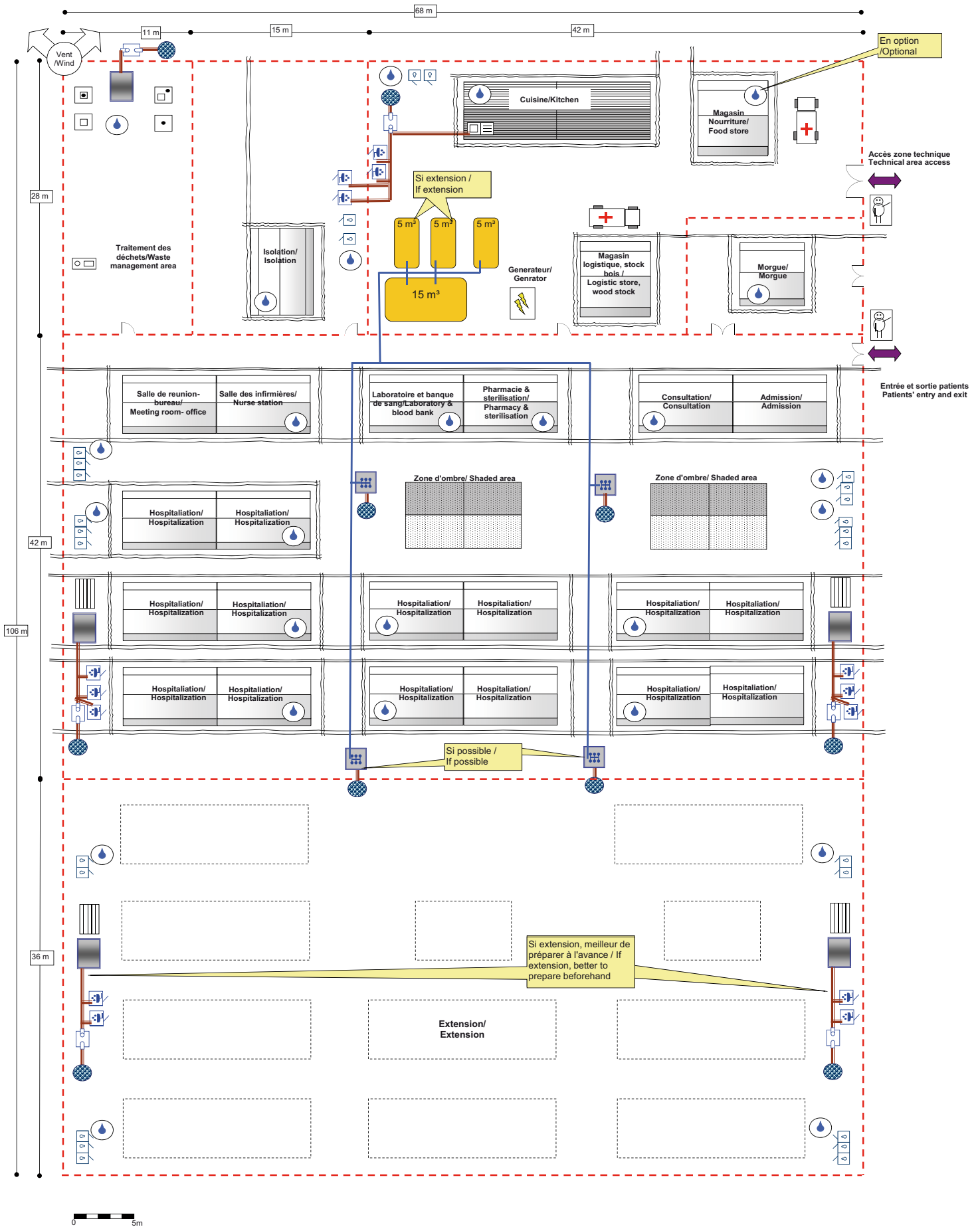
*How many patients can we accommodate before we need a new separate centre?*

*Combien de patients peut-on accueillir avant de devoir construire un nouveau centre?*



**CENTRE DE NUTRITION THERAPEUTIQUE HOSPITALIER  
INPATIENT THERAPEUTIC FEEDING CENTRE**

Capacité: 120 Enfants - 40m<sup>2</sup> / benef.  
+ extension: 120 enfants > total de 30m<sup>2</sup>/benef  
Capacity: 120 Children - 40m<sup>2</sup> / benef.  
+ extension: 120 children > total of 30m<sup>2</sup> / benef.



<p>Eau et assainissement / Water and Sanitation  <b>CENTRE DE NUTRITION THERAPEUTIQUE HOSPITALIER</b>  <b>INPATIENT THERAPEUTIC FEEDING CENTRE</b></p>	<p>Capacité: 120 Enfants - 40m<sup>2</sup> / benef.          + extension: 120 enfants &gt; total de 30m<sup>2</sup>/benef</p> <p>Capacity: 120 Children - 40m<sup>2</sup> / benef.          + extension: 120 children &gt; total of 30m<sup>2</sup> / benef.</p>
--	--

## 2.2.4 AMBULATORY THERAPEUTIC FEEDING CENTRE

- In an ambulatory therapeutic feeding centre, children are screened for admission, and return for weekly medical and nutritional follow-up. This type of centre avoids extended absences from home and allows children with severe cases of malnutrition who have no medical complications to be treated at home.
- A mobile centre should be situated close to the people who are using it.
- The number of days it opens will depend on the number of people using the centre.
- One family member only should be admitted with each patient.
  - The patients can access the centre by one of two routes:
    1. New admissions are screened with the mid-upper-arm circumference (MUAC) test, and then their weight and height measured. Those whose results indicate they are severely malnourished then have their temperature taken, are tested for malaria with Paracheck, vaccinated, given an appetite test and registered.
    2. Follow-up patients (with bracelet) are weighed and measured and their details entered on the register.
- At this point the two routes merge, and children continue for consultation, treatment and distribution of the ready-to-use food (RUTF). A family ration may also be provided.
- To facilitate the flow of patients, the exit should be at the opposite end to the entrance.
- The severely malnourished children with complications or those who have no appetite should be referred to an inpatient therapeutic feeding centre.

**Capacity** The optimum capacity for this kind of centre is 150 patients per day where there is a team of three medical consultants. If there are more patients some positions can be doubled, or the number of working days / week can be increased. The number of children screened should not exceed 300 children per day.

**Surface area** The average surface area required is 15 m<sup>2</sup> per patient, including circulation and consultation. Allowing for 150 patients per day, the total surface area should be 2,250 m<sup>2</sup>.

**Water** Allow 5 litres per patient per day: 750 litres for a full day where 150 children are using the centre.

## CENTRE DE NUTRITION THÉRAPEUTIQUE AMBULATOIRE

- Dans un centre de nutrition thérapeutique ambulatoire, les enfants sont triés pour admission et reviennent de manière hebdomadaire pour un suivi médical et nutritionnel. Ce type de centre évite les absences familiales prolongées et permettra de traiter à domicile les cas de malnutrition sévère non compliqués.
- Un centre ambulatoire devra être situé à proximité des bénéficiaires.
- Le nombre de jours d'ouverture dépendra du nombre d'enfants bénéficiaires.
- Un accompagnateur maximum sera admis avec chaque patient.
- Les patients accéderont au centre par deux circuits:
  1. Un circuit pour les nouvelles admissions avec triage, MUAC, puis contrôle du rapport poids/taille. Les patients répondant aux critères de malnutrition sévère passeront par une prise de température et un test malaria par Paracheck, seront vaccinés, passeront un test d'appétit et seront enregistrés.
  2. Un circuit pour le suivi des patients déjà admis (avec bracelet) avec contrôle du poids et encodage dans le registre.
- Les deux circuits se rejoignent ensuite, pour les consultations, le traitement médicamenteux ainsi que la distribution de nourriture thérapeutique prête à l'emploi (RUTF). Une ration familiale pourra également être distribuée.
- Pour favoriser le flux des patients, la sortie se fera à l'opposé de l'entrée.
- Les enfants sévèrement malades avec complications ou sans appétit seront référés dans un centre nutritionnel thérapeutique hospitalier.

**Capacité** La capacité optimale du centre est de 150 bénéficiaires par jour de distribution et par équipe (avec trois consultants médicaux). Au-delà de ce chiffre, on doublera certains postes ou on augmentera le nombre de jours d'ouvertures par semaine. La capacité maximale ne doit pas excéder 300 enfants par jour.

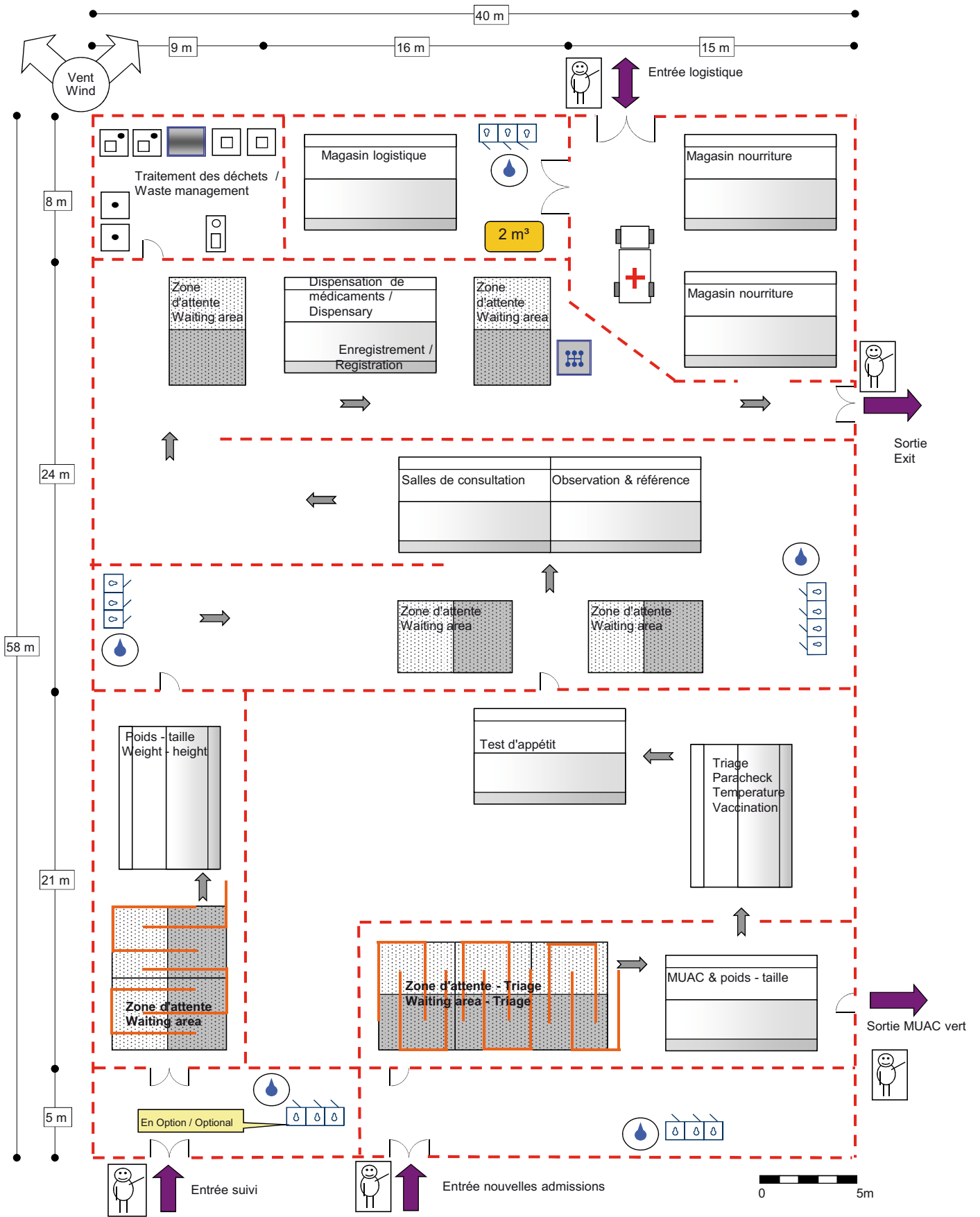
**Surface** La surface moyenne nécessaire est de 15 m<sup>2</sup> par patient, y compris circulations et équipements. La surface totale d'un centre sera donc de 2.250 m<sup>2</sup> pour une capacité de 150 bénéficiaires par jour.

**Eau** Il faut prévoir 5 litres par patient et par jour, soit un total de 750 litres par jour de distribution pour 150 enfants.

**ESTIMATE OF THE REQUIREMENTS FOR AN AMBULATORY THERAPEUTIC FEEDING CENTRE**  
**ESTIMATION DES BESOINS POUR UN CENTRE DE NUTRITION THÉRAPEUTIQUE AMBULATOIRE**

Medical service	Shelter required
Admissions	
Main waiting room for screening	75 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
MUAC and weight / height	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Triage, malaria test with Paracheck, vaccination	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
<b>Follow-up</b>	
Main waiting room for follow-up patients	50 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Weight/height	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
<b>Observation</b>	
Appetite test	1x 45 m <sup>2</sup> tent
<b>Consultation</b>	
Secondary waiting rooms before consultation	2 x 20 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Consultations	1 x 45 m <sup>2</sup> tent (1 tent for 3 consultation rooms)
Observation / referral	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Dispensary and registration	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Secondary waiting rooms before registration	20 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Secondary waiting rooms before food distribution	20 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
<b>Logistics / equipment</b>	<b>Shelter required</b>
Food store	2 x 45 m <sup>2</sup> tents
Logistical store	1 x 45 m <sup>2</sup> tent
Fencing	400 linear metres
Tape, boundary marking	200 linear metres
<b>Water / sanitation</b>	<b>Installation required</b>
Water storage	1,500 litres (2 days)
Water distribution	1 tap stands and 19 x 120 litre water bins
Latrines	16 units (13 for patients and 3 for staff)
Waste treatment area	1 unit
System for water disposal	2 units
Grease traps	1 unit

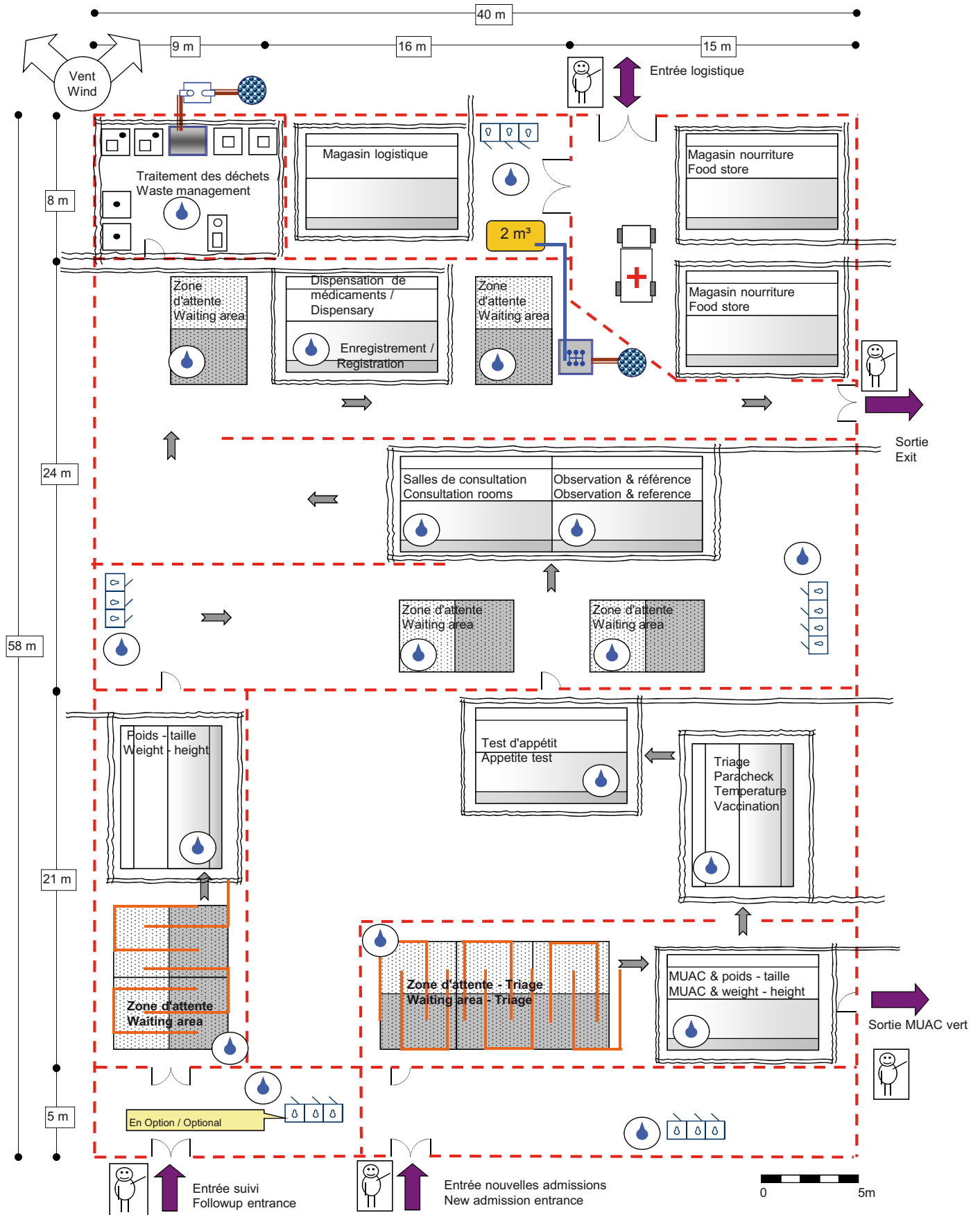
Services médicaux	Abris nécessaires
Admissions	
Attente principale pour triage à l'admission	75 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
MUAC et poids/taille	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Triage, Paracheck, vaccination	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
<b>Suivi</b>	
Attente principale pour patient en suivi	50 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Poids/taille	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
<b>Observation</b>	
Observation test appétit	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
<b>Consultation</b>	
Attentes secondaires avant consultation	2 x 20 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Consultations	1 tente de 45 m <sup>2</sup> (1 tente pour 3 consultations)
Observation/référence	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Pharmacie de détail et enregistrement	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Attentes secondaires avant enregistrement	20 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Attentes secondaires avant distribution de nourriture	20 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
<b>Logistique/ équipements</b>	<b>Abris nécessaires</b>
Stock nourriture	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Stock logistique	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Clôture	400 mètres linéaires
Ruban de balisage	200 mètres linéaires
<b>Eau / assainissement</b>	<b>Installation nécessaire</b>
Stockage eau	1.500 litres (2 jours)
Distribution eau	1 rampe de robinets, 19 x 120 litres d'eau
Latrines	16 unités (13 pour les patients et 3 pour le personnel)
Zone traitement déchets	1 unité
Système élimination eau	2 unités
Bacs dégraisseurs	1 unité



**Centre de nutrition thérapeutique ambulatoire  
Ambulatory therapeutic feeding centre**

Capacité : 150  
bénéf./jour  
Capacity: 150  
benef./day  
15m<sup>2</sup> / benef.





Eau et assainissement / Water and Sanitation  
**Centre de nutrition thérapeutique ambulatoire**  
**Ambulatory therapeutic feeding centre**

Capacité : 150 bénéf./jour  
 Capacity: 150 benef./day  
 15m² / benef.

### 2.2.5 SUPPLEMENTARY FEEDING CENTRE, 'DRY RATION CIRCUIT'

- In a supplementary feeding centre (dry ration circuit), the food is distributed once a week and taken home for consumption. Moderately malnourished children are treated in this kind of centre.
- The number of days the centre is open will depend on the number of people seeking treatment.
- One family member should accompany each patient.
- The centre should be designed so that patients cannot double back on themselves. The location of the different services should follow the logical progression of the activities:
  - Waiting area
  - Triage (weight / height measurement)
  - Registration
  - Consultation and medical care
  - Distribution of food rations
- There should be direct access to the centre for those who are already registered. The children who are not yet registered should pass through the weight / height measurement station before entering the centre. There should be a direct exit for children who do not meet the criteria.
- To ease the flow of patients, the entrance and the exit should be at opposite ends of the structure.
- The waiting areas, at the entrance as well as inside, can be organised and demarcated with red and white marker ribbon (like that used to mark out building sites).
- The rations should be prepared inside the centre. If a programme is made up of numerous centres, it is better to prepare the food in one central site.
- Severely malnourished children should be referred to a therapeutic feeding centre.

**Capacity** The centre is designed for a capacity of 150 to 200 children per day which, in a 6-day working week, gives a total of 900 to 1,200 children per week. If the number of children exceeds 300 per day, it is better to open another site.

**Surface area** The average surface area needed is 15 m<sup>2</sup> per patient, including space for circulation and equipment. The total area required for a daily capacity of 150 children is therefore 2,250 m<sup>2</sup>. In addition to the covered structures required for the logistical and medical services, 2 m<sup>2</sup> of shaded waiting space per patient should be erected.

**Water** Allow 5 litres of water per child, so 750 litres per day. This includes a ration for the accompanying family member.

### CENTRE DE NUTRITION SUPPLÉMENTAIRE 'CIRCUIT RATION SÈCHE'

- Dans un centre supplémentaire de type 'circuit ration sèche', la nourriture est distribuée une fois par semaine pour être emportée et consommée à la maison. Dans ce centre de nutrition seront traités les enfants atteints de malnutrition modérée.
- Le nombre de jour d'ouverture dépendra du nombre d'enfants bénéficiaires.
- Un accompagnateur sera admis avec chaque patient.
- Le centre se présentera donc comme un circuit où le patient ne peut pas faire marche arrière. La disposition des différents espaces doit respecter la progression logique des activités:
  - Aire d'attente
  - Triage (mesure poids / taille)
  - Enregistrement
  - Consultation et soins médicaux
  - Distribution des rations
- L'accès au centre sera direct pour les personnes déjà enregistrées. Les enfants qui ne sont pas encore enregistrés passeront d'abord par une station de contrôle du rapport poids / taille avant d'être admis dans le centre. Une sortie directe et immédiate sera aménagée pour les enfants qui ne correspondent pas aux critères.
- Pour favoriser le flux des patients l'entrée et la sortie seront en deux endroits différents et opposés.
- Les attentes, à l'entrée du centre, ainsi que le circuit intérieur, seront balisés et organisés à l'aide de ruban en plastique rouge et blanc (type chantier).
- Les rations seront préparées dans le centre. Quand le programme comprend plusieurs centres, il est alors préférable de centraliser la préparation de la nourriture sur un seul site.
- Les enfants sévèrement malades seront référés dans un centre thérapeutique.

**Capacité** Le centre est prévu pour une capacité optimale de 150 à 200 enfants par jour, soit un total de 900 à 1.200 enfants si le centre est ouvert six jours par semaine. Si le nombre de patient est supérieur à 300 enfants par jour, il est alors préférable d'ouvrir un nouveau centre.

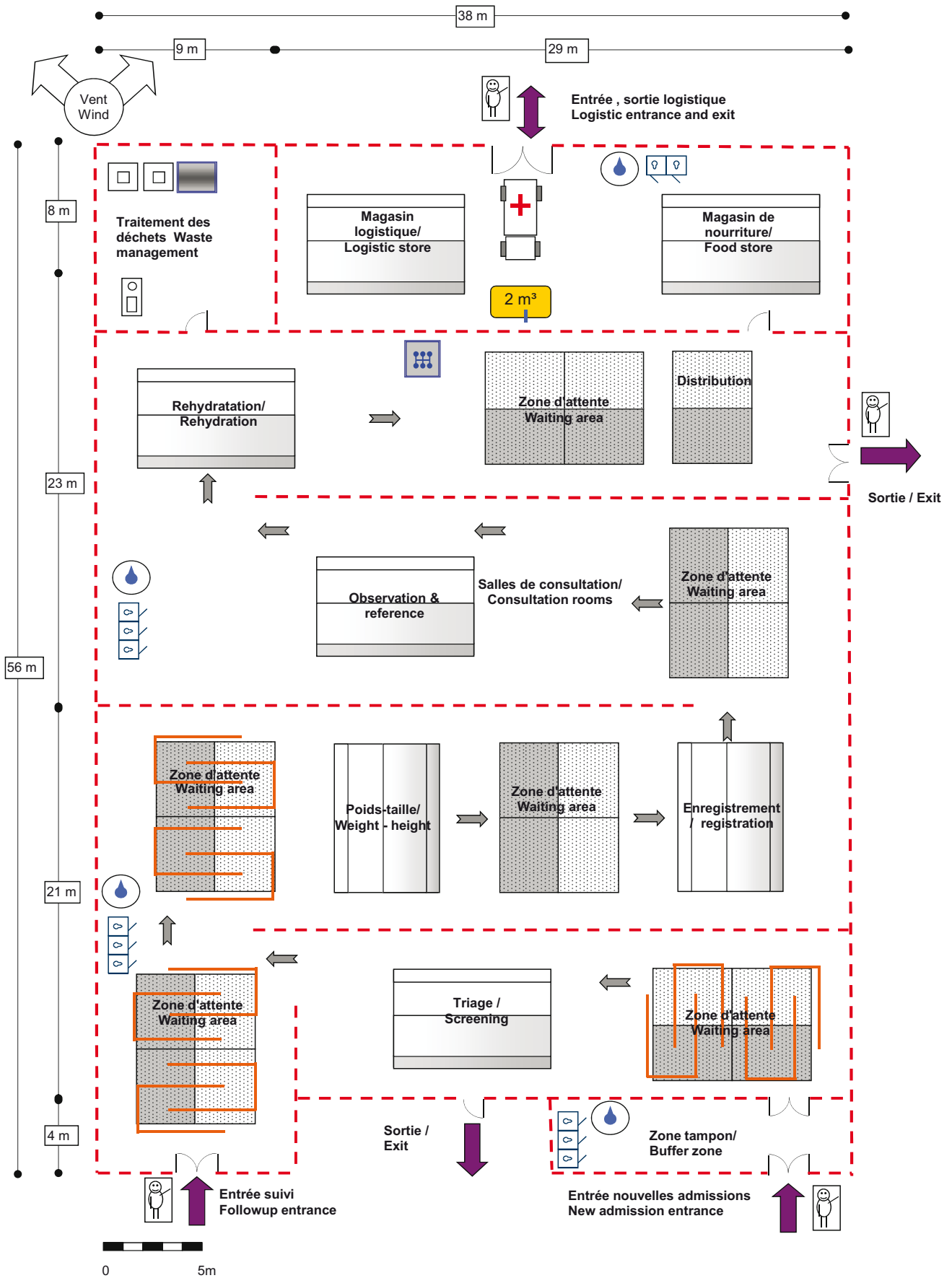
**Surface** La surface moyenne nécessaire est de 15 m<sup>2</sup> par patients, y compris circulations et équipements. La surface totale du centre sera donc de 2.250 m<sup>2</sup> pour une fréquentation quotidienne de 150 enfants. En plus des structures réservées aux services médicaux et logistiques, on aménagera 2 m<sup>2</sup> de surface couverte et ombragée par patient (attentes).

**Eau** Le besoin en eau est de 5 litres d'eau par enfant, y compris accompagnateur, soit 750 litres par jour.

**ESTIMATED REQUIREMENTS OF A SUPPLEMENTARY FEEDING CENTRE 'DRY RATION CIRCUIT'**  
**ESTIMATION DES BESOINS POUR UN CENTRE DE NUTRITION SUPPLÉMENTAIRE 'CIRCUIT RATION SÈCHE'**

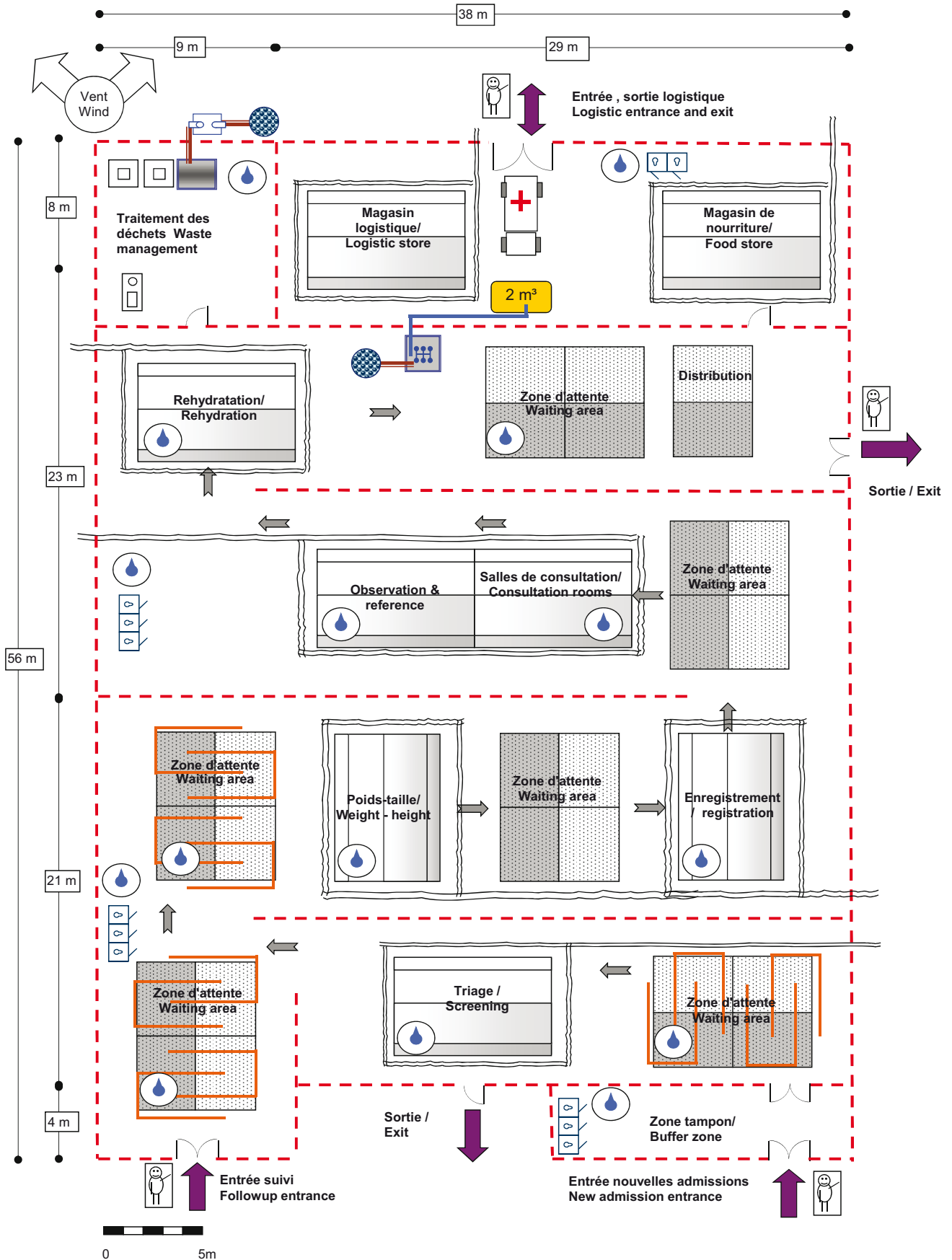
Medical service	Shelter required
Main waiting area	2 x 50 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Secondary waiting area (between the different services)	4 x 50 m <sup>2</sup> in local material or shade netting
Admission / triage	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Registration	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Weight / height measurement	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Medical consultation	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Observation and referral	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Rehydration	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Logistics / equipment	Shelter required
Logistical store	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Food store	1 x 45-m <sup>2</sup> tents
Fencing	400 linear metres
Tape, boundary marking	200 linear metres
Water / sanitation	Installation required
Water storage	750 litres x 2 days : 1500 litres
Water distribution	1 tap stands and 15 x 120-litres bins
Latrines	11 units (2 for staff and 7 for patients, 2 for children)
Waste treatment area	1 unit
System for water disposal	2 units
Grease traps	1 unit

Services médicaux	Abris nécessaires
Attentes principales (entrée)	2 x 50 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Attentes secondaires (entre les services)	4 x 50 m <sup>2</sup> en matériaux locaux ou filets à ombre
Admission / triage	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Enregistrement	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Contrôle rapport poids/taille	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Consultation médicale	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Observation et référence	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Réhydratation	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Logistique / équipements	Abris nécessaires
Stock logistique	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Stockage nourriture	1 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Clôture	400 mètres linéaires
Ruban de balisage	200 mètres linéaires
Eau / assainissement	Installation nécessaire
Stockage eau	750 litres x 2 jours : 1500 litres
Distribution eau	1 rampe de robinets, 15 x 120-litres bac à eau
Latrines	11 unités (2 pour le personnel et 7 pour les patients, 2 pour enfants)
Zone traitement déchets	1 unité
Système élimination eau	2 unités
Bacs dégraisseurs	1 unité



**Centre de nutrition supplémentaire (circuit ration sèche)  
Supplementary feeding centre (dry ration circuit)**

Capacité : 150 enfants /jour (max 300)  
Capacity: 150 children /day (max 300)  
15m<sup>2</sup> / patient



**Eau et assainissement / Water and Sanitation**  
**Centre de nutrition supplémentaire (circuit ration sèche)**  
**Supplementary feeding centre ( dry ration circuit)**

Capacité : 150 enfants /jour  
(max 300)  
 Capacity: 150 children /day  
(max 300)  
 15m<sup>2</sup> / patient

## 2.2.6 TARGETED FOOD DISTRIBUTION SITE

- In a nutritional emergency, the site aims to ensure that basic nutrition is distributed to a targeted population. Distribution is made directly to individuals who assemble at an arranged site. People are informed in advance and admitted according to predefined criteria, but there is no registration.
- Distribution takes place over a number of months until the situation improves or other agencies take over. The structures for distribution are always temporary.
- Many thousands of people, particularly mothers and children, come to these sites. Careful crowd management is essential, or it could have dramatic consequences. Local authorities (elders, traditional leaders) must be involved, and the area must be organised so as to provide maximum security. At least 40 security staff from the community will be needed inside and around the distribution site.
- The site should be laid out as a one-way circuit. The entrance and exit should be at opposite ends of the structure.
- The site should be divided into four sectors: buffer area, triage, admission, distribution.
- The space should be open, without barriers or high walls. The different sectors should be large and the corridors can be long, but not too wide (maximum 1 m).
- The limits of the site and the distribution route should be marked out with orange-and-white boundary marking net mounted on wooden stakes. If there is a problem, people can evacuate the area without encountering solid barriers.
- The only area that should be fenced off is the storage area, to which only the staff should have access.

**Capacity** There are two possible layouts: which one is used depends on the number of people who use the site. One is for a maximum capacity of 4,000 people a day, the other for a maximum of 8,000 a day.

To reduce the number of people using the site on a particular day, arrange for different groups to come on different days: girls on one day and boys on the next, for example.

**Surface area** The total surface area required is roughly 2,500 m<sup>2</sup>.

**Water** Provide 5 litres of water per person (for drinking purposes while waiting)

**Latrines** Provide at least the number of latrines as proposed for an OPD -> 4 latrines at least

For more information, see the MSF guideline "Food logistic" – November 2008 ( Ref: L046FOOG01E).

## SITE DE DISTRIBUTION ALIMENTAIRE CIBLÉE

- En situation de crise nutritionnelle, la distribution vise à assurer un minimum nutritionnel pour une population identifiée. C'est une distribution directe et individuelle aux bénéficiaires qui sont rassemblés sur un site aménagé. Les distributions se font sans enregistrement, les populations préalablement informées se présentent et sont admises suivant des critères prédéfinis.
- Les distributions dureront au plus quelques mois, en attendant que la situation s'améliore ou que d'autres intervenants s'organisent. Les aménagements seront donc toujours temporaires.
- Les distributions rassemblent plusieurs milliers de personnes, en particulier des mères et des enfants. La gestion de la foule comporte des risques importants pouvant avoir des conséquences dramatiques. Les autorités locales (chefs traditionnels), doivent obligatoirement être impliquées et l'espace sera aménagé de manière à offrir un maximum de sécurité. Au moins 40 personnel chargés de la sécurité choisi dans la communauté seront nécessaire à l'intérieur et l'extérieur du site de distribution.
- Le site de distribution se présente comme un circuit où les bénéficiaires ne peuvent pas revenir en arrière. Entrées et sorties se feront par des endroits différents et opposés.
- Le site sera divisé en quatre secteurs: zone tampon, triage, admission, distribution.
- L'espace doit être ouvert, sans barrière ni haut mur. Les différents secteurs seront vastes et les couloirs peuvent être longs mais pas très larges (maximum 1 m).
- Les limites du site et du circuit de la distribution seront matérialisées par du ruban de balisage orange et blanc (type chantier) fixé sur des piquets en bois. En cas de problème les personnes doivent pouvoir se déplacer sans rencontrer de barrières solides qui pourraient être dangereuses.
- Seul le secteur du stockage où les bénéficiaires n'ont pas accès doit être clôturé.

**Capacité** Selon le nombre de bénéficiaires, il y a deux propositions: un pour une capacité maximale de 4.000 bénéficiaires par jour et un second pour une capacité maximale de 8.000 bénéficiaires par jour. Pour réduire le nombre de bénéficiaires par jours, prévoir plusieurs jours de distribution consécutifs (par exemple un jour pour les filles et le lendemain pour les garçons).

**Surface** La surface totale du site sera environ 2.500 m<sup>2</sup>.

**Eau** Fournir 5 litres d'eau par personnes (pour se désalterer lors de l'attente)

**Latrines** Fournir au mieux un nombre de latrines identique à un centre de santé -> au moins 4

Pour davantage d'information, référez-vous au guide MSF « Logistique alimentaire » - novembre 2008 (Ref : L046FOOG01F).

**ESTIMATED REQUIREMENTS OF A FOOD DISTRIBUTION SITE**  
**ESTIMATION GLOBALE DES BESOINS POUR UN SITE DE DISTRIBUTION ALIMENTAIRE**

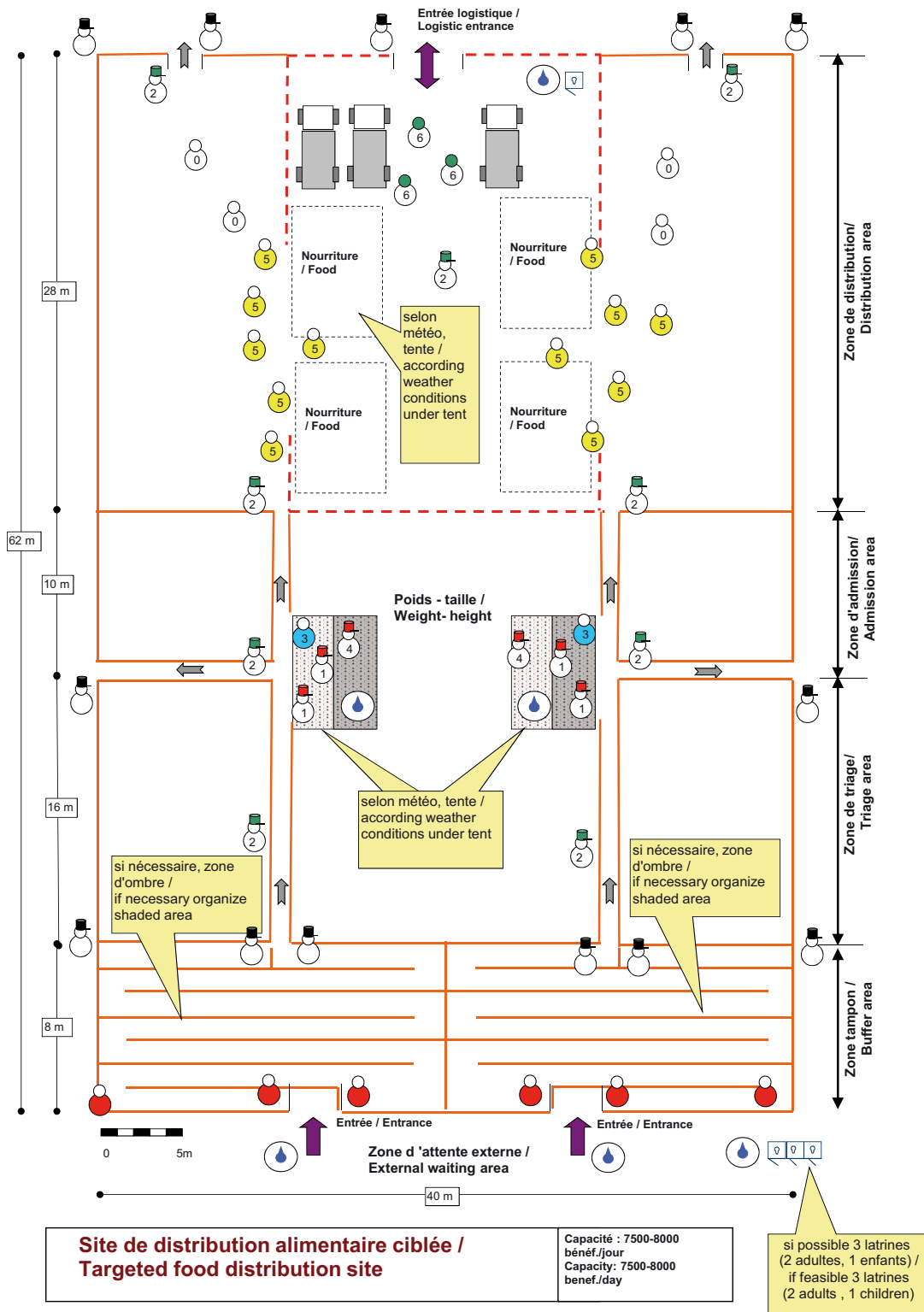
Medical service	Shelter required
Consultation / weight -height	2x 30-m <sup>2</sup> shaded areas
Logistics	equipment required
Fencing of storage area	100 linear metres
Fencing site	600 linear metres of tape , boundary marking

Water / Sanitation	Installation required
Water storage	5l x estimated beneficiaries 6 x 120 litre bins
Latrines	1 for staff + 2 for patients + 1 for children

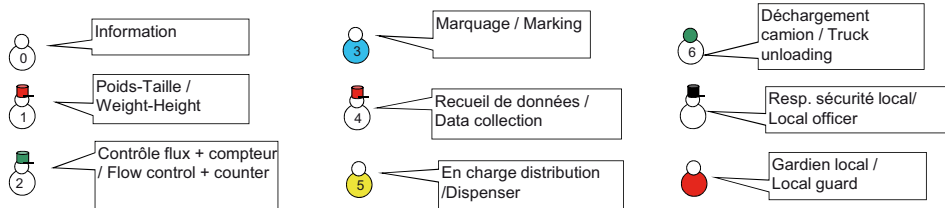
Services médicaux	Abris nécessaires
Consultation / poids - taille	2 zones ombragées de 30 m <sup>2</sup>
Logistique	équipements nécessaires
Clôture zone de stockage	100 mètres linéaires
Clôture du site	600 mètres linéaires de ruban de balisage

Eau et assainissement	Équipement nécessaire
Water storage	5l x nombre de bénéficiaires estimés 6 X Bac à eau 120 litre
Latrines	1 pour le personnel + 2 patients + 1 pour enfants





**Légende / Legend**







*Plan a clear and  
vast site  
Prévoir un site vaste  
et dégagé*



## 2.2.7 CHOLERA TREATMENT CENTRE

• Patients who have cholera should be identified, isolated and treated in a specialised centre. Because of the serious risk of contamination, the cholera treatment centre should be completely isolated and autonomous in terms of supply. Strict hygiene rules should be put in place.

• Depending on the patients' needs and their proximity to the centre, smaller, decentralised structures will complement the treatment centre. They will include cholera treatment units, where a small number of patients will be admitted as inpatients, and oral rehydration points, where moderate cases will be treated as outpatients.

• The centre should be divided into four different zones to limit the circulation of the patients and staff. The zones should be isolated from one another by fences. Patients, accompanying family members and staff should be disinfected each time they pass from one zone to another.

**Observation zone:** Triage and observation. This is where all patients who might have cholera are received.

**Inpatient zone:** Inpatient department and isolation, which includes a disinfection area.

**Recovery zone:** Recovery centre, which should be outside the isolation area.

**Technical zone:** The so-called 'neutral zone', which is not contaminated and which houses the technical and logistical services. Patients do not have access to this area.

• The centre should be independent from the hospital or dispensary and should be far from any other public structures (such as schools, markets, etc).

• The centre functions 24 hours a day.

• Only one accompanying family member per patient should be admitted to the centre.

• The patients and their accompanying family members are given accommodation and food and cannot leave the centre during the entire period of treatment.

• To avoid all risk of contamination, no material belonging to the camp should leave its vicinity.

• In the inpatient department, beds with a hole in the middle and a bucket underneath to collect excrement should be set up. Potentially a second bucket is needed next to the bed for vomit.

**Capacity** The total capacity of the centre should be 150 beds.

**Surface area** The total surface area required is 9,600 m<sup>2</sup>, which is about 30 m<sup>2</sup> per patient, including space for the medical and technical departments and circulation. In the inpatient department, there should be around 4.5 m<sup>2</sup> per patient (9 patients in a 45-m<sup>2</sup> tent). For 150 patients, the covered surface area required is 675 m<sup>2</sup> or 15 x 45-m<sup>2</sup> tents.

**Water and hygiene** The quantity of water required is 60 litres per patient per day, which gives a total consumption of 9000 litres.

• Patients, accompanying family members, material and interior spaces should be systematically disinfected with different chlorine solutions.

• Water points for washing hands should be installed near all the toilets, in all the tents, in the kitchen, in the morgue and in the waste treatment area.

• As with all health structures, the water distributed should be treated and drinkable.

• For more information, see the following MSF handbooks:

Cholera Guidelines second edition, January 2004

Public Health Engineering in Precarious Situations

## CENTRE DE TRAITEMENT DU CHOLÉRA

• Les patients atteints du choléra seront identifiés, isolés et traités dans un centre spécialisé. Parce qu'il existe des risques majeurs de contamination, le centre de traitement du choléra doit être parfaitement isolé de l'extérieur et autonome en matière d'approvisionnement. Des règles d'hygiène strictes seront mises en place.

• Suivant les besoins et pour plus de proximité avec les patients, des structures plus petites et décentralisées compléteront le centre. Il s'agit d'une part d'unités de traitement du choléra, où seront hospitalisés un petit nombre de patients, et d'autre part, de points de réhydratation orale, où seront traités en ambulatoire les patients modérément atteints.

• Le centre sera divisé en quatre zones distinctes de façon à réguler et limiter la circulation des malades et du personnel. Les zones seront isolées les unes des autres par des clôtures. Patients, accompagnateurs et personnel seront désinfectés à chaque passage d'un secteur à l'autre.

**Zone Observation:** Centre de tri et d'observation qui reçoit tous les cas suspects

**Zone Hôpitalisation:** Unité d'hospitalisation et d'isolement, comprenant une zone de désinfection

**Zone Convalescence:** Centre de convalescence, situé hors de la zone d'isolement

**Zone Technique:** Partie dite 'zone neutre', non contaminée, où se trouvent les services techniques et logistiques. Les patients n'ont pas accès à cette zone.

• Le centre sera indépendant de l'hôpital ou du dispensaire et devra être situé à l'écart de toutes autres structures accueillant du public (école, marché, etc).

• Le centre fonctionnera 24 heures sur 24.

• Un seul accompagnant sera admis avec chaque patient.

• Les patients et les accompagnateurs seront hébergés et nourris. Ils ne doivent pas quitter le centre pendant toute la durée du traitement.

• Pour éviter tout risque de contamination aucun matériel appartenant au camp choléra ne doit en sortir.

• Dans le service d'hospitalisation, on installera des lits avec un trou central sous lequel sera placé un seau pour recueillir les excréments. Un deuxième seau à côté du lit pour le vomit.

**Capacité:** La capacité d'accueil du centre sera de 320 lits d'hospitalisation.

**Surface:** La surface totale sera de 9.600 m<sup>2</sup>, soit environ 30 m<sup>2</sup> par patients, y compris départements médicaux, services techniques et circulations. Dans le service d'hospitalisation, il prévoira environ 4,5 m<sup>2</sup> de surface par patient (neuf patients par tente de 45 m<sup>2</sup>). On aménagera donc 675 m<sup>2</sup> de surface couverte pour l'hébergement de 150 patients, soit 15 tentes de 45 m<sup>2</sup>.

**Eau et hygiène:** La quantité d'eau nécessaire pour les besoins du camp est de 60 litres par jour et par patient, soit une consommation totale quotidienne de 9000 litres.

• Patients, accompagnateurs, matériel et locaux seront systématiquement désinfectés à l'aide de différentes solutions de chlore.

• On installera des points d'eau pour le lavage des mains à proximité de toutes les latrines, dans toutes les tentes, dans la cuisine, la morgue et l'aire de traitement des déchets.

• Comme dans toute structure de santé l'eau distribuée devra être traitée et potable.

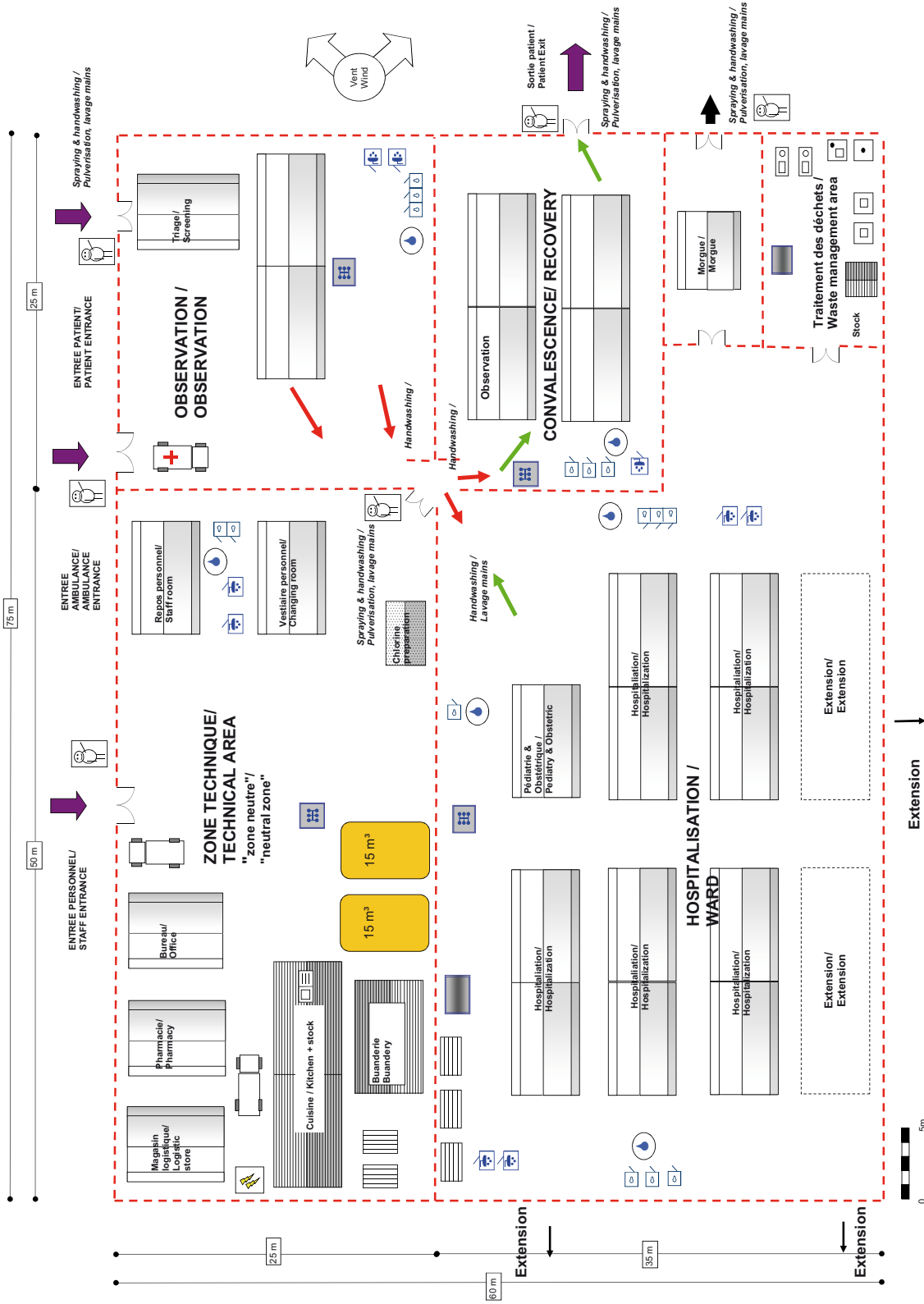
• Se référer aux manuels MSF suivants: Cholera Guidelines seconde édition, janvier 2004 et Le Technicien Sanitaire en Situation Précaire.

**ESTIMATED REQUIREMENTS OF A 150 BEDS CHOLERA TREATMENT CENTRE**  
**ESTIMATION DES BESOINS POUR UN CENTRE DE TRAITEMENT DU CHOLÉRA DE 150 LITS**

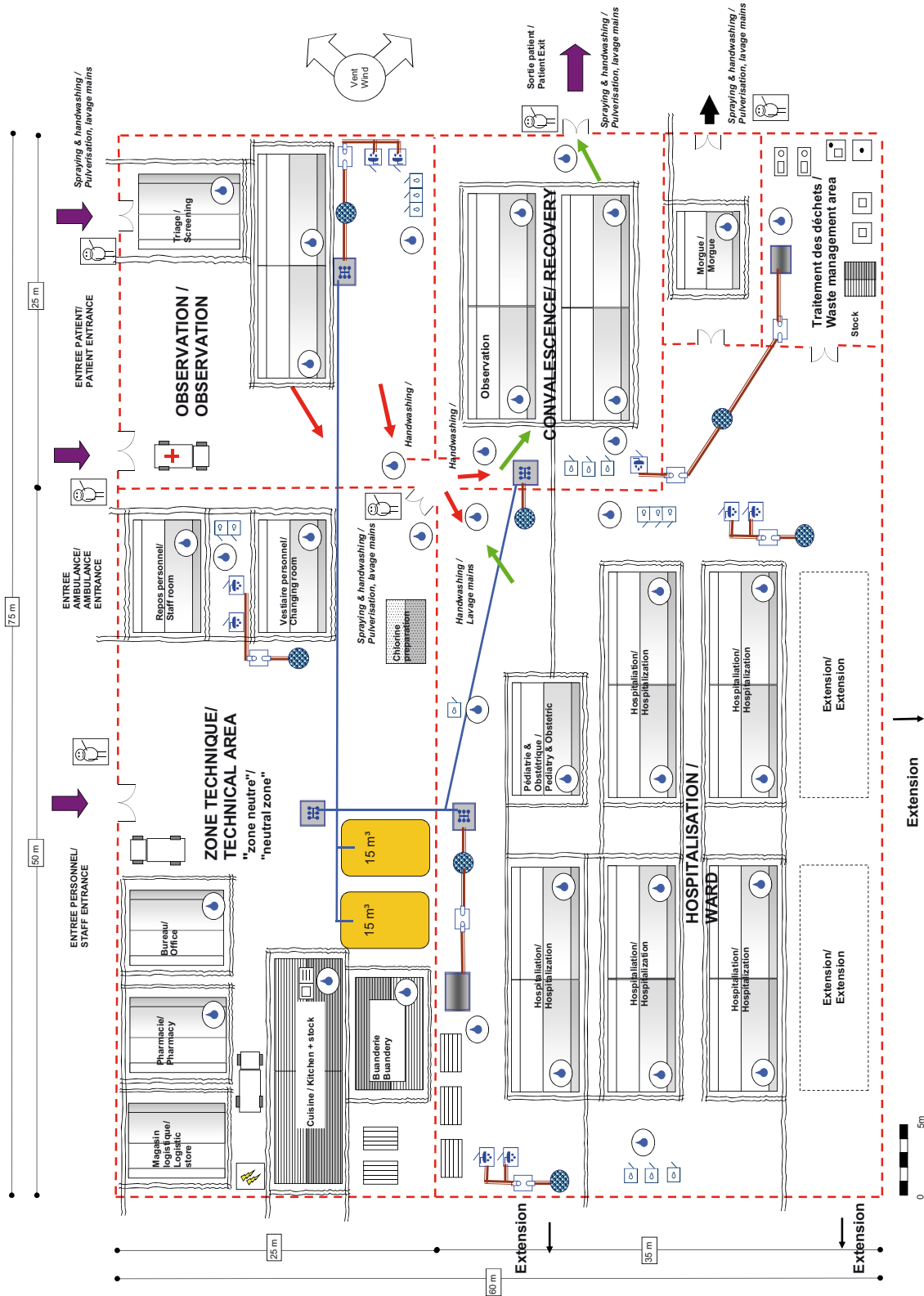
Medical service	Shelters required
Triage	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Observation	2 x 45-m <sup>2</sup> tents
Inpatient / isolation	11 x 45-m <sup>2</sup> tents
Convalescence	4 x 45-m <sup>2</sup> tents
Morgue	1 x 27-m <sup>2</sup> tent
Logistics / equipment	Shelters required
Kitchen and wood store	1 x 84-m <sup>2</sup> structure
Office / store	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Logistics store	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Pharmacy	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Changing room / staff room	2 x 45-m <sup>2</sup> tents
Generator	1 x 15 m <sup>2</sup> shelter on a concrete slab
Fencing	700 linear metres
Water / sanitation	Installations required
Water storage	27000 litres (for 3 days)
Water distribution	4 tap stands and 38 x 120 litre water bins
Latrines	15 units (13 for patients and 2 for staff)
Showers	14 units (12 for patients and 2 for staff)
Washing area	2 units
Waste treatment area	1 unit
Water elimination system	6 units
Grease traps	6 units

Services médicaux	Abris nécessaires
Triage	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Observation	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Hospitalisation / isolement	11 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Convalescence	4 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Morgue	1 tente de 27 m <sup>2</sup>
Logistique / équipements	Abris nécessaires
Cuisine et stock de bois	1 structure de 84 m <sup>2</sup>
Bureau / stock	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Stock logistique	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Pharmacie	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Vestiaire / salle du personnel	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Générateur	1 x 15 m <sup>2</sup> abris sur une dalle en béton
Clôture	700 mètres linéaires
Eau / assainissement	Installations nécessaires
Stockage eau	27000 litres (pour 3 jours)
Distribution eau	4 rampes de robinets, 38 x 120-litre bac à eau
Latrines	15 unités (13 patient et 2 personnel)
Douches	14 unités (12 patient et 2 personnel)
Aire de lavage	2 unités
Zone traitement déchets	1 unité
Système élimination eau	6 unités
Bacs dégraisseurs	6 unités





<p><b>CENTRE DE TRAITEMENT DU CHOLERA ( CTCentre)</b>  <b>CHOLERA TRAITEMENT CENTRE (CTCentre)</b></p>	<p>Capacité : 150 lits                  Capacity: 150 beds                  30m<sup>2</sup> / benef.</p>
--	--



<p><b>Eau et assainissement / Water and Sanitation</b>  <b>CENTRE DE TRAITEMENT DU CHOLERA ( CTCentre)</b>  <b>CHOLERA TRAITEMENT CENTRE (CTCentre)</b></p>	<p>Capacité : 150 lits                  Capacity: 150 beds                  30m<sup>2</sup> / benef.</p>
---	--

## 2.2.8 CHOLERA TREATMENT UNIT, 18 BEDS

- A cholera treatment unit is intended to accommodate small number of severe cases. Units may be located in rural areas or areas that are difficult to access.
- As with a cholera treatment centre, the cholera treatment unit should be completely isolated and enclosed with fencing and should not be close to any public structure.
- One accompanying family member should be admitted per patient. Both patient and family member will be given accommodation and food for the full term of the treatment and should not leave the centre.
- In the inpatient department, beds with a hole in the middle and a bucket underneath to collect excrement should be set up. Potentially a second bucket is needed next to the bed for vomit.

**Capacity** The capacity should be 18 beds.

**Surface area** The total surface area required is 540 m<sup>2</sup>, or 30 m<sup>2</sup> per patient.

**Water and hygiene** A cholera treatment unit needs 60 litres per patient per day, which gives a total daily consumption of 1,080 litres.

- Patients, accompanying family members, material and interior spaces should be systematically disinfected with appropriate chlorine solutions.
- Water points for washing hands should be installed near all the toilets, in all the tents, in the kitchen, in the morgue and in the waste treatment area.

## UNITÉ DE TRAITEMENT DU CHOLÉRA DE 18 LITS

- Une unité de traitement du choléra accueillera un petit nombre de patients sévèrement atteints. Les unités seront installés dans les zones rurales ou difficiles d'accès.
- Comme un centre de traitement, l'unité de traitement doit être parfaitement isolée de l'extérieur par une clôture et être situé à l'écart de tout lieu accueillant du public.
- Un seul accompagnateur sera admis avec chaque patient. Ils seront tous deux hébergés et nourris pendant toute la durée du traitement et ne devront pas quitter le centre.
- Dans l'hospitalisation, on installera des lit avec un trou central sous lequel sera placé un seau pour recueillir les excréments. Et potentiellement un deuxième seau à côté du lit pour le vomit.

**Capacité** La capacité d'accueil sera de 18 lits d'hospitalisation.

**Surface** La surface totale sera de 540 m<sup>2</sup>, soit 30 m<sup>2</sup> par patient.

**Eau et hygiène** Le besoin en eau de l'unité de traitement est de 60 litres par jour et par patient, soit une consommation totale quotidienne de 1.080 litres.

- Patients, accompagnateurs, matériel et locaux seront systématiquement désinfectés à l'aide de différentes solutions de chlore.
- On installera des points d'eau pour le lavage des mains à proximité de toutes les latrines, dans toutes les tentes, dans la cuisine et l'aire de traitement des déchets.

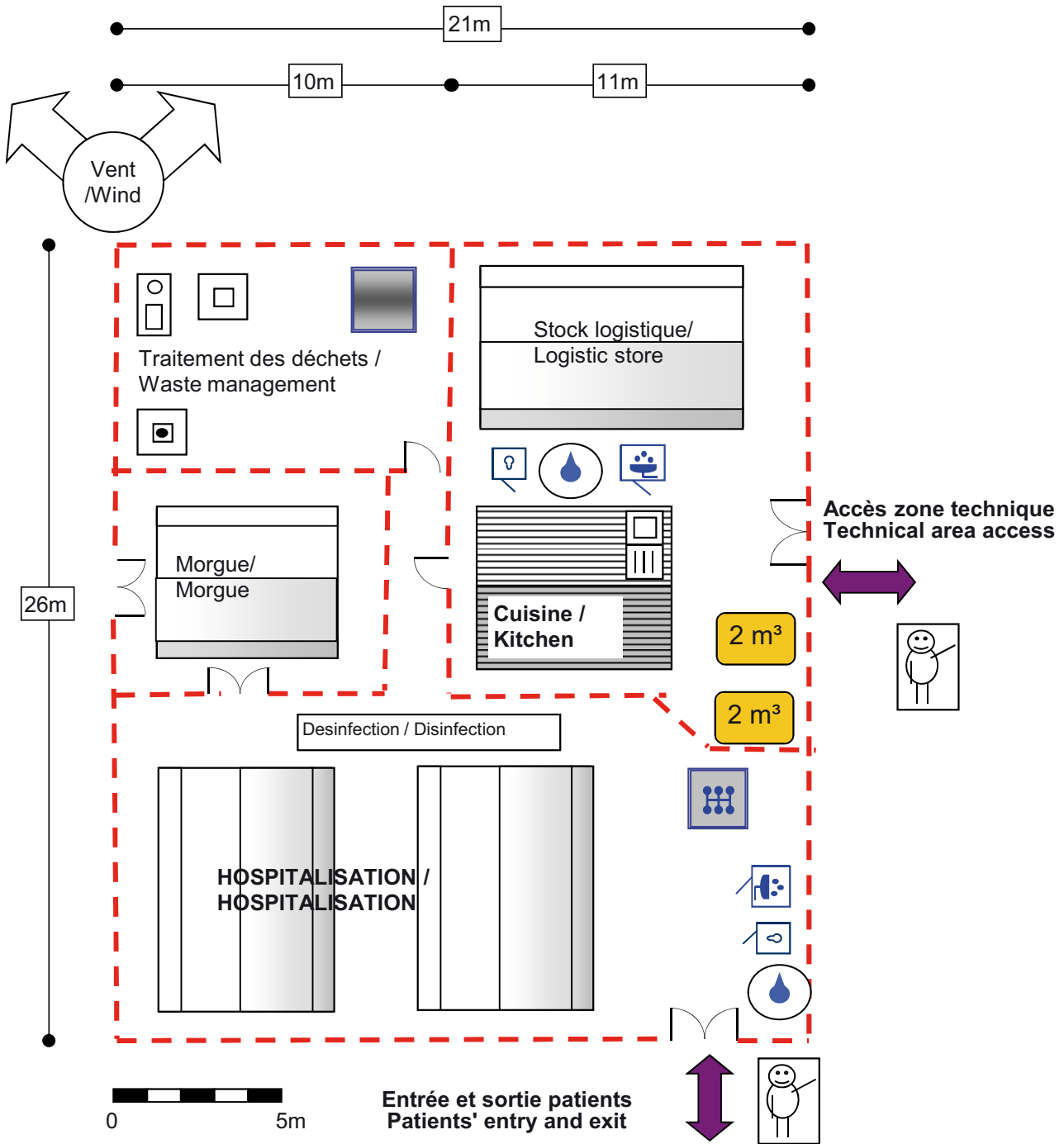
### ESTIMATED REQUIREMENTS OF A 18 BEDS CHOLERA TREATMENT UNIT

### ESTIMATION DES BESOINS POUR UNE UNITÉ DE TRAITEMENT DU CHOLÉRA DE 18 LITS

Medical service	Shelter required
Inpatient / isolation	2 x 45-m <sup>2</sup> tents
Logistics / equipment	Shelter required
Kitchen and wood store	1 x 36-m <sup>2</sup> structure
Logistical store	1 x 45-m <sup>2</sup> tent
Morgue	1 x 27-m <sup>2</sup> tent
Fencing	200 linear metres
Water / sanitation	Installation required
Water storage	3250 litres (for 3 days)
Toilets	2 units (1 for patients and 1 for staff)
Showers	2 units (1 for patients and 1 for staff)
Waste treatment area	1 unit
Water elimination system	3 units
Grease trap	1 unit

Services médicaux	Abris nécessaires
Hospitalisation / isolement	2 tentes de 45 m <sup>2</sup>
Logistique / équipements	Abris nécessaires
Cuisine et stock de bois	1 structure de 36 m <sup>2</sup>
Stock logistique	1 tente de 45 m <sup>2</sup>
Morgue	1 tente de 27 m <sup>2</sup>
Clôture	200 mètres linéaires
Eau / assainissement	Installations nécessaires
Stockage eau	3250 litres (pour 3 jours)
Latrines	2 unités (1 patients et 1 personnel)
Douches	2 unités (1 patients et 1 personnel)
Zone traitement déchets	1 unité
Système élimination eau	3 unités
Bacs dégraisseurs	1 unité

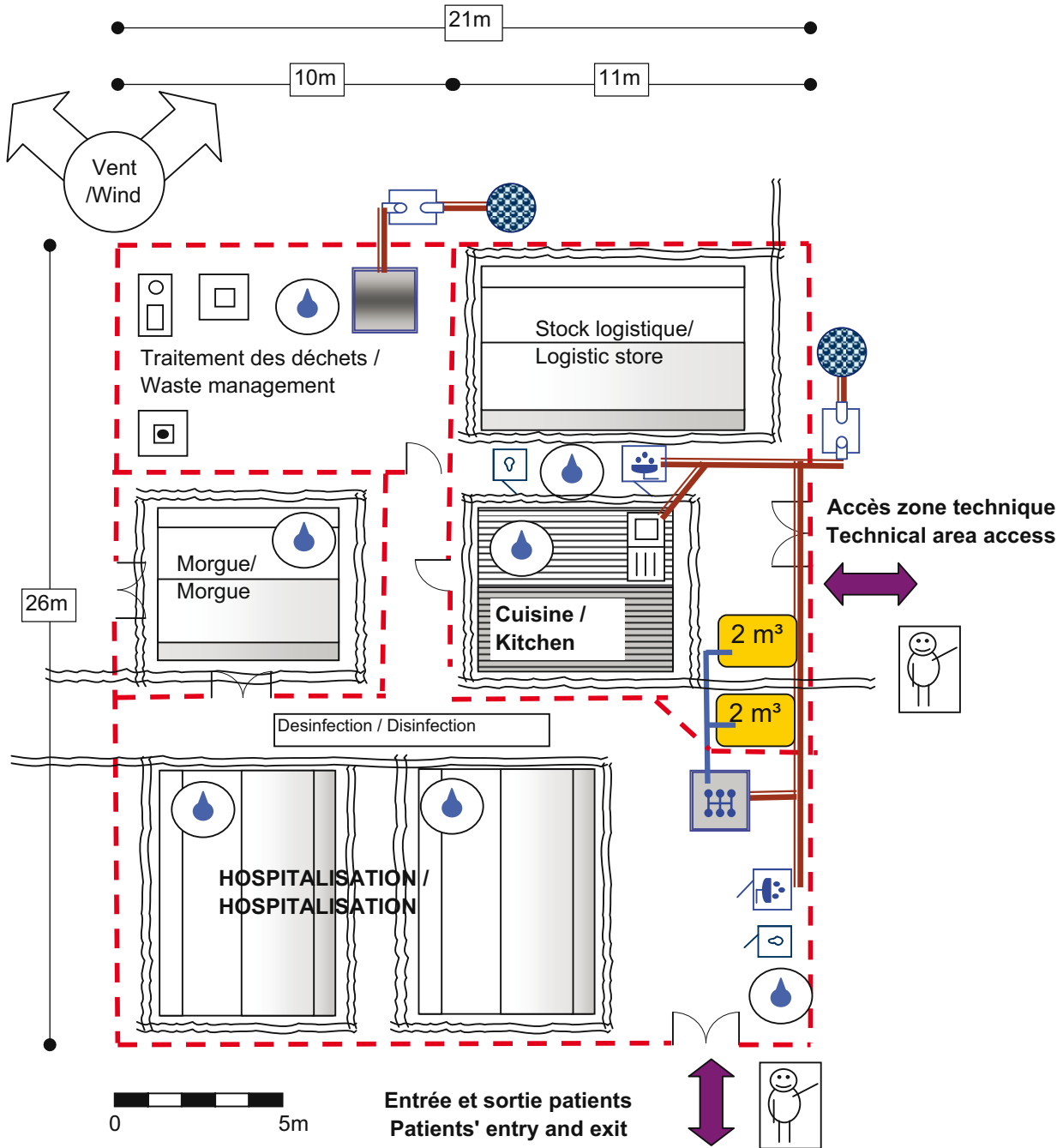




**Unité de traitement du cholera (UTCholera)  
Cholera treatment unit (CTUnit)**

Capacité : 18 lits  
Capacity: 18 beds  
30m<sup>2</sup> / benef.





**Eau et assainissement / Water and Sanitation**  
**Unité de traitement du cholera (UTCholera)**  
**Cholera treatment unit (CTUnit)**

**Capacité : 18 lits**  
**Capacity: 18 beds**  
**30m<sup>2</sup> / benef.**

## 2.2.9 ORAL REHYDRATION POINT

- Oral rehydration points are simply shelters where oral rehydration solution is distributed to moderate cases. Oral rehydration points should be installed as a complement to cholera treatment units in areas where the population is dense, in urban settings or in camps for displaced people or in rural settings where it takes long time for people to reach a cholera treatment centre / unit. This type of structure helps to reduce the number of patients in a cholera treatment centre or unit.
- Severely ill patients will be referred to a cholera treatment centre or unit.
- An oral rehydration point will be mainly open during the day.
- The structure should be something simple in local material or shade netting.
- Have a store of drinking water for distribution.
- Have a latrine for the staff and at least one for the patients

## 2.2.10 CENTRE FOR TREATMENT OF VIRAL HAEMORRHAGIC FEVER

- Patients with viral haemorrhagic fever should be isolated and treated in a specifically designed centre. There must be strictly controlled procedures to reduce the risk of spreading the disease. The centre should be completely isolated and remote from other habitation.

**This topic being very sensitive and presenting major risks, will not be developed here**

**Please refer to you medical department for updated information on how to proceed**

- For more information, see Viral Haemorrhagic Fever Treatment Centre, Set-up, Installation and Management by Evert Lodder and Peter Thomson, MSF, Holland, 2001, and the 'Water supply' chapter of Public Health Engineering in Precarious Situation.

## POINT DE RÉHYDRATATION ORALE

- Les points de réhydratation orale sont de simples abris où les solutions de réhydratation orales seront distribuées aux patients modérément atteints. On installera des points de réhydratation orale, en complément des unités de traitement du choléra, sur les sites où la population est dense, en milieu urbain ou dans les camps de réfugiés. Ce type de structure permet de réduire le nombre de patients dans les centres et les unités de traitement du choléra.
- Les patients sévèrement atteints seront référés vers une unité de traitement ou un centre de traitement cholera.
- Un point de réhydratation orale fonctionnera surtout pendant la journée.
- L'installation sera un simple abri construit en matériaux locaux ou filets à ombre.
- Il est nécessaire d'avoir un stock d'eau potable.
- Il est nécessaire d'avoir une latrine pour le personnel et au moins une pour les patients

## CENTRE DE TRAITEMENT DE FIÈVRE HÉMORRAGIQUE VIRALE

- Les patients atteints de fièvre hémorragique virale seront isolés et traités dans un centre spécifique suivant des procédures strictement contrôlées pour réduire les risques de propagation de la maladie. Le centre doit être parfaitement isolé et suffisamment éloigné de toute habitation.

**Ce sujet étant très sensible et présentant des risques majeurs, il ne sera pas développé ici.**

**Contactez votre département médical pour des informations mises à jour sur la conduite à tenir**

- Consulter le guide intitulé Viral Haemorrhagic Fever Treatment Centre, Set-up, Installation and Management par Evert Lodder and Peter Thomson, MSF, Holland, 2001, ainsi que le chapitre 'Water supply' du Technicien Sanitaire en Situation Précaire.



*Very often, cholera beds will  
be locally manufactured  
Très souvent les lits choléra  
seront fabriqués localement*

## 2.2.11 MASS CAMPAIGN VACCINATION CENTRE

- To minimise the spread of an epidemic, a vaccination campaign should be launched as quickly as possible. The involvement of the logistic department in the planning and organisation of a vaccination campaign is particularly important.
- If there is no existing building or structure available locally, erect a temporary emergency vaccination centre.
- The vaccination sites should be positioned according to the population density.
- The centre and all the equipment necessary should be prepared the evening before vaccination begins.
- The vaccination centre should be laid out as a route in which the patients cannot go back on themselves. The entrance and the exit should be distinct from one another and on opposing sides.
- The layout of the different spaces should reflect the logical progression of activities:
  - Waiting area and triage
  - Preparation of vaccination cards
  - Vaccination and registration
- The waiting lines should be clearly marked out with barriers, cords or coloured ribbon.
- The waiting lines should be long but narrow enough to keep people in single file.
- The waste (sharps boxes for burning) should be burned on site in a pit near the centre, or stored and then transported to a centralised site for disposal.
- Drinking water should be readily available because the waiting time can be long and some people may have come from far away.
- The centre presented below consists of two vaccination lines with two medical teams.

**Capacity** Each vaccination team can treat between 1,200 and 2,000 people per day. For a centre with two teams, the maximum daily number of patients will therefore be 4,000.

**Surface** The total surface area of the site will be approximately 200 m<sup>2</sup>. The two vaccination teams will work under a covered space of approximately 50 m<sup>2</sup>.

**Water and hygiene** The minimum quantity of water necessary will be 5 litres per patient per day, therefore a total of 2,000 litres and more in case of long waiting time.

## CENTRE DE VACCINATION POUR CAMPAGNE DE MASSE

- Pour minimiser la propagation d'une épidémie, une campagne de vaccination doit pouvoir être mise en place aussi vite que possible. L'implication de la logistique dans la planification et l'organisation d'une campagne d'immunisation de masse est particulièrement importante.
- Si aucun bâtiment existant ou structure de santé locale n'est disponible, il sera nécessaire d'installer un centre de vaccination d'urgence temporaire.
- Les sites de vaccination seront répartis en fonction de la densité de la population.
- Le centre et tout l'équipement nécessaire doivent être préparés la veille du jour de vaccination.
- Le centre vaccination se présentera comme un circuit où les patients ne peuvent pas faire marche arrière. L'entrée et la sortie seront donc distinctes et opposées.
- La disposition des différents espaces respectera la progression logique des activités:
  - Attente et triage
  - Préparation des cartes de vaccination
  - Vaccination et enregistrement
- Les files d'attente seront clairement délimitées par des barrières, des cordes ou du ruban de chantier.
- Les files d'attente seront longues mais étroites pour ne permettre le passage que d'une seule personne à la fois.
- Les déchets (containeurs pour déchets coupants à brûler) peuvent soit être brûlés sur place dans une fosse située à proximité du centre soit être stockés puis emportés pour procéder à une destruction centralisée.
- Il faut prévoir de l'eau de boisson car l'attente peut être longue et certaines personnes peuvent venir de loin.
- Le centre présenté ci-dessous comporte deux lignes de vaccination et fonctionnera avec deux équipes médicales.

**Capacité** Chaque équipe de vaccination pourra traiter entre 1.200 et 2.000 personnes par jour. Pour un centre fonctionnant avec deux équipes, le nombre de bénéficiaires quotidiens sera de 4.000 personnes au maximum.

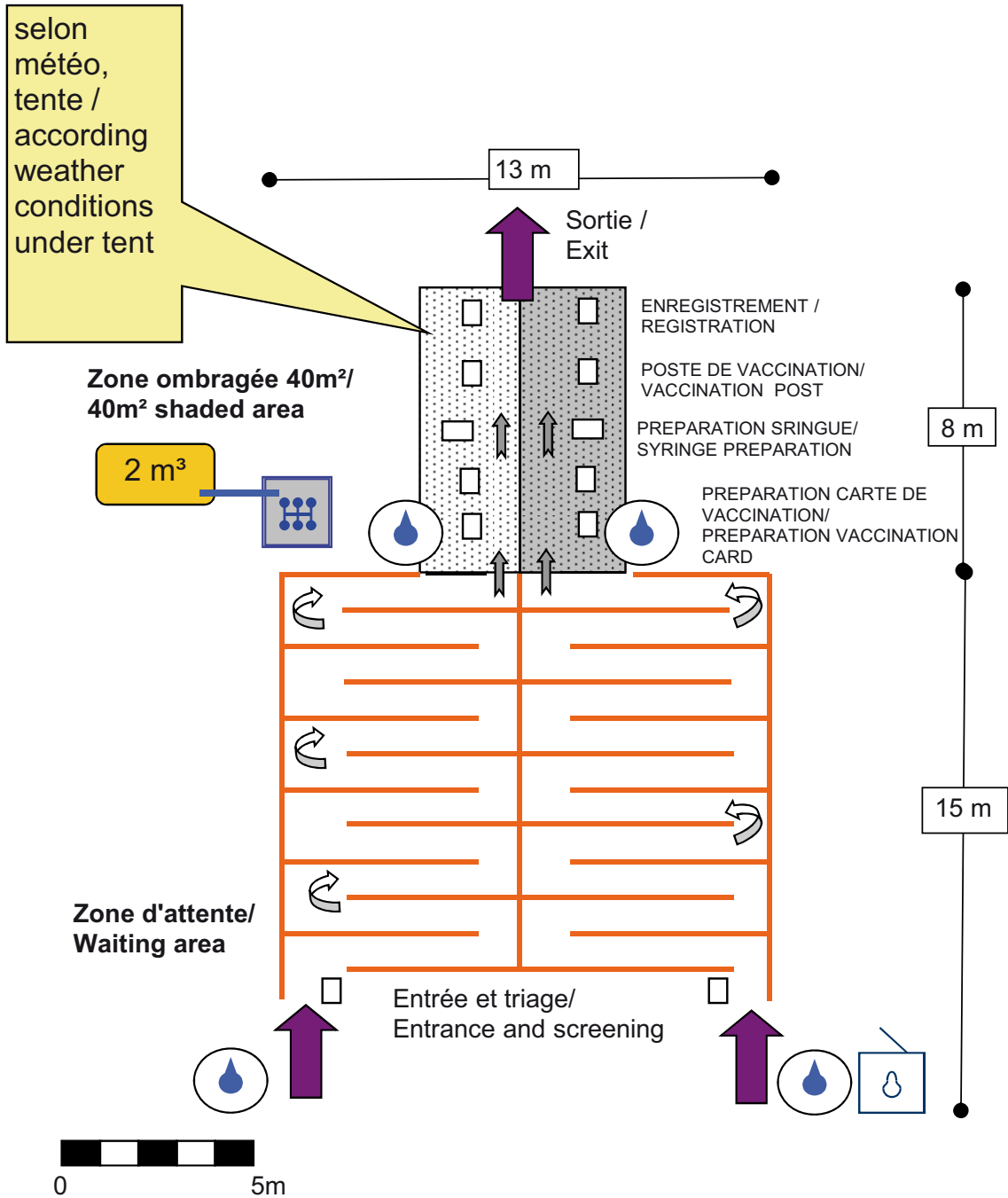
**Surface** La surface totale du site sera d'environ 200 m<sup>2</sup>. Les deux équipes de vaccination seront installées dans un espace couvert d'environ 50 m<sup>2</sup>, structure à définir en fonction des conditions climatiques ( zone ombragée, tente, etc.)

**Eau** La quantité d'eau nécessaire sera au minimum de 5 litres par bénéficiaire par jour, soit un total de 2.000 litres et plus en cas d'attente prolongée.

### ESTIMATED REQUIREMENTS OF A VACCINATION CENTRE ESTIMATION DES BESOINS POUR UN CENTRE DE VACCINATION

Medical service	Shelter required
Registration and vaccination	1 x 40 m <sup>2</sup> shaded or covered areas
Logistics / equipment	Material required
Canalization of patients' flow	200 linear metres of tape, boundary marking
Water / sanitation	Installation required
Water storage	2,000 litres per day (more if long waiting time) 4 x 120l bins
Latrine	Access to one

Services médicaux	Abris nécessaires
Enregistrement et vaccination	1 zone ombragée ou couverte de 40 m <sup>2</sup>
Logistique / équipements	Matériel nécessaire
Canalisation du flux des patients	200 mètres linéaires de ruban de balisage
Eau / assainissement	Installation nécessaire
Stockage eau	2.000 litres par jour (plus en cas d'attente prolongée) 4 x Bacs d'eau 120 litres
Latrine	Accès à une latrine



<p><b>CENTRE DE VACCINATION / VACCINATION CENTRE</b></p>	<p>Capacité: 2500 à 4000 vaccinations /jour Capacity: 2500 to 4000 vaccination/day</p>
--	--

## 2.3 MEDICAL SERVICES AND DEPARTMENTS

## 2.3 LES SERVICES ET DÉPARTEMENTS MÉDICAUX

### 2.3.1 WAITING AREA

- This space needs to be large enough to accommodate the flow of patients, which is often concentrated around the same time of day, usually the morning. The waiting room should be able to accommodate 30% of the total number of patients per day. To provide comfortable seating, allow 1 m<sup>2</sup> per person.
- The waiting area serves principally to accommodate patients before registration. The medical staff should be able to identify priority cases quickly. This area may also serve as an area for health and hygiene promotion.
- The principal waiting area should be immediately in front of the main entrance. Waiting spaces should be positioned near to the facilities.
- Construct simple shelters from local materials or shade netting mounted on open, lightweight structures that provide efficient protection from the sun and a good ventilation.
- Waiting areas should be equipped with simple, sturdy benches. Around 40 to 60 cm is the minimum space required to seat one person.
- There should always be easy access to a water point and latrines.

### 2.3.1 ZONE D'ATTENTE

- L'espace doit être assez grand car l'afflux de patients est souvent concentré sur le même moment de la journée, c'est à dire le matin. La capacité d'accueil de la salle d'attente sera de 30% des consultations journalières totales. Pour s'asseoir confortablement, un espace de 1 m<sup>2</sup> par personne est nécessaire.
- La zone d'attente principale permettra d'accueillir les patients avant leur enregistrement. Le personnel médical doit pouvoir identifier rapidement les cas prioritaires. Cette zone pourra également être le lieu de diffusion d'information sur l'hygiène et la santé.
- L'attente principale sera située immédiatement avant l'entrée principale. Des espaces d'attente seront situés à proximité des services.
- On aménagera des abris simples et construits en matériaux locaux. Il est également possible d'installer des filets d'ombrage montés sur des structures légères ouvertes qui offriront une protection efficace contre le soleil ainsi qu'une bonne ventilation.
- Les zones d'attente doivent être équipées de bancs simples et solides. On estime que 40 à 60 cm sont un minimum nécessaire pour asseoir une personne.
- Il faut toujours prévoir un accès aisé à un point d'eau et à des latrines.



WAITING AREA COVERED WITH PLASTIC SHEETING / ZONE D'ATTENTE EN BÂCHE PLASTIQUE  
MSF, BURUNDI

### 2.3.2 REGISTRATION

- All patients arriving in a health facility must pass the registration desk. After having been registered, the patients should be directed towards the consultation departments.
- During the registration the medical staff will take the weight, the height and the temperature of some patients.
- Registration should be just inside the entrance. It will not require much space, as it is only an area people pass through.
- The room should be equipped with a table, chairs and shelves for storing files or documents.

### 2.3.2 ENREGISTREMENT

- Chaque patient arrivant dans une structure de santé doit passer par le bureau d'enregistrement. Après avoir été enregistrés les patients seront orientés vers les départements de consultation.
- Durant l'enregistrement le personnel médical prendra le poids, la taille et la température de certains patients.
- L'enregistrement se situera juste après l'entrée et nécessitera peu de place car ce n'est qu'un lieu de passage.
- Le local sera équipé d'une table, de chaises et d'étagères pour le classement des fiches ou dossiers.

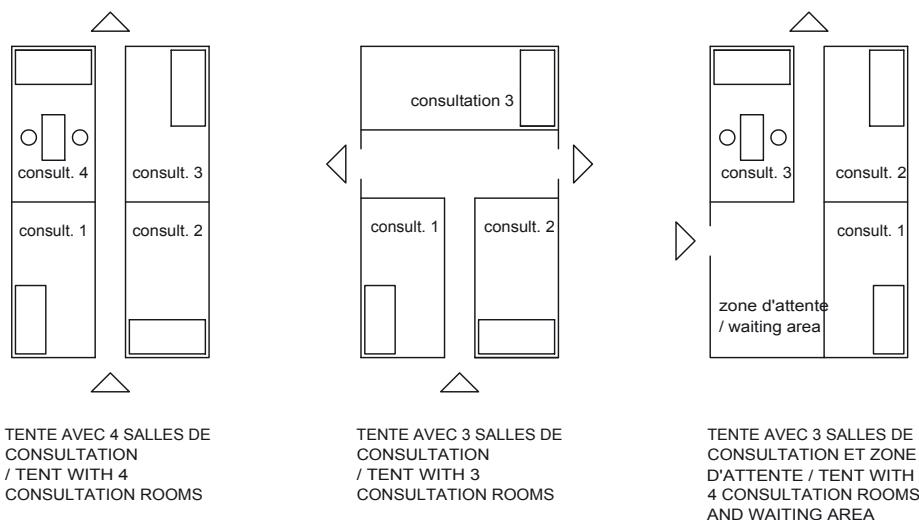
### 2.3.3 CONSULTATION

- In the consultation rooms, the medical staff will examine the patients individually and then direct them to one or more of the other departments.
- The conditions in which the consultations take place should allow patients' privacy and confidentiality to be respected.
- There should be dedicated consultation space for gynaecological, sexual violence and mental-health issues.
- In the acute phase of an emergency, consultations can be conducted in standard 45-m<sup>2</sup> tents that have been divided into two spaces. In the chronic phase, they should be in semi-permanent structures if necessary.
- There should be a water supply exclusively for medical use and a system to evacuate wastewater. Water barrels with taps should be installed in each cubicle, along with plastic buckets or bowls, to be used for the removal of the wastewater.
- Each consultation room should be equipped with a table, chairs, shelves and an examination table.

### 2.2.3 CONSULTATION

- Dans les salles de consultations le personnel médical effectuera les examens individuels des patients qui seront ensuite dirigés vers les différents départements de la structure de santé.
- Les consultations doivent se dérouler dans de bonnes conditions d'intimité et de confidentialité.
- Un espace spécifique doit être prévu pour les consultations gynécologiques et violence sexuelle ainsi que pour la santé mentale.
- En phase aiguë, les consultations se dérouleront sous des tentes standards de 45 m<sup>2</sup> divisées en deux espaces. En phase chronique, on installera des structures semi-permanentes si cela est nécessaire.
- Il est nécessaire d'avoir une distribution d'eau à usage exclusivement médical et un système d'évacuation des eaux usées. Des réservoirs d'eau équipés de robinets seront installés dans chacune des salles et des récipients en plastique serviront à l'évacuation des eaux usées.
- Chaque salle de consultation sera équipée de tables, chaises, étagères et table d'examen.

#### ORGANISATION INTERIEURE D'UNE TENTE DE 45 M2 / INTERNAL ORGANISATION FOR A 45 M2 TENT



### 2.3.4 DRESSING AND INJECTIONS

- The nursing care takes place here. It should be separated into two areas, one for injections and one for dressing wounds.
- Particular attention should be paid to hygiene.
- A shower reserved exclusively for the treatment of scabies should be installed nearby if possible.
- Water is needed.
- Each dressing and injection room should be equipped with a table, chair, shelves and an examination table.

### 2.3.5 STERILISATION

See "Guideline for Planning and design of Health Facilities" 2012 OCB.

### 2.3.5 REHYDRATION

- This is where the distribution of oral rehydration salts takes place. As it is a distribution point only, it is only an area patients pass through and can therefore be small.
- Drinkable water, spoons and cups are needed in large quantities
- A simple shelter made of local material should be sufficient.
- Shade netting mounted on a simple, open, wooden structure can also be used.

### 2.3.6 VACCINATION

- The vaccination room should have different entry and exit routes.
- There should be a fridge or a coolbox, table, chairs and shelves.
- Water is needed.

### 2.3.4 PANSEMENT ET INJECTIONS

- Dans ce service seront prodigués les soins infirmiers. Le service sera séparé en deux espaces, l'un pour les injections, l'autre pour les pansements.
- Une attention particulière doit être portée sur l'hygiène dans ce service.
- Une douche réservée au traitement de la galle sera éventuellement installée à proximité immédiate.
- Il est nécessaire de disposer d'eau dans ce service.
- Chaque salle de pansement et injections doit être équipée de table, chaises, étagères et table d'examen.

### 2.3.4 STERILISATION

### 2.3.5 RÉHYDRATATION

- C'est le lieu de distribution des sels de réhydratation orale. De part sa fonction de site de distribution, ce local n'est qu'un lieu de passage des patients et sera donc de petite dimension.
- De l'eau potable, des gobelets et des cuillères devront être prévu en grande quantité
- Un simple abri fait de matériaux locaux sera suffisant.
- Il est également possible d'utiliser des filets à ombre montés sur une structure en bois légère et ouverte.

### 2.3.6 VACCINATION

- Le local de vaccination aura une entrée et une sortie distinctes.
- Le service disposera d'un frigo ou d'une glacière, d'une table de chaises et d'étagères.
- Il est nécessaire de disposer d'eau dans ce service.



### 2.3.7 LABORATORY

• The laboratory should ideally consist of three rooms and a waiting area:

**1. Blood-taking room** This room should be well lit. There should be one bed, two chairs, one small table, and one wardrobe.

**2. Laboratory** 40 m<sup>2</sup> with ventilation and natural light for using microscopes with mirrors. The laboratory technician must be able to sit comfortably at the workbenches; the height of the stools should be adjustable if possible.

The room should also contain fridges, sinks and Cupboards

**3. Staining and smears** A small, well ventilated and well lit room with a tiled workbench, sink and chair.

- To help improve the quality of examinations, provide a semi-permanent structure as soon as possible.
- The laboratory should be near the outpatient department.
- When an outpatient department and an inpatient department share the laboratory, pay particular attention to the arrangement of routes to avoid cross-flows.
- There should be a toilet nearby for taking samples.
- Water is needed.

### 2.3.7 LABORATOIRE

• Le laboratoire devrait idéalement avoir de trois pièces plus espace d'attente:

**1. Prélèvement de sang** Cette salle doit être lumineuse. Prévoir un lit, deux chaises, une petite table, une armoire.

**2. Laboratoire** 40 m<sup>2</sup> avec ventilation et lumière naturelle pour l'usage des microscopes à miroir. Prévoir paillasses avec position assise confortable (fauteuils réglables en hauteur si possible). Ce local sera équipé de frigos, éviers et armoires.

**3. Etalement et coloration** Petite pièce bien ventilée et très lumineuse avec paillasse carrelée, évier et chaise.

- Pour des raisons de qualité d'exams, il est recommandé de passer dès que possible à une structure semi-permanente.
- Le laboratoire doit être situé à proximité du département des consultations externes.
- Lorsqu'une consultation externe et un service d'hospitalisation partagent un laboratoire, une attention particulière sera apportée à sa localisation afin d'éviter les croisements de flux.
- Il est nécessaire d'avoir des latrines dans les environs pour les prélèvements.
- Il est nécessaire de disposer d'eau dans ce service.



EXAMPLE OF A BASIC LABORATORY / EXEMPLE D'UN LABORATOIRE RUDIMENTAIRE  
MSF, SOUTH SUDAN

### 2.3.8 INPATIENT WARD

- The inpatient department is for accommodating patients referred by the medical staff following a consultation, as well as for patients admitted in an emergency. This service is present in hospitals, but also in nutritional centres and cholera treatment centres.
- The minimum surface area required per patient is 4 m<sup>2</sup>, which includes space for circulation. In an intensive care unit the minimum surface area per patient is 6 m<sup>2</sup>.
- For practical and hygiene reasons, the recommended minimum space between two beds is 80 cm.
- With standard 90-cm-wide beds and a space of 80 cm between each, two 45-m<sup>2</sup> tents or an 84-m<sup>2</sup> shelter can accommodate 20 patients.
- The interior width of semi-permanent structures should be 5.50 m minimum. This will allow for one bed on each side with a central passage 1.50 m wide.
- Provide water in each ward for patients and medical staff.

### 2.3.8 HOSPITALISATION

- Le service d'hospitalisation accueillera les patients référés par le personnel médical à la suite d'une consultation ainsi que les patients admis en urgence. On trouvera ce service dans les hôpitaux mais aussi dans les centres de nutrition et de traitement du choléra.
- La surface minimale nécessaire est de 4 m<sup>2</sup> par patients, y compris circulations. Dans les unités de soins intensifs la surface minimale par patient sera de 6 m<sup>2</sup>.
- Pour des raisons d'hygiène et de fonctionnement, l'espace minimum recommandé entre deux lits est de 80 cm.
- Avec des lits d'une largeur standard de 90 cm et un espace entre deux lits de 80 cm, deux tentes de 45 m<sup>2</sup> ou un abri de 84 m<sup>2</sup> pourra recevoir 20 patients.
- La largeur intérieure des structures semi-permanentes sera de 5,50 m minimum. Cela permet d'installer un lit de chaque côté d'une circulation centrale large de 1,50 m.
- Il est nécessaire de disposer d'eau dans chaque salle d'hospitalisation pour les patients et pour le personnel médical.



**INPATIENT WARD IN A TENT  
/ HOSPITALISATION DANS UNE TENTE**  
MSF, SIERRA LEONE

### 2.3.9 PHARMACY

- Drugs should be kept at a temperature of less than 30 degrees and with a relative humidity of 65% +/- 5%. It is not always possible to maintain this temperature in emergency situations in the short term, but an effort should be made (with good ventilation, insulation, air-conditioning, etc) especially for drugs and injectables.
- Record the internal and external temperature (in the shade) at least twice a day.
- The pharmacy should be well protected against theft, insects, rodents, dust, humidity, rain...
- Bearing this in mind, it is best to construct a semi-permanent structure from the beginning of the emergency, which can be enlarged in the future. It is difficult to control the temperature in a tent and a tent offers little protection against theft.
- It is important to build the walls out of a solid material, such as wood or brick, to avoid theft. The doors should be visible from many different areas of the health facility
- In an emergency, the ground can be covered with plastic sheeting. At a later stage, a concrete floor should be laid to ensure a better standard of hygiene. Store the boxes of material on pallets.
- In a semi-permanent building in hot climates, a false ceiling and good ventilation system should be installed, which will help lower the temperature inside the room. The space between the false ceiling and the roof should also be ventilated.
- Ventilation openings can also be made high in the walls. These openings should avoid letting in light from the sun as far as possible, a large roof overhang should protect them. Metal bars should be used as a security measure.
- The pharmacy should be equipped with a desk, chairs and shelves, allowing for drugs to be stored easily. These shelves should be neither too high (2 m maximum) nor too deep (60 cm maximum).
- A safe ladder must be provided to facilitate the loading and unloading of the shelves.
- The space should be organised according to the type and packaging of the drugs.

### 2.3.9 PHARMACIE

- Les médicaments doivent être conservés à une température inférieure à 30 degrés et dont l'humidité relative est de 65% +/- 5%. Il n'est pas toujours possible de respecter cette température dans des situations d'urgence à court terme, mais un effort doit être fait (bonne ventilation, isolation, climatisation, etc) spécialement pour les médicaments et les injectables.
- Il est recommandé d'effectuer un relevé journalier des températures intérieures et extérieures (sous abri) au moins deux fois par jour.
- La pharmacie doit assurer une bonne protection contre le vol, les insectes, rats, la poussière, l'humidité, la pluie...
- Il est préférable de construire une structure semi-permanente dès le début de l'urgence et qui pourra être agrandie par la suite. En effet, il sera difficile de maintenir une température adéquate sous une tente. D'autre part une tente n'offre aucune protection contre le vol.
- Il est important de réaliser les parois en matériau solide, tels que bois ou brique, pour éviter les effractions. Les portes doivent être bien visibles de plusieurs points de la structure de santé.
- En période d'urgence, le sol peut être recouvert de bâches en plastique. Par la suite, pour assurer un meilleur niveau d'hygiène, une dalle en béton sera réalisée. Il est recommandé d'utiliser des palettes pour poser les cartons.
- Dans un bâtiment semi-permanent, sous des climats chauds, on installera un faux-plafond et la meilleure ventilation possible qui permettront de faire baisser la température à l'intérieur du local. L'espace entre le faux plafond et la toiture devra aussi être bien ventilé.
- Il faudra aussi pratiquer des ouvertures de ventilation en haut des parois. Ces ouvertures doivent, autant que possible, ne pas laisser pénétrer la lumière du soleil, elles devront être protégées par un large débord de toiture. Par mesure de sécurité, les ouvertures de ventilation seront grillagées.
- La pharmacie sera équipée d'un bureau, de chaises et d'étagères permettant un stockage facile des médicaments. Ces étagères ne seront ni trop hautes (2 m maximum) ni trop profondes (60 cm maximum).
- Une échelle sûre doit être fournie de manière à faciliter le chargement et le déchargement des étagères.
- L'organisation de l'espace doit se faire en fonction du type d'emballage des médicaments.



### 2.3.10 DELIVERY AREA

- The delivery area should comprise four different spaces:
  - The admission room with gynaecology table
  - The labour room with beds
  - The delivery room with a delivery table
  - The post-partum / observation room
- The delivery room and the staff room should be close together. In this way, the staff on duty can comfortably deal with emergencies during the night.
- The delivery room should be easy to clean. The ground in particular will need to be cleaned using large quantities of water. It is a good idea to make the floor out of smooth reinforced concrete.
- One delivery requires around 100 litres of water, so store enough to supply the daily numbers of deliveries and the sterilisation of the equipment.
- Have one water point in each room, a latrine and a shower near the service.
- The equipment in the room should comprise a fridge or a coolbox, a delivery table, a sideboard and cupboards for storing material.

### 2.3.10 LE SERVICE D'ACCOUCHEMENT

- Le service d'accouchement comprendra quatre espaces:
  - La salle d'admissions avec table gynécologique
  - La salle de travail équipée de lits
  - La salle d'accouchement avec une table d'accouchement
  - La salle de post-partum / observation
- Pour faciliter l'accueil du patient, la salle d'accouchement et la salle du personnel seront situées à proximité. De cette manière l'équipe de garde pourra réceptionner commodément une urgence pendant la nuit.
- La salle d'accouchement devra être d'un entretien facile, le sol en particulier doit pouvoir être nettoyé à grande eau. Il est recommandé de construire une dalle en béton.
- Un seul accouchement nécessitant environ 100 litres d'eau, il faudra prévoir un stockage suffisant en fonction du nombre d'interventions effectuées quotidiennement et de la stérilisation du matériel.
- On recommandera un point d'eau dans chacun des espaces, une toilette et une douche à proximité du service et de la stérilisation du matériel.
- L'équipement de la salle comprendra un frigo ou une glacière, une table d'accouchement, une desserte et des armoires pour ranger le matériel.



MATERNITY IN A TENT WITH PLASTIC SHEETING / MATERNITÉ SOUS TENTE AVEC DES BACHES PLASTIQUES  
MSF, SUDAN

## 2.4 TECHNICAL AND LOGISTICAL DEPARTMENTS

The buildings and installations required by the logistics and maintenance departments and for the running of the hospital should be grouped in the same area and isolated from areas accessible to patients by an inner fence. This section is called the 'technical' or 'logistical' area.

### 2.4.1 KITCHEN

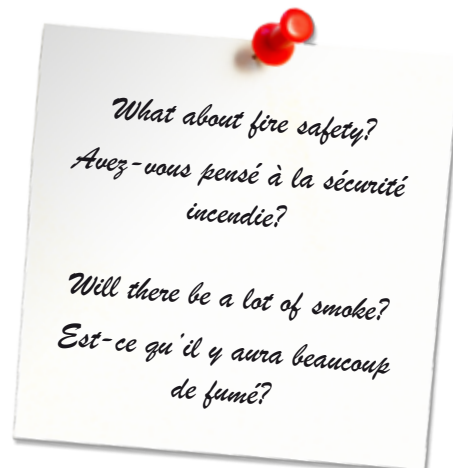
- There are two options for the kitchen function in a health structure:
  1. MSF provides meals for the patients and sometimes also their accompanying family members, in which case a kitchen should be built according to the design below.
  2. MSF does not provide meals, in which case a covered area should be provided for the accompanying family members to cook for themselves. (If no such area is provided, people will make ad hoc arrangements, which can lead to fire risk and waste problems.)
- The kitchen should be constructed from semi-permanent materials from the beginning of the emergency.
- The kitchen should be divided into six areas:
  1. Food storage (ideally protected against insects& rodents)
  2. Material storage (pots and pans)
  3. Preparation (tables and stools)
  4. Cooking (wood / gas / charcoal stoves)
  5. Food distribution counter
  6. Washing (a concrete washing area and a drying area made of a grille or bamboo, allowing the washing up to drip dry)
- A drying area for big pots should be fitted.
- A reinforced concrete floor with a smooth finish should be installed for hygiene and maintenance reasons. The finish should have a very slight gradient to guide waste water towards a waste water disposal system (grease trap and soak-away pit).
- The organic waste produced by the kitchen should be disposed of separately in a covered pit. The organic waste should not be mixed with medical waste.
- Special attention should be paid to fire safety.

## 2.4 DÉPARTEMENTS TECHNIQUES ET LOGISTIQUES

Les installations et bâtiments nécessaires à la logistique, à la maintenance et au fonctionnement de l'hôpital seront regroupés dans un même secteur et isolés des parties accessibles aux patients par une seconde clôture. On appellera ce secteur 'zone technique' ou 'zone logistique'.

### 2.4.1 CUISINE

- Il y a deux options concernant le fonctionnement de la cuisine d'une structure de santé:
  1. MSF fournit des repas pour les patients et dans certains cas pour les accompagnateurs: Dans ce cas-là une cuisine doit être construite selon le dessin qui suit.
  2. MSF ne fournit pas de repas. Dans ce cas-là, une surface couverte doit être mise à disposition des accompagnateurs qui cuisineront eux-mêmes. (Si un tel lieu n'est pas mis à disposition, les gens vont cuisiner un peu partout, créant ainsi des risques d'incendie et des problèmes de déchets.)
- La cuisine sera construite en matériaux semi-permanents dès le début de l'urgence.
- La cuisine doit être divisée en six secteurs:
  1. Stockage de nourriture (idéalement protégé contre les insectes et vermines)
  2. Stockage du matériel (pots et casseroles)
  3. Préparation (tables et tabourets)
  4. Cuisson (four à bois/ gaz/charbon)
  5. Comptoir de distribution de nourriture
  6. Lavage (avec une aire de lavage en béton et une aire de séchage avec une grille ou des bambous permettant à la vaisselle de s'égoutter)
- Une aire de séchage des grands récipients sera aménagée.
- Pour des raisons d'hygiène et de maintenance, on prévoira un sol en béton armé recouvert d'une chape de finition bien lissée. La chape aura une pente très faible qui guidera les eaux de lavage vers un système de traitement (bac dégraisseur et puits perdu).
- Les déchets organiques produits par la cuisine doivent être jetés séparément dans une fosse couverte. Les déchets organiques ne doivent pas être mélangés avec des déchets médicaux.
- Une attention particulière sera portée aux risques d'incendies.



## Chapter 2 - Management of space

- A ventilation system will help eliminate smoke and heat. The walls should be built up to half the height of the structure, the upper half being closed off with a grille or wooden/bamboo slats.
- Plan a roof that allows the smoke to escape.

- Pour éliminer les fumées et de la chaleur dégagée par les fournaux, il faut prévoir un système de ventilation. Les parois seront construites à mi-hauteur de la structure, la partie supérieure sera fermée par un grillage ou des claustras de lattes de bois ou de bambous.
- Il faut également prévoir une toiture qui permette l'élimination des fumées.



## 2.4.2 STORAGE

- Various stores are needed in a health facility including logistical, medical, food and wood.
- The storage capacity should be evaluated case by case depending on the type and duration of the project and local supply constraints. The more problematic the supply chain, the bigger the storage capacity needs to be.
- To facilitate loading and unloading, the entrance has to be at least 2 m wide and easily accessible for trucks and other delivery vehicles.
- The stores need to be protected against theft, insects, rodents, dust, humidity, and rain.
- Use pallets to store the boxes and other goods.
- The stores need to be well ventilated, particularly in hot and humid areas. Put ventilation windows at the top of the walls and in the roofing. The store where chlorine is located has its ventilation at the bottom (as chlorine gas is heavier than air).
- For better protection against theft, the walls should be made of solid material, wood or corrugated iron sheets, to avoid break-ins. The doors should be reinforced and the windows protected with metal grilles.
- Also, for reasons of security, it is best if the doors providing access to the stores are clearly visible from different angles. The doors should all face towards the rest of the health facility and should never be located on hidden or exterior facades.
- The different stores should be grouped together for security and to allow a more rational management (fewer staff, less moving around, etc). In this way, the area can be fenced off independently and put under permanent guard.

## 2.4.3 WOOD STORE

- Choose a well ventilated area that is large enough to provide good protection from the rain to aid the drying of the wood.
- In fact, the drier the wood is when it is burned, the higher its calorific value so the less wood is needed. Freshly cut wood has around 50% humidity and has a calorific value of about 1,950 kcal/kg. Dry wood contains around 17% humidity and had a calorific value of about 3,700 kcal/kg.
- Construct a shelter from semi-rigid material to protect the wood. Since tents are neither rigid nor easily ventilated, they are not recommended.

## 2.4.2 STOCKAGE

- Divers stocks peuvent être nécessaires dans une structure de santé: stock logistique, stock médical, stock de denrées alimentaires, stock de bois.
- La capacité de stockage doit être évaluée au cas par cas en fonction du type et l'étendue du programme mais aussi par rapport aux contraintes locales d'approvisionnement. Plus l'approvisionnement sera difficile, plus il faudra prévoir un volume de stockage important.
- Pour faciliter les manipulations il faut prévoir une entrée large d'au moins 2 m et aisément accessible pour les camions et autres véhicules de livraison.
- Les stocks doivent assurer une bonne protection contre le vol, insectes, vermines, la poussière, l'humidité, la pluie.
- Il est recommandé d'utiliser des palettes pour stocker cartons et marchandises.
- Les stocks doivent être bien ventilés, surtout dans les zones chaudes et humides. Il faudra faire des ouvertures de ventilation en haut des parois et dans la toiture. La pièce où le chlore est stocké comprendra une ventilation au raz du sol (les gaz chlorés étant plus lourds que l'air).
- Pour une meilleure protection contre le vol les parois seront réalisées dans un matériau dur, bois ou tôle métallique, pour éviter les effractions. Les portes seront renforcées et les fenêtres grillagées.
- Toujours pour des raisons de sécurité, il est préférable que les portes d'accès aux stocks soient bien visibles de différents endroits. Les portes devront toutes faire face à la structure de santé et il ne faut surtout pas mettre de portes sur des façades extérieures ou cachées.
- Les stocks seront de préférence groupés pour offrir une meilleure protection et permettre une gestion plus rationnelle (moins de personnel, moins de déplacement, etc). Ainsi la zone regroupant les stocks et les autres installations nécessaires à la logistique pourra être clôturée indépendamment et gardée en permanence.

## 2.4.3 DÉPÔT DE BOIS

- Il faut prévoir un lieu très aéré pour favoriser le séchage du bois et suffisamment grand pour offrir une bonne protection contre la pluie.
- En effet, plus le bois à brûler est sec, plus sa valeur calorifique est grande et, 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.
- On construira un abri en matériaux semi-rigides pour protéger le bois car, pour des raisons de solidité et de ventilation, les tentes ne sont pas recommandées.

### 2.4.4 FOOD STORE

- The storage capacity required will depend on the average consumption established by the nutritional programmes.
- In the acute phase of an emergency and in temporary situations, use standard MSF tents, dispensary or multi-purpose, or end-use transport containers. In both cases, construct a roof (or fly-sheet) with a large overlap supported by a light structure to provide thermal insulation and humidity control.
- During the chronic and stabilising phase, storage can be either in semi-temporary structures or in tents designed for storage such as Rub Halls.
- The surface area required for a food store is 1.5 m<sup>2</sup> per m<sup>3</sup> of product stored. This includes space for circulation and ventilation.
- Stores should be placed on pallets with a minimum gap of 40 cm between pallets and walls. The size of the spaces between stacks will depend on the size of the loading equipment.
- For more information on the installation and management of food stores, see the 'Storage management' chapter in Food Logistic guideline

### 2.4.4 ENTREPÔT ALIMENTAIRE

- La capacité de stockage nécessaire dépendra des normes de consommation établies par les programmes de nutrition.
- En phase aiguë de l'urgence et de manière temporaire on peut utiliser les tentes standards MSF, tente dispensaire et tente multiservice, ou bien des conteneurs de transport maritime en fin de course. Dans les deux cas pour palier au manque d'isolation thermique on construira un double toit à large débord supporté par une structure légère ouverte. On portera une attention particulière au contrôle de l'humidité.
- Pendant la phase chronique et de stabilisation l'entreposage peut se faire soit dans des constructions semi-temporaires, soit dans des tentes entrepôts de type Rub Hall.
- La superficie à prévoir pour un entrepôt alimentaire est de 1,5 m<sup>2</sup> per m<sup>3</sup> de produit stocké, y compris l'espace requis pour la circulation et la ventilation.
- L'entreposage se fera sur palette avec un espace minimum de circulation de 40 cm entre les palettes et les murs. Les dimensions des circulations dépendront des équipements de manutention.
- Concernant l'installation et la gestion de stocks alimentaires, il faut consulter le chapitre 'Gestion des stocks' du Guide de la Logistique Alimentaire



*Storage in tents : Only a temporary solution !*  
*Stockage sous tente : Uniquement une solution temporaire!*



## 2.4.5 MORGUE

- A morgue, where the bodies of deceased patients can be placed until their family comes to collect them, is a necessity.
- It is important to find out about the customs and traditions of the local people regarding death, because this could affect the form, size and positioning of the morgue.
- The morgue should be located far from the medical departments and, if possible, within the technical area.
- Direct access should be available from outside the compound to allow families to remove the body in privacy.
- The room should have no windows, and should be equipped with a solid easy-to-clean table made of bricks and mortar, where the body can be laid.
- Good ventilation, from the top of the walls or the roof, is required.
- The door must be large enough to allow the dead body to be moved easily. The minimum width of the door should be 1.20 m.
- A supply of water is needed to wash the body and the floor. The water point should be close by but not inside. The waste water should be evacuated towards a waste water disposal system (grease trap and soak-away pit).
- For information on this subject, see the 'Morgue' technical brief in chapter 8 of the Public Health Engineering in Precarious Situations (MSF, second edition).

## 2.4.5 MORGUE

- Il est nécessaire d'implanter une morgue où les corps des patients décédés seront entreposés en attendant que les familles viennent les récupérer.
- Il faut s'informer des habitudes et traditions des populations locales par rapport à la mort car cela peut conditionner la forme, la surface et l'emplacement de la morgue.
- La morgue doit être à l'écart des départements médicaux et si possible dans l'enceinte de la zone technique.
- De plus, un accès direct depuis l'extérieur doit être prévu pour permettre aux familles d'enlever les corps en toute discrétion.
- Le local n'aura pas de fenêtre et sera équipé d'une table solide, en maçonnerie enduite de mortier, facile à nettoyer, où seront déposés les corps.
- Une bonne ventilation, par le haut des murs ou la toiture, est nécessaire.
- Les dimensions de la porte doivent être appropriées de manière à faciliter le déplacement du corps. La porte doit avoir une largeur de 1,20 m minimum.
- Il est nécessaire de prévoir de l'eau pour le nettoyage des corps et du sol. Le point d'eau devra être situé à proximité immédiate mais pas à l'intérieur. Les eaux usées seront évacuées vers un système de traitement (bac dégraisseur et puits perdu).
- Consulter à ce sujet le chapitre 'Morgue', chapitre 8 du Technicien Sanitaire en Situation précaires (MSF, seconde édition).



**MORGUE WITH TABLE / MORGUE AVEC PAILLASSE**  
MSF, CAMBODIA

## 2.4.6 CIRCULATION AND LIGHTING

- The positioning of vehicle and pedestrian routes needs to be clearly defined from the beginning of the project. The layout has to be simple and logical, because complex, tortuous layouts will quickly be abandoned.
- The circulation of vehicles within the health facility should be kept to a minimum. These routes should be dedicated solely to ambulances and vehicles necessary for logistics, construction and maintenance.
- Ambulances must have a rapid and direct access to the emergency department.
- Delivery of logistical stores should be made directly from outside so that vehicles do not have to cross the health facility.
- Pathways should be placed according to patients' movements, joining the services together and including the sanitary installations (toilets, showers, washing areas).
- Pathways reserved for staff should connect the logistical services (stores, waste zone, etc) and the medical departments.
- To avoid mud, the pathways should be covered with gravel, stones or broken bricks. They could also be slightly raised, or the sides protected with bricks or stones.
- In areas where the rainy season goes on for a long period, pathways could be sheltered.
- Take the topography of the site into account, and take advantage of the natural drainage system.
- To avoid rapid soil erosion, routes should follow the contours of the site.
- Electric lighting should be provided in medical departments that run during the night, such as maternity, isolation, laboratory, therapeutic feeding centres and cholera treatment centres.
- A different lighting system should be installed outside the departments, along the principal routes and the access to sanitary installations. Such lighting will considerably increase the level of security within the health facility.

## 2.4.6 CIRCULATION ET ÉCLAIRAGE

- Il faudra dès le début du projet définir clairement l'emplacement des circulations pour les véhicules et pour les piétons. Les tracés doivent être simples et logiques car des circulations complexes ou tortueuses seraient rapidement abandonnées.
- La circulation des véhicules dans la structure de santé doit être réduite au strict minimum. Les routes sont uniquement destinées aux ambulances et aux véhicules nécessaires à la logistique, la construction ou la maintenance.
- Les ambulances doivent avoir un accès rapide et direct au service d'urgence.
- L'approvisionnement des stocks logistiques se fera par un accès direct depuis l'extérieur de manière à ce que les véhicules n'aient pas à traverser la structure de santé.
- Des cheminements seront positionnés en fonction des déplacements des patients, reliant les services entre eux et des services aux installations sanitaires (latrines, douche, aire de lavage).
- D'autres circulations piétonnes destinées au personnel de la structure de santé joindront les services logistique (stocks, zone de traitement des déchets, etc) et les départements médicaux.
- Pour éviter la boue, il faudra recouvrir les circulations piétonnes de graviers, pierres ou briques concassées. On pourra aussi surélever les circulations ou protéger les côtés à l'aide de briques ou de pierres.
- En cas de saison des pluies longue et abondante les cheminements pourront être couverts.
- Il est nécessaire de prendre en compte la topographie du terrain pour ne pas gêner le drainage naturel.
- Pour éviter l'érosion rapide du sol les routes suivront les courbes de niveau du terrain.
- Un éclairage électrique sera prévu dans certains départements médicaux qui fonctionneront de nuit, tels que maternité, isolation, laboratoire, centre de nutrition thérapeutique ou encore centre de traitement du choléra.
- Un autre système d'éclairage sera installé à l'extérieur des services, le long des allées principales et des chemins d'accès aux sanitaires. Cet éclairage augmentera considérablement la sécurité à l'intérieur de la structure de santé.



*Safety?!?*  
*Fire protection.*  
*Working condition*  
*Labour law*  
*Protective clothing*  
*Appropriate tools...*



*Sécurité?!?*  
*Protection incendie.*  
*condition de travail*  
*Code du travail*  
*Vêtements de protection*  
*Outils appropriés...*

### 2.4.7 FENCING

- Enclose the area reserved exclusively for the health facility. A periphery fence should be installed, as well as internal fences isolating the waste zone and technical area (store, reservoirs, kitchen, etc). In epidemic treatment centres, internal fencing should separate the different medical departments from one another
- It is best to fence off the site, including space reserved for future extensions, and guard it from the beginning if possible.
- Fences should be erected either up against the walls of a building or at least 2 m away to facilitate ventilation and cleaning.
- Fences, which should be around 2 m high, can be constructed of local materials. Fence posts can be made of wood or bamboo. The screen between the posts can be made of branches, straw, natural woven matting or split bamboo. If there are no such materials available locally, plastic sheeting or shade net can be used.
- In an area that requires a high level of protection against theft, the fence may be covered with corrugated iron sheets or wooden planks.
- The fence posts should be buried 60 to 80 cm into the ground, having been treated against insects (termites) with a layer of used engine oil or insecticide/fungicide.
- The space between the posts should be between 1.50 m and 2.50 m depending on the weight of the material used for the screening.
- Fences must be able to withstand the elements (wind, rain, sun). The structure should be reinforced with struts, particularly across the corners, and diagonal cross-braces between the upright posts.

### 2.4.7 CLÔTURE

- La clôture délimitera l'espace exclusivement réservé à la structure de santé. Une clôture périphérique sera installée et des clôtures internes isoleront la zone de traitement des déchets et la zone technique (stocks, réservoirs, cuisine, etc). Dans le cas d'un centre de traitement d'épidémie des clôtures internes sépareront les différents départements médicaux.
- Pour éviter les problèmes, il est préférable de clôturer le terrain, y compris la surface réservée à une extension future, et de le faire garder, aussitôt que possible.
- Les clôtures doivent être construites soit contre les bâtiments, soit à 2 m minimums afin de faciliter la ventilation et le nettoyage.
- La clôture, haute de 2 m environ, peut être construite avec différents matériaux locaux. Les poteaux de structure peuvent être en bois ou en bambou. Le remplissage entre poteaux pourra être fait de branchages, de pailles, de panneaux végétaux tressés ou tissés, de bambous fendus. S'il n'y a pas de matériaux disponibles localement, ce remplissage peut être réalisé en bâche plastique ou filet d'ombrage.
- Dans une zone qui demande une protection accrue, contre le vol par exemple, la clôture peut être recouverte de tôles métalliques ou de planches.
- Les poteaux seront enfoncés dans le sol à une profondeur de 60 à 80 cm en ayant pris soin de traiter contre les insectes (termites) par un badigeon d'huile de vidange ou d'un produit insecticide et fongicide.
- L'espacement entre poteaux sera compris entre 1,50 m et 2,50 m selon la nature et le poids du matériau de remplissage.
- Les clôtures subissent des contraintes importantes (vent, pluie, soleil) et il faut renforcer la structure en conséquence par des jambes de force, en particulier dans les angles, et des contreventements disposés en diagonale de poteau à poteau.



### 2.4.8 LAUNDRY

- Dirty linen from all parts of the health structure should be collected into a central laundry.
- Laundry should be divided into four sectors: receiving and sorting, washing, drying, storage.
- For washing, three sinks are required: the first for soaking (disinfecting in chlorine solution), the second for washing with soap, and the last for rinsing.
- Each sink should be a minimum of 60 cm x 50 cm x 40 cm deep with a sloping front to facilitate scrubbing.
- The waste water should run off towards a waste water disposal system (grease trap and soak-away pit).
- The drying area should be large (0.8 m<sup>2</sup> per bed sheet) equipped with drying lines, well ventilated and covered during the rainy season.

### 2.4.8 BUANDERIE

- Le linge sale provenant de toute la structure de santé sera collecté dans une buanderie centrale.
- La buanderie sera divisée en quatre secteurs: réception et triage du linge, lavage, séchage, stockage.
- Pour le lavage, trois éviers seront nécessaires: le premier pour le trempage (désinfection dans une solution chlorée), le second pour le lavage (au savon) et le dernier pour le rinçage.
- Chaque évier doit faire au minimum 60 cm x 50 cm x 40 cm de profondeur avec une partie avant en pente.
- Les eaux usées seront évacuées vers un système de traitement (bac dégraisseur et puits perdu)
- L'aire de séchage doit être grande (0.8 m<sup>2</sup> par drap de lit) équipée avec des cordes à linge, bien ventilée et couverte pendant la saison des pluies.

### 2.4.9 GARAGE / CARWORKSHOP

- In emergencies a basic workshop can be made using a container in the following design:
- The pit is crucial. The walls should be made of reinforced concrete, brick or stone masonry. A large stone or concrete apron should surround the pit. The workshop should have a roof to protect it from the sun during the day, but high enough to allow trucks to enter if necessary.

The recommended dimensions of the pit are:  
 Length: 6 m + 1.5 to 2 m for the stairs  
 Width: 0.80 m  
 Depth: 1.50 m

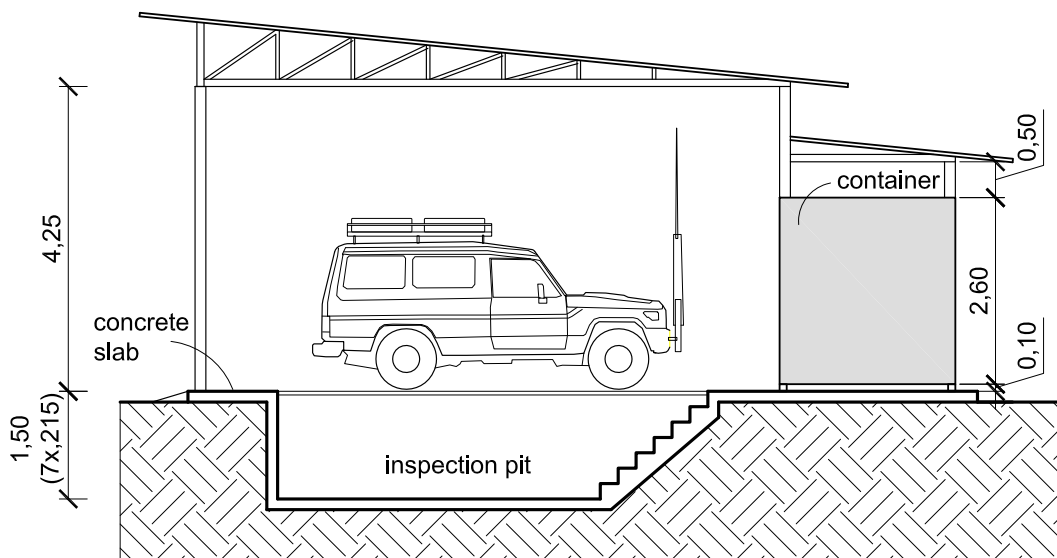
- Take care to build proper drainage around the workshop.
- A sturdy metal table with a vice is useful.
- Good quality tools for a workshop are indispensable, and they will enable a high standard of work. See the logistics catalogue for suggestions regarding tools.
- The waste water should run off towards a waste water disposal system (grease trap and soak-away pit).

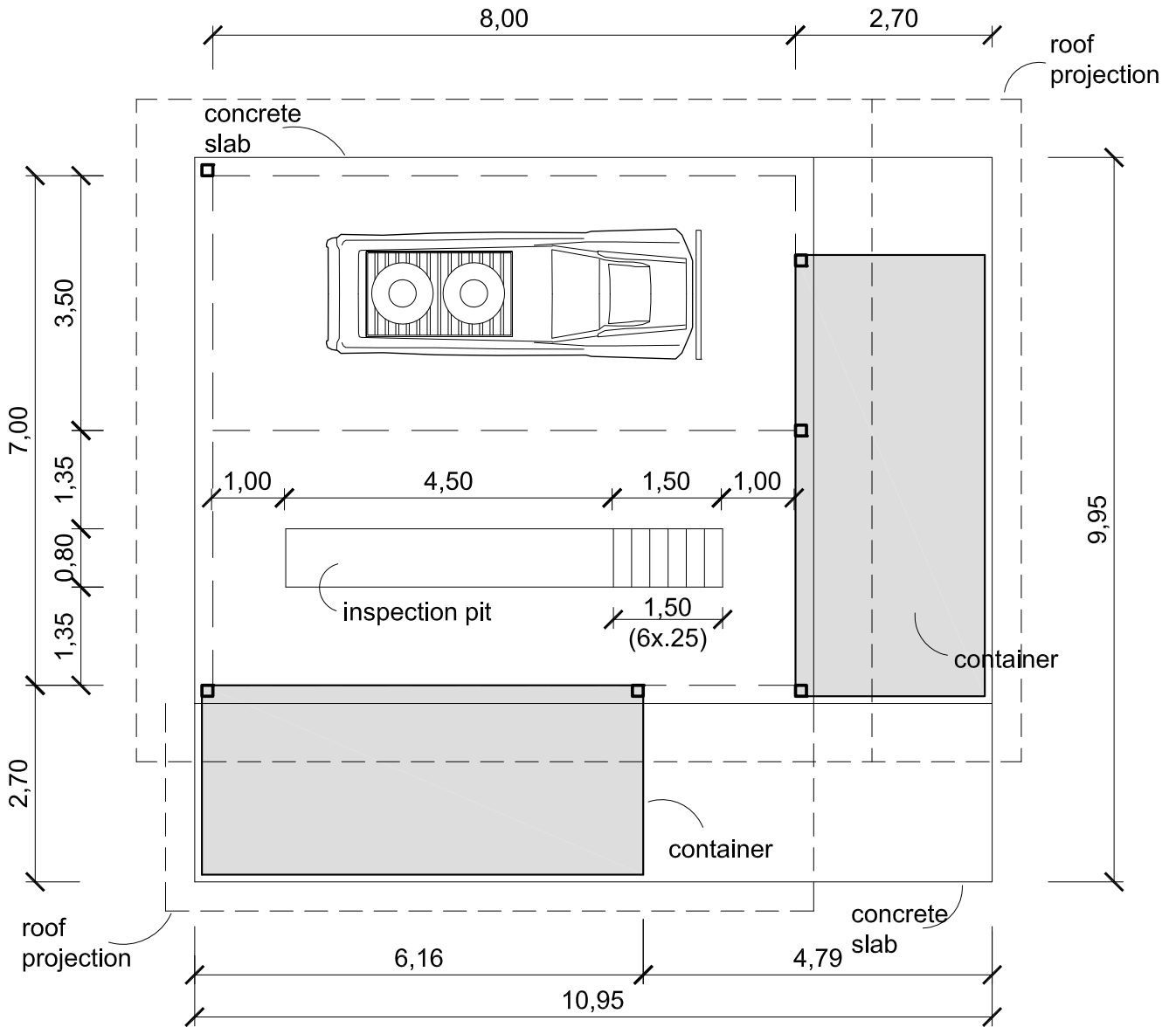
### 2.4.9 GARAGE / ATELIER VOITURE

- Pendant une urgence, un simple garage peut être fait à l'aide d'un container selon le dessin suivant:
- La fosse est indispensable. Les parois seront en béton armé ou en maçonnerie de brique ou de pierre. La fosse doit être entourée d'une dalle en béton ou de gravier. Elle sera couverte d'une toiture qui protégera du soleil toute la journée, mais assez haute pour permettre aux camions de rentrer si nécessaire.

Les dimensions recommandées sont:  
 Longueur: 6 m + 1,5 à 2 m pour l'escalier  
 Largeur: 0,80 m  
 Profondeur: 1,50 m

- Faire attention à intégrer un drainage correct autour du garage.
- Une solide table métallique équipée d'un étau est utile.
- Des outils de bonne qualité sont indispensables et permettront une bonne qualité de travail. Voir le catalogue logistique pour plus de détails.
- Les eaux usées seront évacuées vers un système de traitement (bac dégraisseur et puits perdu).





## 2.5 WATER, HYGIENE AND SANITATION

### 2.5.1 STORAGE AND DISTRIBUTION OF WATER

- The availability of clean water in sufficient quantity is essential at any health facility. The systems installed should be simple, functional and adapted to the habits and practices of the people who use the centre.
- The 'Water supply' chapter in Public Health Engineering in Precarious Situations deals with water distribution.
- All the water distributed in the health facility, whatever its source, should be chlorinated.
- Water should be stored in (standard MSF) reservoirs in the area set aside for storage and logistics and have a capacity to cover at least the daily needs of 2 days
- To facilitate distribution by gravity if there is a gradient, the reservoirs should be installed at the highest point. If the terrain is flat, construct a platform of soil a minimum of 1.50 m high. The higher the platform, the higher the pressure in the system and the better the distribution.
- Distribution of water for the patients' domestic use should be via tap stands close to the reservoir but outside the technical area.
- To avoid pools of stagnant water or muddy ground around the base of the tap stand, the soil should be covered with pebbles, gravel (very short term), or a concrete slab with a soak-away pit.
- For more information on this subject, see 'Tap Stand Distribution' in the 'Water Supply' chapter of Public Health Engineering in Precarious Situations.
- In the different departments, two water points should be available: one for medical use and for washing hands, the other for drinking water for patients and attendants.
- If water needs to be distributed manually, a team of porters should continually fill plastic bins from taps in the different departments.
- Waste water should be collected which in turn should be degreased in a greased trap and disposed into a soak-away pit.
- In the chronic phase of an emergency, the installation should be improved as far as possible, depending on the projected duration of the programme (burying the piping, adding distribution ramps, etc).



Point d'eau avec savon /  
Waterpoint with soap



Rampe de robinets /  
Watertap



Point d'eau chloré (0,05%) /  
Waterpoint with chlorine (0,05%)

## 2.5 EAU, HYGIÈNE ET ASSAINISSEMENT

### 2.5.1 STOCKAGE ET DISTRIBUTION D'EAU

- La disponibilité d'eau en quantité et qualité suffisante est un facteur essentiel du bon fonctionnement de toute structure de santé. Les systèmes mis en place doivent être simples, fonctionnels et adaptés aux comportements et pratiques des bénéficiaires.
- Concernant la distribution d'eau, il faut consulter le chapitre 'Water supply' du Technicien Sanitaire en Situation d'Urgence.
- Toutes les eaux distribuées dans les structures de santé, quelle que soit leur provenance, seront traitées par chloration.
- L'eau sera stockée dans des réservoirs MSF standards placés dans la zone réservée aux stocks et à la logistique. La capacité de stockage devra correspondre à au moins 2 jours de besoins en eau.
- Pour permettre une distribution par gravité et si le terrain est en pente, les réservoirs seront installés au point le plus haut. Si le terrain est plat on réalisera une plate-forme de terre d'une hauteur minimale de 1,50 m. En augmentant la hauteur de la plate-forme on augmentera également la pression dans le réseau et la distribution sera meilleure.
- La distribution d'eau à usage domestique destinée aux patients se fera au moyen des rampes de robinets situées à proximité immédiate des réservoirs mais à l'extérieur de la zone logistique.
- Pour éviter les eaux stagnantes ou un terrain boueux au pied de la rampe, il est important de recouvrir le sol soit avec des cailloux ou du gravier (pour situation court terme), soit avec une dalle en béton reliée à un puits perdu.
- Il faut consulter à ce sujet le sous-chapitre intitulé 'Rampe de distribution' dans la partie 'Approvisionnement en eau du 'Technicien Sanitaire'.
- Dans chaque service, deux points d'eau seront disponibles: l'un à usage médical pour le lavage des mains, l'autre pour l'eau de boisson pour les patients et accompagnateurs.
- Si la distribution d'eau se fait manuellement, des jerricans équipés de robinets et placés dans les différents départements seront en permanence alimentés par une équipe de porteurs.
- Les eaux usées seront récupérées puis vidées dans un bac dégraisseur et finalement dans un puits perdu.
- En phase d'urgence chronique, l'installation sera améliorée (enfouissement des canalisations, ajout des rampes de distribution, etc) suivant les possibilités et la durée du programme.

## 2.5.2 TOILETS

- In an emergency situation, install simple toilets that are easy to construct. In the first instance, improved trench latrines (see PHE), eventually replacing them with simple pit latrines.
- The usual ratio is one latrine per 20 people.
- Install separate toilets for men and women, and identify them clearly with signs written in the local language or with symbols or drawings.
- In certain cases, for example in nutritional centres, latrines specially designed for children are required. These should be sufficiently large to allow the mother to enter as well, open plan, since privacy is less of an issue, and they should have smaller holes to avoid frightening the children.
- It is also useful to have a slightly larger cabin, equipped with a seat and handles, for handicapped people.
- It is important to ventilate the pits well. To avoid unpleasant odours around the toilets, the ventilation pipes should be 50 cm higher than the roof.
- For hygiene reasons and to facilitate cleaning, the standard plastic squatting plate in the MSF catalogue can be used. The floors can also be made of concrete slabs with a smooth finish.
- Different types of toilets are discussed in the chapter 'Safe Excreta disposal' in Public Health Engineering in Precarious Situations.

## 2.5.2 LATRINES

- En situation d'urgence, on installera des systèmes de latrines simples et faciles à mettre en place. Dans un premier temps, on peut aménager des tranchées de défécation améliorées (voir Tech Sanit.) qui seront remplacées au plus tôt par des latrines à fosse simple
- On considère qu'il faut installer une cabine de latrines pour 20 personnes.
- On installera des latrines pour les hommes et d'autres pour les femmes qui seront clairement différenciées par des panneaux écrits en langage local ou par des symboles ou des dessins.
- Dans certains cas, par exemple dans les centres de nutrition, il faudra prévoir des latrines spécialement conçues pour les enfants. Elles seront assez grandes pour que la mère puisse également entrer à l'intérieur, largement ouvertes car le problème d'intimité ne se pose pas et équipée d'un trou plus petit pour ne pas effrayer les enfants.
- Il est également souhaitable d'avoir au moins une cabine qui soit plus large, équipée d'un siège et de poignées d'appui pour les personnes handicapées.
- Il est important de bien ventiler les fosses. Pour éviter les mauvaises odeurs à proximité des latrines les tuyaux de ventilation devront dépasser la toiture de 50 cm.
- Par mesure d'hygiène et pour faciliter le nettoyage, on utilise les dalles en plastique standard du catalogue. Les dalles pourraient aussi être réalisées en béton lissé.
- Les différents types de latrines sont traités dans le chapitre intitulé « Elimination des excréta » du 'Technicien Sanitaire'.



CHILD AND ADULT TOILETS / LATRINES POUR ENFANT ET ADULTE  
MSF, BURUNDI



### 2.5.3 SHOWERS

- Showers are needed for the patients' personal hygiene. Their design should be adapted to way they will be used.
- One shower should be built for every 40 people.
- To economise on materials, showers should be built in pairs (see illustration below).
- The men's shower cubicles should be separate from the women's, and each should be clearly labeled.
- Mothers often prefer to wash their children outside the shower cubicles, which are too small for two people. Build a platform, about 50 cm high, on which the child can stand while the mother washes him or her.
- Build a brick and mortar pedestal in a larger cabin for use by handicapped people, or by those with reduced mobility. The patient can then sit on this pedestal and be assisted by another person if necessary. A solid plastic chair can do in the beginning of an emergency.
- To avoid stagnant water, which can be a breeding ground for numerous vectors, the waste water coming from the showers should be directed into a grease trap and disposal system.
- The floor of the showers should be made of concrete with a smooth finish. The surface should form a gradient, which guides the water towards the drainage system (see detail below).
- For more information, see the section entitled 'Disposal of waste- and runoff water' in Public Health Engineering in Precarious Situations.

### 2.5.3 DOUCHES

- Les douches sont nécessaires pour l'hygiène corporelle des patients. Leur conception doit être adaptée aux habitudes des utilisateurs.
- On construira une douche pour 40 personnes.
- Pour réaliser une économie de moyens les douches seront construites par paires (voir détail).
- Les cabines pour les hommes seront séparées de celles pour les femmes et chacun doit être clairement identifié.
- Les mères préfèrent souvent laver leurs enfants en dehors des cabines qui sont trop exigües pour deux personnes. Il est possible de construire une plate-forme d'une hauteur d'environ 50 cm sur lequel l'enfant pourra monter pour se faire laver par la mère.
- Pour le lavage des handicapés ou des personnes à mobilité réduite il est souhaitable d'installer un socle de maçonnerie dans une cabine plus large. Le patient sera assis sur le socle pendant qu'une autre personne le lavera. En urgence une chaise solide en plastique peut convenir.
- Pour éviter les eaux stagnantes, foyers de vecteurs de nombreuses maladies, il faut que les eaux usées provenant des douches soient drainées vers un bac dégraisseur et un système d'évacuation
- Le sol des douches doit être en béton recouvert d'une chape bien lissée. La chape aura une forme de pente qui dirigera l'eau vers le système de drainage (voir détail ci-dessous).
- Consulter la partie intitulée 'Elimination des usées et de ruissellement water' du Technicien Sanitaire en Situation d'Urgence.



DOUBLE SHOWER / DOUCHE DOUBLE

## 2.5.4 WASHING AREAS

- Several washing areas should be constructed near the reservoirs so that the patients can wash their laundry.
- A surface area of about 5 m<sup>2</sup> is required for a washing area for 30 people.
- They can be a concrete slab with a smooth finish and a gradient that will guide the used water towards a drain, or a simple platform of bricks or concrete with a series of double sinks: one for soaping the dirty linen and one for rinsing. The design choice should depend on people's habits.
- The minimum size of each sink should be 60 cm x 50 cm x 40 cm deep, with a similar sized draining board on both sides. Alternatively build a sloping slab for the soaping instead of a sink, in which case only one sink will be needed for rinsing.
- Waste water should be drained towards a grease trap and disposal system.
- Put up washing lines for drying laundry next to the washing area.
- Toilets, showers and washing areas for patients' use should be grouped together in the same area to facilitate maintenance and reduce the number of waste water drainage and disposal systems. This area should be at least 5 m from the nearest building or shelter.
- For more information, see the section entitled 'Disposal of waste and runoff water' in Public Health Engineering in Precarious Situations.

## 2.5.4 AIRES DE LAVAGE

- Pour le lavage du linge des patients, on installera une ou plusieurs aires de lavages à proximité immédiate des stockages d'eau.
- Il faut environ 5 m<sup>2</sup> de surface de lavage pour 30 patients.
- Elles seront faites soit d'une dalle de béton recouverte d'une chape de finition bien lissée ayant une forme de pente qui dirigera l'eau usée vers un drainage; soit d'une plate-forme simple en brique ou béton avec une série de doubles éviers. Le premier pour savonner le linge et le deuxième pour le rinçage. Le choix du design dépendra des pratiques locales.
- La taille minimum de chaque évier doit être 60 cm x 50 cm avec une profondeur de 40 cm, y compris plateau pour le séchage sur les deux côtés. (Une alternative consiste à réaliser une petite dalle en pente pour savonner le linge et un seul évier pour rincer.)
- Les eaux usées seront drainées vers un bac dégraisseur et un système d'élimination.
- Il est important de prévoir des cordes pour le séchage du linge à côté de l'aire de lavage.
- Les latrines, douches et aires de lavage destinées aux patients seront regroupées dans un même secteur pour faciliter la maintenance et minimiser les systèmes de drainage et d'élimination des eaux usées. Cette zone sera située à une distance minimale de 5 m des abris ou bâtiments.
- Consulter la partie intitulée 'Elimination des usées et de ruissellement water' du Technicien Sanitaire en Situation d'Urgence..



WASHING AREA / ZONE DE LAVAGE

MSF, ANGOLA

## 2.5.5 EVACUATION OF WASTE WATER

- Waste water from the medical departments, kitchens, showers and washing areas should be drained towards a grease trap and disposal system.
- For hygiene reasons, the disposal of waste water should be organised with minimum use of open-air water channels. Underground piping should be used as much as possible. This piping should be made of PVC with a diameter of preferably 10 cm as strict minimum.
- It is also possible to build concrete or brick channels and cover them with concrete slabs. These channels should have a cross-section of at least 20 cm x 20 cm.
- If the soil is permeable, install infiltration systems such as soak-away pits or infiltration trenches.
- If the soil is impermeable, use evaporation fields.
- These water disposal systems should be covered, fenced off and if possible situated inside the grounds of the facility.
- Grease traps should be installed as close as possible to the waste water source. These grease traps, which separate and collect solids and grease, help prevent the rapid clogging-up and blockage of the water disposal system.
- Temporary grease traps can be made out of metal drums or wooden boxes.
- A designated member of staff should remove the grease from the traps regularly (at least once per week).
- For more details, see the 'Disposal of waste- and runoff water' chapter in Public Health Engineering in Precarious Situations.

## 2.5.5 EVACUATION DES EAUX USÉES

- Les eaux usées, provenant des départements médicaux, des cuisines, des douches et des aires de lavage, seront drainées vers un bac dégraisseur et un système d'élimination.
- Pour des raisons d'hygiène, l'évacuation des eaux usées doit se faire avec un minimum de conduites à ciel ouvert. On installera donc autant que possible des tuyaux enterrés. Ces tuyaux seront en PVC et auront de préférence un diamètre de 10 cm au strict minimum.
- Il est également possible de construire des rigoles en maçonnerie ou en béton, et de la recouvrir de dalles. Les rigoles auront une section minimale de 20 cm x 20 cm.
- Dans le cas d'un sol est perméable on installera des systèmes d'infiltration tels que des puits perdus ou des tranchées d'infiltration.
- Si le sol est imperméable, on installera des champs d'évapotranspiration.
- Les systèmes d'élimination seront couverts, clôturés et, si possible, situés dans l'enceinte de la structure.
- On installera des bacs dégraisseur au plus près des sources d'eaux usées. Ces bacs dégraisseur, qui retiennent les matières solides et les graisses, éviterons un colmatage rapide du système d'évacuation.
- On pourra construire des bacs dégraisseurs temporaires avec des fûts métalliques ou des coffres en bois.
- Les graisses des bacs devront régulièrement être évacuées par une personne bien identifiée (au moins une fois par semaine).
- Pour plus de détails, consulter la partie intitulée 'Elimination des usées et de ruissellement water' du Technicien Sanitaire en Situation d'Urgence.



OPEN DRAINS / DRAIN OUVERT

- Rainwater should be collected in channels built around the shelters or buildings and then disposed of.
- In the first instance, the drainage system can be built simply using channels dug in the ground. This system works well, but regular maintenance is required because the banks of these channels tend to collapse. The banks can be reinforced with mortar as well as the bottom.
- This water can also be redirected towards a stream or nearby river. Rainwater collected in drains is not generally considered dangerous, except that which is collected in an epidemic treatment centre.
- It is also possible to recycle rainwater with a system of gutters directly at the roof, to store it and to treat it before redistribution.

- Les eaux de pluies seront collectées par des drainages situées tout autour des abris ou bâtiments puis évacuées.
- Dans un premier temps le système de drainage peut être fait de rigoles simplement creusées dans la terre. Cela fonctionnera très bien mais demandera un entretien constant car les parois s'effondreront en permanence. Les parois pourront être renforcées avec du mortier ainsi que le fond.
- Ces eaux peuvent également être renvoyées dans un ruisseau ou une rivière proche. En effet les eaux de pluies collectées par les drainages ne sont, en général, pas considérées comme nocives, exception faite des eaux collectées dans un centre de traitement d'épidémie.
- Il est également possible de récupérer les eaux de pluies par un système de gouttière installé sur les toits, de les stocker et de les traiter avant redistribution.



**RAINWATER DRAINAGE / DRAINAGE DES EAUX DE PLUIE**  
MSF, RWANDA

## 2.5.7 WASTE TREATMENT

• All health facilities should have an area for treating solid waste. Treatment of solid waste should be effected according to two principles:

1. Selective triage (sorting) of the waste at the source (for example: a needle should be disposed of in a specific container in the medical ward immediately after use).
2. Specific collection and treatment of each type of waste (the sharp container should be taken regularly to the treatment area and emptied into the pit designed for this purpose).

• A health facility will generate two categories of waste: domestic waste, produced principally by the kitchen, and medical waste, coming from the consultation, treatment or inpatient departments.

• Soft waste should be burnt in an incinerator and the ashes disposed of in a residues pit. At the beginning of an emergency, a temporary burner for reducing the volume of the waste should be installed. As time goes by, a permanent (De Montfort) incinerator should be built. It should be protected from rain by a corrugated iron roof.

• Needles and scalpels, considered the most dangerous elements of medical waste, and those which are «impossible» to burn, should be disposed of in a covered pit made of metal drums, concrete rings or masonry with a drop pipe on top.

• Organic waste, such as placentas, body parts or bags of blood should also be disposed of in organic pits. The pit should be lined, but openings should be left to allow infiltration of liquids. The pit should be covered with slab, fitted with a lid that can easily be opened. These pits should be fitted with ventilation pipes at least 2,5 m high and a diameter of at least 10 cm preferably 15 cm, to avoid unpleasant odours around the area. This kind of installation is not necessary in small health facilities.

• Domestic waste should be disposed of in simple covered pits or trenches outside the waste treatment area.

• Rubbish bins should be placed inside and outside the different departments.

• The waste treatment area for solids should consist of the following:

- Incinerator
- Ash pit
- Needle pit
- Placenta pit if necessary
- Washing area and water point
- Domestic waste pit outside

• The waste treatment area for solids should be located away and down wind from the medical departments, to avoid nuisances as smoke and odours

• The area should be fenced off and the waste water directed towards a water disposal system.

• The chapter 'Collection and disposal of refuse' and «Medical waste management in Public Health Engineering in Precarious Situations in Public Health Engineering in Emergency Situations» describes the installations necessary for the treatment and disposal of waste.

## 2.5.7 TRAITEMENT DES DÉCHETS

• On installera dans toutes structures de santé une zone de traitement des déchets solides. Le traitement des déchets se fera selon deux principes simples:

1. Triage sélectif (ségrégation) des ordures à la source de production (exemple: une aiguille sera déposée dans un conteneur spécifique immédiatement après utilisation dans un service médical).
2. Collecte et traitement spécifique pour chaque type de déchets (le conteneur à aiguille sera régulièrement transporté jusqu'à la zone de traitement et vidé dans une fosse prévue à cet effet).

• Une structure de santé générera deux types de déchets: les déchets domestiques, produits principalement par la cuisine, et les déchets médicaux, provenant des départements de consultation, de soin ou d'hospitalisation de la structure de santé.

• Les déchets médicaux seront brûlés dans un incinérateur et les cendres évacuées dans une fosse à résidus. Au début de l'urgence, on installera un réducteur de déchets temporaire. Par la suite, on construira un incinérateur permanent de type « De Montfort ». L'incinérateur sera protégé de la pluie par une couverture en tôle.

• Les aiguilles et les scalpels, considérés comme les déchets médicaux les plus dangereux, et qui brûleront difficilement, seront jetés dans un puits couvert, réalisé avec un fût en métal, des anneaux en ciment ou en maçonnerie et surmonté d'un tube pour l'introduction des déchets.

• Les déchets organiques, tels que placentas, organes ou poches de sang, seront également jetés dans un puits. Le puits sera maçonné mais avec des ouvertures permettant l'infiltration des liquides. Le puits est recouvert d'une dalle équipé d'une trappe à ouverture facile. A cela s'ajoute un tuyau de ventilation ayant une hauteur d'au moins 2,5 m de haut et d'un diamètre d'au moins 10 cm et de préférence 15, afin d'éviter toutes mauvaises odeurs dans sa proximité. Cette installation ne sera pas nécessaire dans une petite structure de santé.

• Les déchets domestiques seront enfouis dans de simples fosses couvertes ou dans des tranchées à l'extérieur de la zone de traitement des déchets.

• Des poubelles seront mises à disposition à l'intérieur et à l'extérieur des services.

• La zone de traitement des déchets solides comprendra les installations suivantes:

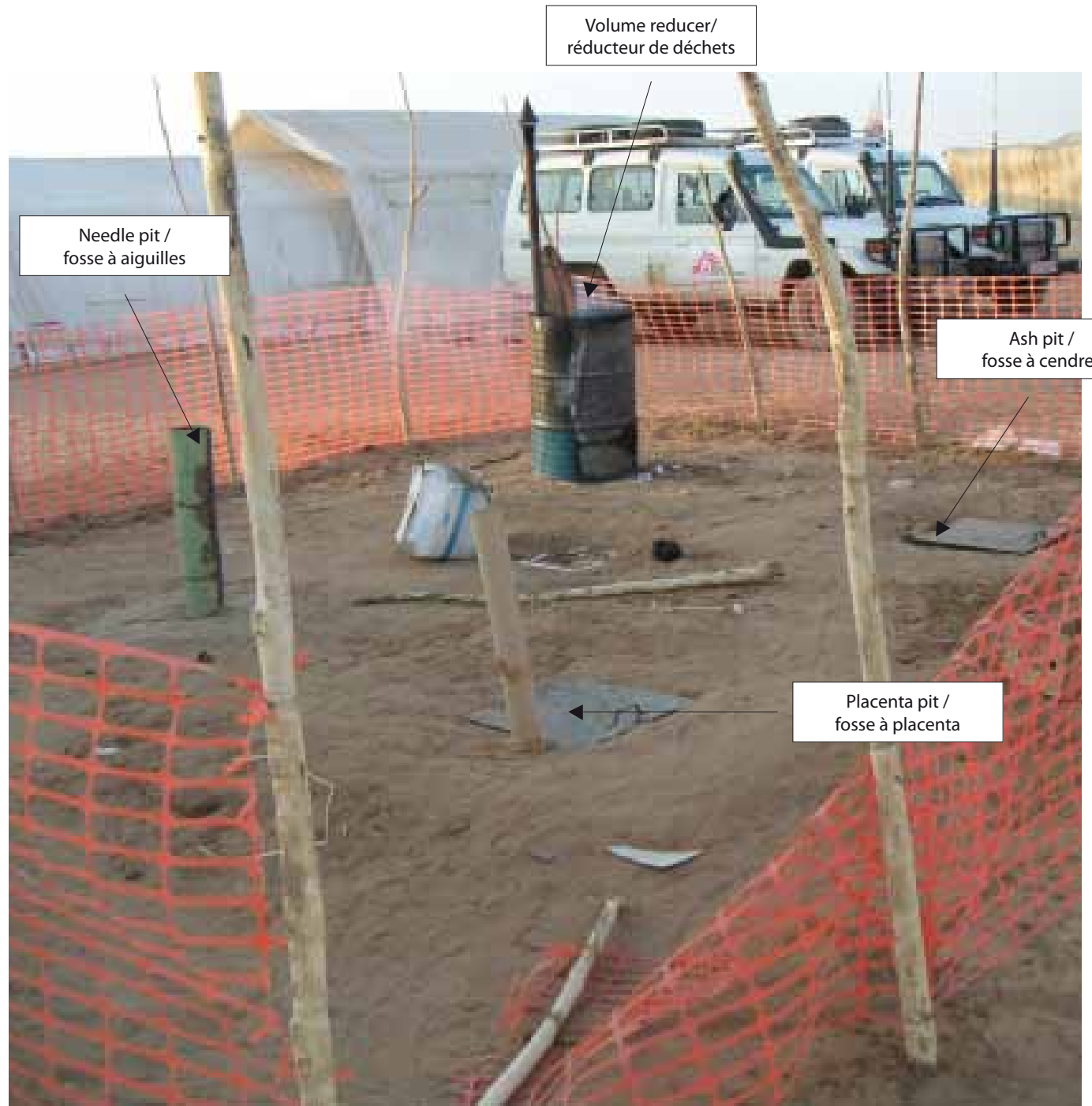
- Incinérateur
- Fosse à cendres
- Puits à aiguilles
- Puits à placentas si nécessaire
- Aire de lavage et point d'eau
- Fosse pour déchets domestiques à l'extérieur

• La zone de traitement des déchets solides sera construite à l'écart et «sous le vent» des départements médicaux afin de prémunir des fumées et mauvaises odeurs.

• La zone sera clôturée et les eaux usées seront évacuées vers un système d'élimination.

Une fosse pour les déchets domestiques sera creusée à proximité.

• Les chapitres 'Collecte et élimination des déchets' et « traitement des déchets médicaux » du Technicien Sanitaire en Situation d'Urgence décrivent la réalisation des ouvrages nécessaires au traitement et l'élimination des déchets.



WASTE TREATMENT AREA / ZONE DE TRAITEMENT DES DÉCHETS  
MSF, TCHAD

## CHAPTER 3: THE TECHNOLOGY OF TEMPORARY CONSTRUCTION

## CHAPITRE 3: TECHNOLOGIE DES STRUCTURES TEMPORAIRES

### 3.1 MATERIALS

### 3.1 MATÉRIAUX

#### 3.1.1 USING PLASTIC SHEETING

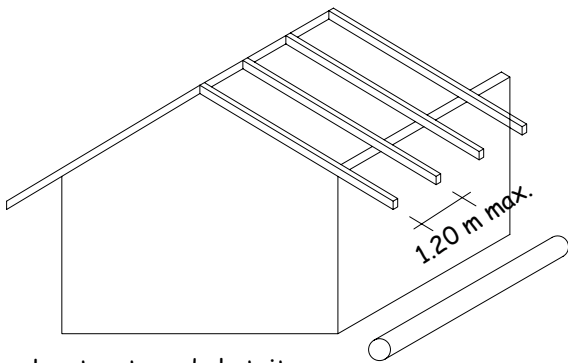
- Plastic sheeting is not a building material. It is an item of emergency equipment with a life expectancy of six to 18 months, which should ideally be replaced with local material.
- There are two types of plastic sheeting in the MSF logistical catalogue:
  - Opaque plastic sheeting with reinforced strips, in rolls of 4 m x 60 m. or tarpaulin of 5 m x 6 m
  - Transparent plastic sheeting for windows and temporary doors, in rolls of 4 m x 50 m
- Plastic sheeting can be used for:
  - Flooring
  - Walls
  - Roofing
  - Internal partitions
  - Mattress covers
  - Covering surfaces (tables, worktops)
  - Aprons for hygienists
  - Lining for water storage
  - Cord or rope (use the reinforced strip)
- When attaching the plastic sheeting to a frame, use the eyelets designed for this purpose. Holes should always be made in the reinforced strip. Plastic sheeting can be firmly attached by securing several layers between two planks of wood that are nailed or screwed together. Strong 'gaffer' tape should be used for repairing holes.
- Plastic stretches in the heat. Plastic sheeting should be stretched across its frame during the day to avoid sagging.
- When making fences or partitions, the plastic sheeting should be cut in half lengthways into 2-m-wide strips along the central line.
- The poles can be made from local material, wood or bamboo, or aluminium, steel or PVC tubing. The pegs should be made of aluminium or steel such as the type used for making reinforced concrete.
- To erect simple shelters, the plastic sheeting should be mounted on a structure made of two poles dug into the ground and supported by 5-mm cord. A 14 -mm cord should be used as the ridge. The plastic sheeting should be laid over the ridge cord and secured with pegs, like the outer sheet of a tent.
- To ensure that the structure is strong enough, shelters made out of plastic sheeting should not be too large.

#### 3.1.1 UTILISATION DE LA BÂCHE PLASTIQUE

- La bâche plastique ('plastic sheeting' en jargon MSF!) n'est pas un matériel de construction. C'est un équipement d'urgence avec une durée de vie de six à 18 mois, qui doit être remplacé idéalement par du matériel local.
- On trouve deux types de bâches dans le catalogue logistique MSF:
  - Bâches en plastique opaque, en rouleau de 4 m x 60 m, avec bandes de renfort ou en bâche de 5 m x 6 m
  - Bâches en plastique transparent, en rouleau de 4 m x 50 m, pour réaliser des fenêtres et des portes provisoires
- Les bâches en plastique peuvent être utilisées comme:
  - Revêtement de sol
  - Mur extérieur
  - Toiture
  - Cloisons internes
  - Couverture de matelas
  - Revêtement de surface (table, paillasse)
  - Tablier pour des hygiéniste
  - Liner pour stockage d'eau
  - Liens (surtout utiliser la bande renforcée)
- Pour attacher ou tendre le plastique il faut utiliser les oeilletons prévus à cet effet. Il faut toujours faire les trous dans les bandes de renfort. On peut fixer durablement la bâche en pinçant plusieurs épaisseurs entre deux lattes de bois clouées ou vissées. Du ruban adhésif armé doit être utilisé pour effectuer des réparations.
- Le plastique se détendant à la chaleur, tendre les bâches pendant la journée pour éviter les battements.
- Pour faire des cloisons ou des clôtures, couper la bâche dans sa longueur, en deux bandes de 2 m de large, le long de la soudure centrale.
- Les poteaux peuvent être réalisés à partir de matériaux locaux, bois ou bambou, ou de tubes en aluminium, en acier ou en PVC. Les piquets seront en aluminium ou en acier, de type 'fer à béton'.
- Pour réaliser des abris simples, les bâches seront montées sur une structure faite de deux poteaux enfoncés dans le sol et maintenus par des cordes de 5 mm de diamètre. Une corde plus épaisse, 14 mm de diamètre, reliant le haut des deux poteaux, sera utilisée comme faîtage. Les bâches seront posées sur ce faîtage et tenues de part et d'autre par des piquets, type piquets de tente.
- Pour des raisons de solidité, les abris réalisés en bâches seront toujours de dimensions réduites.

- A trench of around 20 cm x 20 cm should be dug around the shelters to collect and evacuate rainwater.
- For further details, see the booklet Plastic Sheeting by IFRC and OXFAM, July 2007.

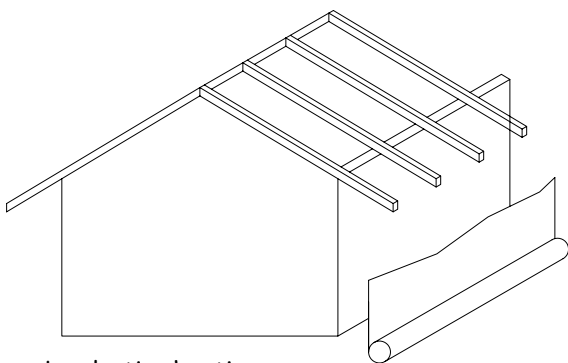
- Une tranchée d'environ 20 cm x 20 cm sera creusée autour des abris pour recueillir et évacuer les eaux de pluies.
- Se référer au livret intitulé La Bache plastique par IFRC et OXFAM, juillet 2007.



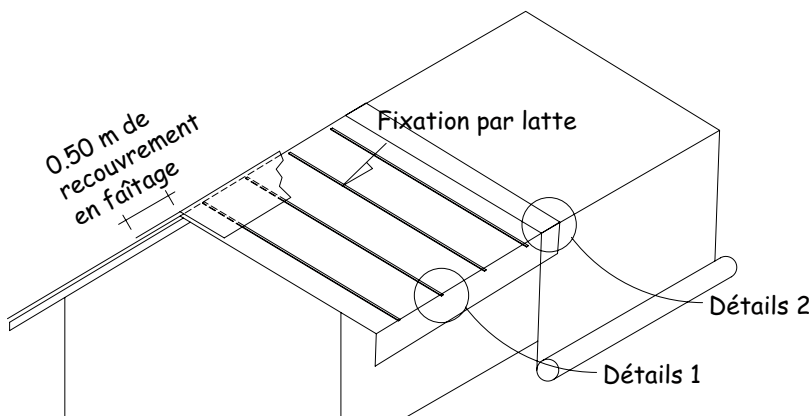
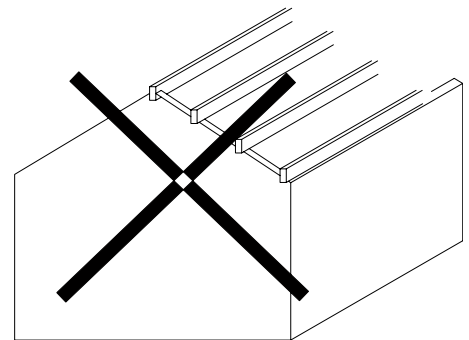
La structure de la toiture se pose dans le sens de la pente

**Narratif:**

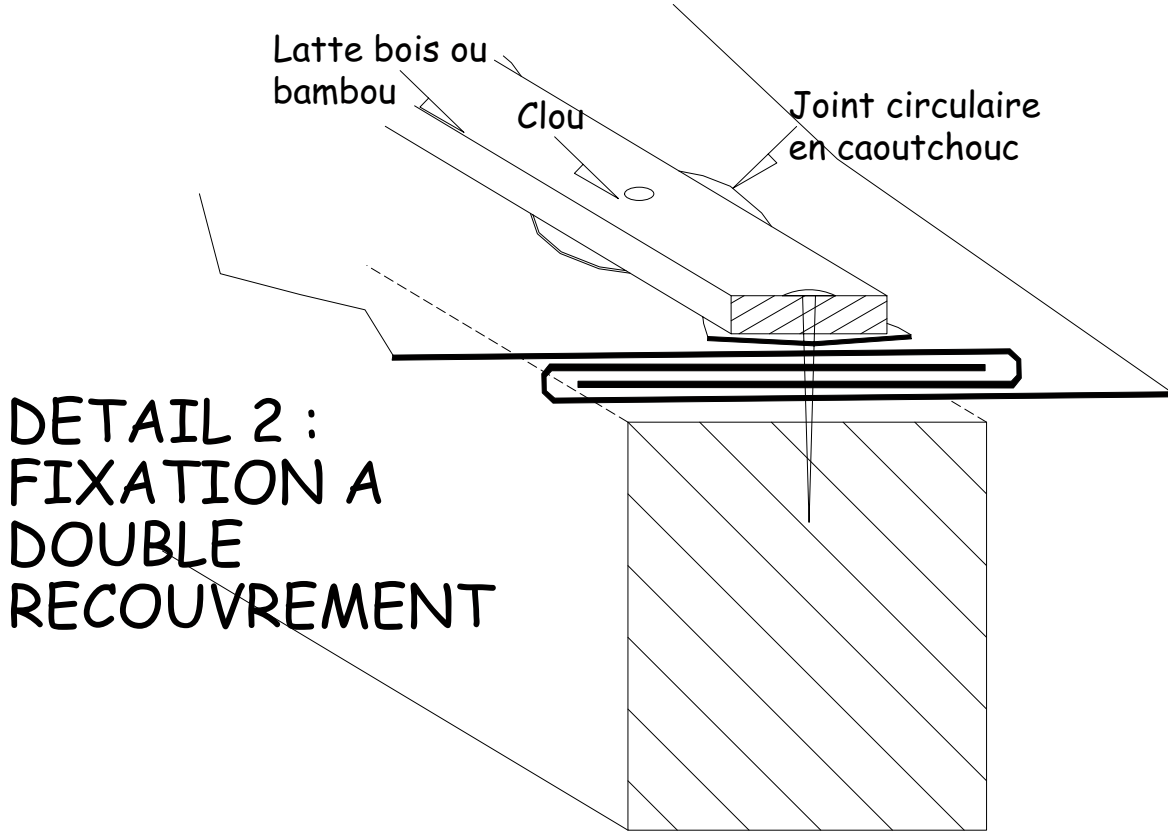
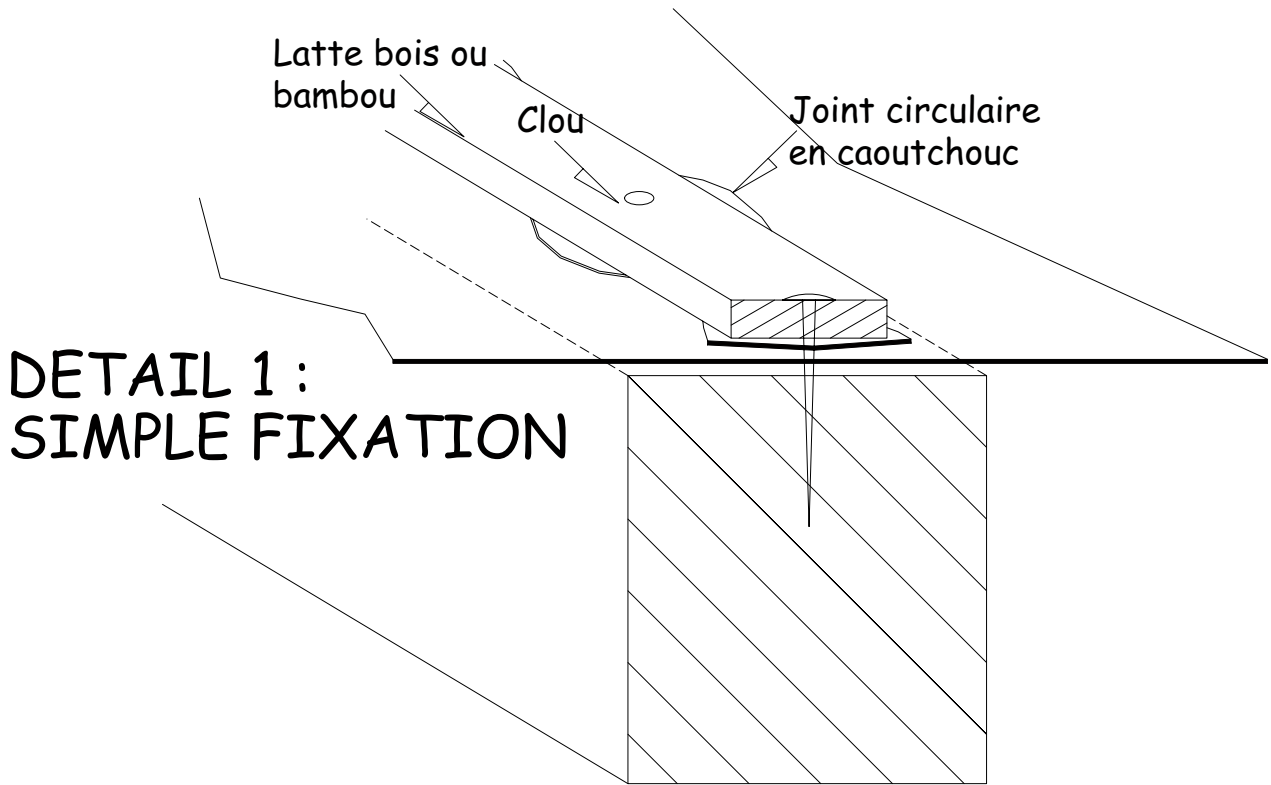
Le but est de n'opposer aucun obstacle à l'évacuation des eaux de pluie. La mise en oeuvre se fait donc dans le sens de la pente, autant pour la structure que pour le matériaux de couverture qui est le plastic sheeting. Si il est prévu, à terme, de poser une couverture en tôles ondulées, le sens de la structure de support se fera perpendiculairement à la pente, au dessus de la structure existante. (voir chapitre des tôles ondulées).



Le plastic sheeting se pose dans le sens de la pente







FIXING PLASTIC SHEETING / INSTALLATION DE BÂCHE EN PLASTIQUE

### 3.1.2 SHADE NET

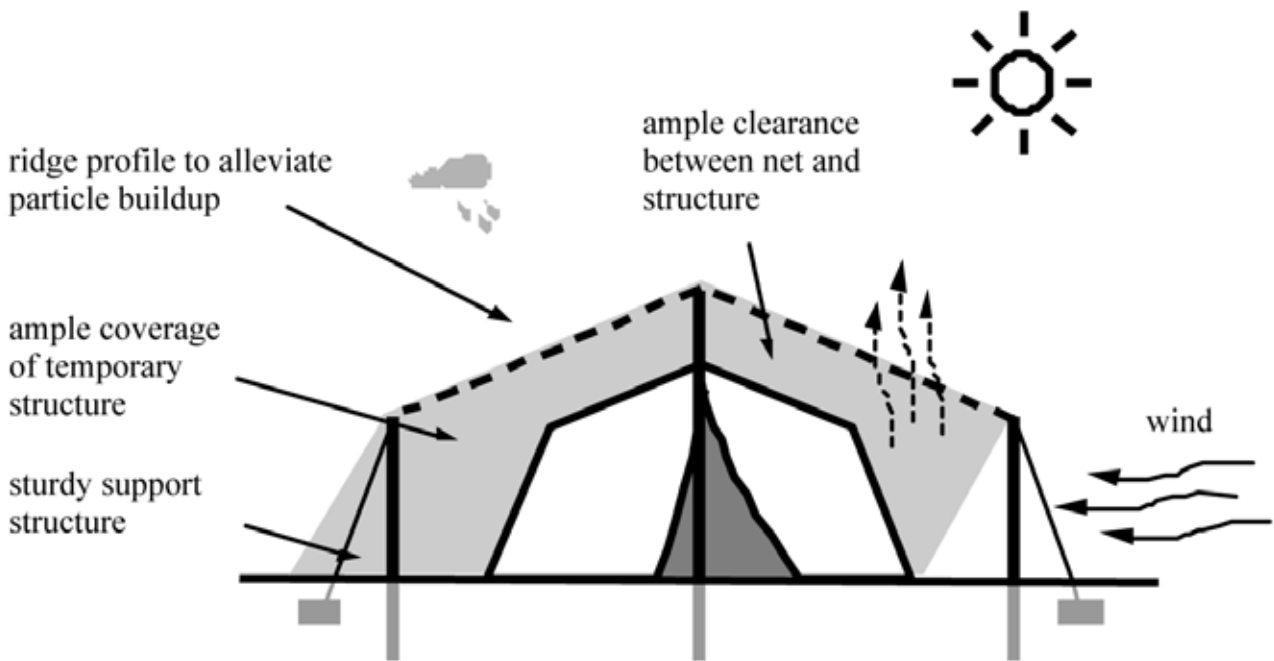
- A shade net is a textile permeable to air and water that blocks a certain percentage of light (80% in the case of standard MSF shade netting).
- It has a number of uses:
  - Reducing the interior temperature of tents or semi-permanent structures
  - Protecting tents or structures against deterioration caused by exposure to UV rays
  - Protecting people against the sun and heat, particularly in waiting areas
  - As a visual barrier, screen or internal partition in a temporary structure
  - As a fence or windbreak
- The shade nets presented in the MSF catalogue are in rolls 4 m wide and 50 m long, folded in half on the roll, with a band of eyelets every 75cm, double in the middle.
- Shade netting is particularly light and sufficiently strong to be attached directly to poles with nails or staples. However, the eyelets may help when attaching the netting. The poles can be made of local material, wood or bamboo.
- To protect the temporary structure, leave a space of 50 cm between the netting and the roof. In addition to this, the netting should be installed in such a way as to extend well beyond the edges of the roof on all sides.
- See booklet Shade Nets: use and Deployment in Humanitarian Relief Environments by Shelter Centre and MSF, 2007.

### 3.1.2 FILETS À OMBRE

- Les filets à ombre sont des textiles perméables à l'air et à l'eau, et qui bloquent un certain pourcentage de lumière (80% dans le cas du standard MSF).
- Ils peuvent être installés pour différents usages:
  - Pour réduire la température à l'intérieur des tentes ou des structures semi-permanentes
  - Pour protéger les tentes ou les structures contre les dégradations dues aux rayons ultraviolets
  - Pour protéger les personnes du soleil et de la chaleur, en particulier comme lieu d'attente
  - Comme protection visuelle, cloison ou partition interne d'une structure temporaire
  - Comme clôture ou brise-vent
- Le filet à ombre présenté dans le catalogue MSF est en rouleau de 4 m de large sur 50 m de long, avec une bande d'œillets tous les 75cm, double au milieu.
- Les filets à ombre sont assez légers et suffisamment solides pour être fixés directement sur le haut des poteaux de structure avec des clous ou des agrafes. Les œillets aideront à la fixation. Les poteaux seront en matériaux locaux, bois ou bambou.
- Pour protéger correctement une structure temporaire, il faudra conserver un espace de 50 cm entre le filet et la couverture de la structure. D'autre part, le filet doit être installé de manière à largement recouvrir la structure à chaque extrémité et sur les côtés.
- Se référer au livret intitulé Shade Nets: use and Deployment in Humanitarian Relief Environments fait par le Shelter Centre et MSF, 2007.



INSTALLATION OF SHADE NET / INSTALLATION DE FILET À OMBRE



SHELTER CENTRE - MSF

### 3.1.3 LOCAL MATERIALS

- Materials used in traditional local construction can be used to build many structures: waiting rooms, dining rooms and rehydration points as well as showers and toilets in temporary health structures.
- In general, traditional methods are not very “hygienic” and make maintenance and upkeep difficult or impossible. The rough surfaces are difficult to clean, insects and other small animals can spread easily and deterioration is often rapid.
- Take the local environment into account when collecting local materials and avoid using unnecessarily large quantities.
- It is important to find out about traditional construction techniques and make use of local expertise.

### 3.1.3 MATÉRIAUX LOCAUX

- Certains matériaux utilisés dans la construction traditionnelle locale peuvent être utilisés pour construire de nombreuses structures: salle d'attente, réfectoire, point de réhydratation ainsi que des latrines ou des douches temporaires.
- De manière générale les matériaux traditionnels sont peu « hygiéniques » et rendront la maintenance et l'entretien difficile, voire impossible. Les surfaces rugueuses seront mal aisées à nettoyer, les insectes et autres petits animaux peuvent se répandre facilement, la dégradation des matériaux est souvent rapide.
- Il faut, autant que possible, tenir compte de l'environnement quand on collecte des matériaux locaux et éviter de prélever des grandes quantités.
- Il est également important de se renseigner sur les techniques de constructions traditionnelles et de bien faire usage du savoir-faire local.



FIG 79, SHELTER MADE OF WOOD AND NATURAL FIBRE / ABRI FAIT DE BOIS ET DE FIBRE VÉGÉTALE  
MSF, MYANMAR

- The materials most often used in traditional construction are wood, bamboo, thatch, natural-fibre rope and matting, mud and earth.
- Wood is usually widely available as a construction material. Find timber that has already been harvested and cut into planks for semi-permanent structures, or poles made from trees too thin to be sawn (10 to 15 cm in diameter). These types of poles can be used for light structures covered in thatch, plastic sheeting or shade net. Such poles can also be used to build toilets, showers and fencing.
- All wood should be treated with fungicide and insecticide, particularly the sections that are to be buried.
- Bamboo is often available and provides a good building material for light, open shelters. Bamboo can be used like wood but should never be nailed or screwed together: instead it should be tied. Rely on local knowledge to find out the best way to do this.
- Split bamboo, woven or not, can be used to fill the gaps between the poles, as a partition or for ground cover.
- Bamboo should also be treated against insects and fungi.

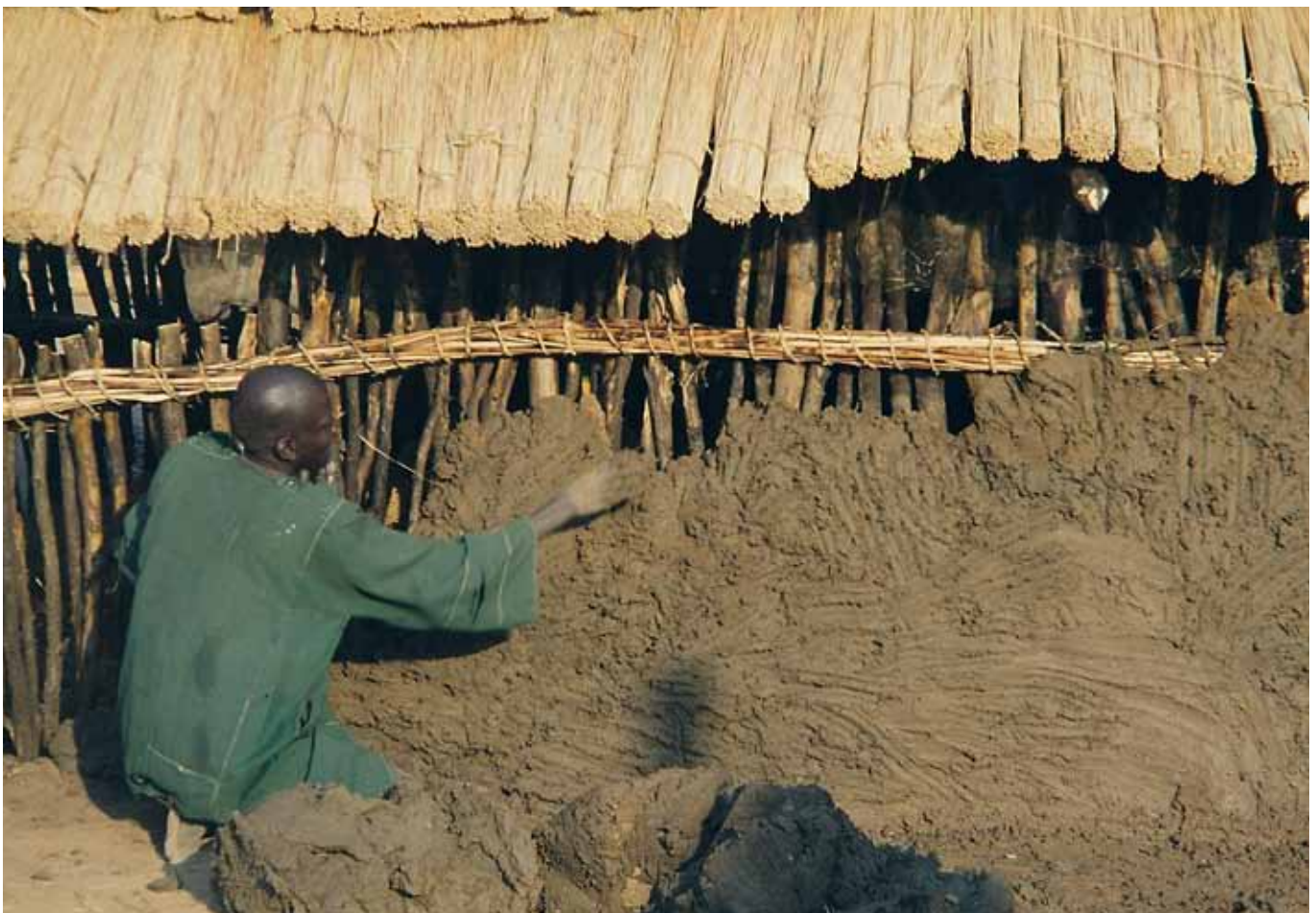
- Les matériaux les plus couramment employés dans la construction traditionnelle sont le bois, le bambou, la paille, la corde et les nattes végétales, la boue et la terre.
- Le bois comme matériau de construction est généralement répandu et disponible. On peut trouver des pièces de bois déjà découpées, réservés à la construction d'abris semi-permanents, ou des poteaux faits d'arbres trop fins pour être sciés (diamètre 10 à 15 cm). On utilisera ce type de poteau comme structure d'abris légers couverts de paille, bâches ou filets à ombre. Les mêmes poteaux serviront à construire la structure des latrines, douches et murs de clôture.
- Tous les bois devront être traités avec un produit fongicide et insecticide, et plus particulièrement les parties enterrées.
- Le bambou est souvent disponible et constitue un bon matériau pour construire des abris légers et ouverts. Le bambou sera mis en oeuvre comme le bois mais ne sera pas cloué ou visé, mais devra être attaché. On aura recours pour cela au savoir-faire de la main d'œuvre locale.
- Le bambou fendu, tressé ou non, peut servir comme remplissage entre poteaux, comme cloisonnement ou comme revêtement de sol.
- Le bambou devra également être traité contre les insectes et les champignons.



**INPATIENT WARD MADE FROM A LITTLE WOOD AND MUCH BAMBOO / HOSPITALISATION RÉALISÉE AVEC PEU DE BOIS ET BEAUCOUP DE BAMBOU**  
MSF, CAMBODIA

- Straw and natural fibres are often used as roofing material or filler: as mats, as woven or plaited panels or tied in bundles.
- Roofing made of straw bundles provides good thermal insulation but has a limited life span (two to three years) depending on the climate and the quality of the workmanship.
- Screens or partitions made of natural fibres allow good interior ventilation.
- Straw can be unavailable at certain times of year.
- Earth is used either to make fired or ordinary bricks, which are usually reserved for permanent constructions, or as mud. • Some traditional constructions are made with natural fibres and poles covered with a thick layer of mud, which hardens as it dries. This type of wall can be built rapidly and with local labour.
- Mud walls have to be protected from the rain by large roof overhangs.
- Termites quickly find their way into the walls via the poles unless they are treated.

- La paille et certaines fibres végétales sont couramment employées comme matériaux de couverture ou de remplissage sous différentes formes: nattes et panneaux tressés ou tissés, fagots attachés.
- Les couvertures réalisées avec des fagots de paille sont de bons isolants thermiques mais auront une durée de vie limitée (deux ou trois ans) selon les climats et la qualité de la mise en œuvre.
- Les parois, séparations ou écrans en fibre végétale permettront une bonne ventilation des espaces intérieurs.
- Il arrive souvent que la paille ne soit disponible qu'à certaines périodes de l'année.
- La terre est utilisée soit pour faire des briques cuites ou crues, qui seront plutôt réservées à des constructions permanentes, soit sous forme de boue. Certaines constructions traditionnelles sont faites d'une structure de fibres végétales et de poteaux en bois et revêtue d'une épaisse couche de boue qui durcit en séchant. Ce type de mur peut être bâti rapidement par la main d'œuvre locale.
- Les murs de terre doivent être protégés de la pluie par de larges débords de toiture.
- Les termites colonisent facilement les murs au travers des poteaux si ceux-ci ne sont pas traités.



**WALL MADE FROM WOOD AND MUD / MUR FAIT DE BOIS ET DE BOUE**  
MSF, SOUTH SUDAN

## 3.2 STRUCTURES

• A crisis situation can last anything from a few weeks to a few years. For planning purposes, assume that people who arrive at a new site will stay for two years on average. From the beginning of the emergency when all the different services are installed in tents, plan to build medical structures that will resist the elements in the long term and be as comfortable as possible. This type of construction is called semi-permanent. This chapter presents different types of semi-permanent shelter: light structures made of wood or metal, transport containers and prefabricated housing.

### 3.2.1 TENTS

- Tents should be the shelter of first resort when responding to an emergency. Using tents, a temporary health facility can be erected in a very short time in the acute phase. In the medium term, the disadvantages of this type of shelter make it advisable to replace them with semi-permanent structures.
- In the MSF logistical catalogue, a multi-purpose 45-m<sup>2</sup> tent is recommended for use in temporary health structures.
- Tents have numerous advantages: being light and compact, they are easy to transport; they are quick and easy to install and do not require specialist staff. On the other hand, they are flimsy in bad weather, canvas is sensitive to humidity and cotton is not easy to clean. Tents offer little protection against burglary or rodents.
- Certain measures can be taken to help with thermal insulation. A light, open structure can be constructed to protect the tent from the sun in hot climates. The structure can be made of local material (wood, bamboo) and have a thatch, plastic or shade netting roof. The roof should have large awnings on all four sides to provide maximum protection.
- In general, tents are not recommended in cold climates, as they offer insufficient thermal protection. If there is no choice, various extras are available for adapting the standard tents to cold climates (thermal inner tents, internal chimneys). A second roof, covered with plastic sheeting or corrugated iron roofing sheets, could also be built to protect the roof against rain and snow. For cold climates, see section 1.2.2.
- A trench of roughly 20 cm x 20 cm should be dug around the tent to collect and evacuate rainwater.
- To protect against surface runoff water, raise the ground inside the tent with a compacted layer of earth 15 to 20 cm high.
- To minimise fire risk, tents should be set up at least 3 m apart.
- Avoid pitching tents under trees, since this will accelerate their deterioration.

## 3.2 STRUCTURES

• Quelque soit le contexte, une situation de crise peut durer quelques semaines comme plusieurs années. Par exemple, on part du principe que des réfugiés qui arrivent sur un nouveau site s'installent pour une période moyenne de deux ans. Il faut donc dès la phase d'urgence, quand tous les services sont installés dans des tentes, envisager de construire des structures médicales capables de mieux résister dans le temps et d'offrir plus de confort. Ce type de construction est appelé semi-dur ou semi-permanent. Ce chapitre présente différents types de d'abris semi-permanents: constructions légères à structure bois ou métal, conteneurs de transport ainsi que des préfabriquées.

### 3.2.1 TENTES

- Les tentes seront utilisées en priorité pour répondre aux besoins immédiats générés par une situation de crise. L'installation de tentes permettra d'aménager en peu de temps une structure de santé temporaire dans un contexte d'urgence aiguë. A moyen terme les inconvénients propres à ce type d'abris rendront nécessaire leur remplacement par des structures semi-permanentes.
- Pour l'installation de structures de santé temporaires une tente polyvalente de 45 m<sup>2</sup> est présentée dans le catalogue logistique MSF.
- Les tentes ont de nombreux avantages: elles sont légères et peu volumineuses, elles sont également d'une installation facile et rapide qui ne nécessite pas une main d'œuvre qualifiée, réutilisable et stockable. En contrepartie elles présentent différents désavantages: elles sont fragiles en cas d'intempéries, la toile est sensible à l'humidité et le coton n'est pas facile à nettoyer. Elles n'offrent pas de protection contre les effractions ou les rongeurs.
- Certains aménagements peuvent être réalisés pour palier à l'absence d'isolation thermique. Sous des climats chauds on construira une structure légère et ouverte qui protégera la tente du soleil. La structure sera construite en matériaux locaux (bois, bambou) avec une toiture en chaume, en bâches plastique ou filets à ombre. Cette couverture débordera largement sur les quatre côtés pour offrir une protection maximale.
- De manière générale les tentes ne sont pas conseillées sous des climats très froids car elles n'offriront pas un confort thermique suffisant. Si cela doit être le cas, différents aménagements sont prévus pour adapter les tentes standards aux contextes froids (doublement isotherme, passage pour conduit de fumée). Un double toit, couvert de bâches ou de tôle, devra également être installé pour protéger la toile de la pluie et de la neige. Pour les climats froids, se référer à la section 1.2.2.
- Une tranchée d'environ 20 cm x 20 cm sera creusée autour de la tente pour recueillir et évacuer les eaux de pluies.
- Pour protéger la tente contre les eaux de ruissellement on installera celle-ci sur une plate-forme en terre compactée d'une épaisseur de 15 à 20 cm.
- Par mesure de sécurité contre les incendies on laissera un espace de 3 m minimum entre chaque tente.
- Il faut éviter de monter la tente sous des arbres car cela favoriserait son pourrissement.

- Tents should not be cleaned with chlorine solution that is too strong, because this will damage the fabric. Use a solution of 0.2% with a maximum contact time of ten minutes, then rinsing off with water.
- The fabric usually deteriorates before the metal frames do. It is often possible to reuse these frames by covering them with local materials (matting, woven natural fibres, etc) or plastic sheeting.

### 45-m<sup>2</sup> multi-purpose tent

This tent can be used in different health facilities: dispensaries, hospitals, nutritional centres, cholera camps etc as a consultation room, treatment room, inpatient department or storeroom. It has a number of particularly useful options: thermal inner tent, interior partitioning, shade netting.

- Il ne faut pas désinfecter une tente avec une solution chlorée trop concentrée car cela abîmerait la toile. Utiliser une solution 0,2% maximum avec un temps de contact de dix minutes maximum, puis rincer à l'eau.
- La plupart du temps les toiles se détériorent avant les structures métalliques. Il est souvent possible de réutiliser la structure métallique en utilisant comme couverture des matériaux locaux (nattes, fibres végétales tressées, etc.) ou des bâches plastique.

### Tente polyvalente 45 m<sup>2</sup>

C'est une tente qui peut être utilisée dans différentes structures de santé : dispensaire, hôpital, centre nutritionnel, camp choléra, en tant que salle de consultation, salle de soins, service d'hospitalisation ou entrepôt. Cette tente est particulièrement intéressante pour ses options: doublage isotherme, cloison de partition interne, filet à ombre.



### STANDARD 45-M<sup>2</sup> TENT / TENTE STANDARD DE 45 M<sup>2</sup>

- The tent's maximum capacity is ten beds, or around 4 m<sup>2</sup> per patient. With a space for the nursing post, the maximum capacity is 9 beds.
- The interior surface area is around 40 m<sup>2</sup>, the height in the centre is around 2.70 m and the height of the side walls is around 1.60 m.
- The tents' design allows them to be erected in adjoining pairs.
- There are four entrances, one on each side, and windows along each of the long sides. The windows have mosquito netting and roll-up flaps. There are openings designed to let electric cables through at each end.
- There are different options available with this model:
  - Thermally insulated inner tent for cold climates
  - Moveable partitions
  - Shade net on a separate structure
- The moveable partitions can divide the interior into different rooms with a central corridor. These partitions are particularly useful in certain medical departments.

- La capacité d'accueil maximale de cette tente sera de dix lits, soit environ 4 m<sup>2</sup> par patient. Si l'on réserve un espace pour une infirmière la capacité maximale sera de neuf lits.
- La surface intérieure est d'environ 40 m<sup>2</sup>, la hauteur au centre de la tente est d'environ 2,70 m et la hauteur des parois latérales est d'environ 1,60 m.
- Ces tentes sont prévues pour pouvoir être assemblées deux à deux.
- Il y a quatre entrées, une sur chaque côté, et des fenêtres sur chacun des grands côtés. Les fenêtres sont équipées de moustiquaires et de rabats. A chacune des extrémités des ouvertures sont prévues pour le passage de gaines électriques.
- Différentes options sont proposées avec ce modèle de tente:
  - Tente intérieure isotherme pour les climats froids
  - Cloisons mobiles
  - Filet à ombre avec armature indépendante
- Les cloisons mobiles permettront de diviser l'espace intérieur en différentes pièces avec un couloir de circulation central. Ces partitions internes seront particulièrement utiles dans certains départements médicaux.



### 3.2.2 WOODEN STRUCTURES

- A semi-permanent wooden structure is a framework made of wood built on light foundations. The roof, which has to be able to resist wind and rain, should be made of corrugated iron sheeting. The walls are light and not load-bearing. The space between the upright supports can be made of different materials (plastic sheeting, corrugated iron sheets, wooden planking, woven grass, etc). The ground should be compacted earth covered with a concrete floor with a smooth finish. The life expectancy of such a building is two years minimum, and it shouldn't need maintenance in the first year.
- Two types of wood framework are presented in this chapter:
  1. Modular construction, in which all the pieces of wood are the same size. Ordering the materials and building is therefore simpler.
  2. Classical construction, which requires different sizes of wood. This type of construction requires skill in assembling frames.
- The interior width of the construction should be 5.50 m, which is the size of two beds end to end with a 1.50-m passage between them.
- The framework is the most important part of the building. Wood that is too thin or warped should be avoided in the construction of frames. Don't hesitate to use reclaimed wood, since it is likely to be drier and therefore less likely to warp. Savings made at the beginning on the choice of materials can affect the strength of the structure and could increase the likelihood of additional maintenance costs.
- All the wood should be treated against insects and fungi before being erected, in particular the parts that are to be buried or in contact with the soil. Treat the wood by painting it with or immersing it in an appropriate preservative. Alternatively, use a mixture of used engine oil and diesel (ten parts oil to three to five parts diesel). The wood should be stripped of its bark before treatment or the mixture won't penetrate into the fibres and won't have any effect
- Wooden planks less than 5 cm thick should be fixed with nails. To avoid splitting the wood, give the point of the nail a little tap with a hammer before nailing it in. This will reduce the splitting effect a little. If the wood is more than 5 cm thick, do not use nails. It's better to pre-drill pilot holes using either an electric or hand-drill and to use long bolts with washers and nuts. This is why, in the interests of speed and efficiency, it is better not to use wood thicker than 5 cm for the construction of semi-permanent buildings.
- Different elements of construction are common to both types of framework: the ground and the foundations, the walls, the openings and the covering layer.

### 3.2.2 STRUCTURE EN BOIS

- On considère comme semi-permanent un bâtiment avec une ossature en bois avec des fondations légères. La couverture du toit, qui doit résister aux vents et aux intempéries, sera faite de tôles. Les murs sont légers et non-porteurs. Le remplissage entre poteaux peut être réalisé en différents matériaux (bâche plastique, tôle, planches, paille tressée, etc). Le sol est en terre battue ou recouvert d'une dalle de béton lissée. L'espérance de vie du bâtiment est de deux ans minimum, et doit pouvoir passer la première année sans maintenance.
- Deux types de constructions à ossature bois sont présentées dans ce chapitre:
  1. Construction dite 'modulaire' pour laquelle toutes les pièces de bois ont la même section. La mise en œuvre et les commandes de matériels sont plus simples.
  2. Construction dite 'classique' pour laquelle les bois utilisés ont différentes sections. Ce type de construction requiert une bonne connaissance dans l'assemblage des charpentes.
- La largeur intérieure des constructions sera de 5,50 m, soit deux lits face à face avec un espace de circulation central de 1,50 mètres.
- Parce qu'elle est la partie la plus importante d'un bâtiment, l'ossature, ou structure, ne doit jamais être négligée. Il faut éviter les bois trop fins ou trop tordus pour les constructions de charpentes et ne pas hésiter à se servir de bois déjà utilisé car, en principe, il devrait être plus sec et ne pas se déformer. L'économie réalisée au départ sur le choix des matériaux au dépend de la solidité de la structure engendrera par la suite des frais de maintenance supplémentaires.
- Tout le bois doit être traité contre les insectes et les champignons avant la pose, en particulier les parties enterrées ou en contact avec le sol. On utilisera un produit adapté qui sera appliqué soit par badigeonnage au pinceau, soit par immersion. Alternativement on pourra employer un mélange d'huile de vidange et de gasoil (dix volumes d'huile pour trois à cinq volumes de gasoil). Le bois doit être écorcé avant le traitement sinon ce dernier ne pénétrera pas dans les fibres du bois et n'aura aucun effet.
- Les bois de moins de 5 cm d'épaisseurs seront assemblés par clouage. Pour ne pas fendre le bois, il faut donner un petit coup de marteau sur la pointe du clou avant de le planter. Cela lui enlève un peu de 'fendant'. Pour la fixation des bois d'une épaisseur supérieure à 5 cm il vaut mieux ne pas utiliser de clous car cela risquerait de faire éclater les bois en bout. Il est préférable de faire des pré-trous à la perceuse ou à la chignole et d'utiliser soit des tire-fond, soit 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 d'efficacité, il est déconseillé d'utiliser des bois d'une épaisseur supérieure à 5 cm pour la construction d'abri semi-permanents.
- Différents éléments de construction seront communs aux deux systèmes d'ossatures: le sol et les fondations, les parois, les ouvertures et la couverture.



**SEMI-PERMANENT SHELTER IN WOOD AND PLASTIC SHEETING / ABRI SEMI-PERMANENT EN BOIS ET BÂCHE PLASTIQUE**  
MSF, SIERRA LEONE

**The floor**

• The floor should be slightly raised off the ground (10 to 15 cm), to protect the building from run off water. A floor made of compacted earth can be covered with a layer of plastic sheeting. In rooms that need a higher standard of hygiene, the ideal solution is to cover the floor with a smooth concrete slab.

**The foundations**

• The foundations should be made from concrete blocks measuring 40 cm x 40 cm across and 60 cm deep. There are two ways to join the posts to the foundations.

1. The easiest way is to bury the foot of the post around 50 cm into a concrete block while casting it. Large nails, much longer than the thickness of the wood, should be nailed through it to ensure that it is solidly fixed into the block.
2. The second way consists of burying a flat, perforated, metal brace in the concrete block, which protrudes around 15 cm from the top. The foot of the upright can then be bolted onto this piece of metal. This metal brace should be around 5 mm x 50 mm x 50 cm long. This brace will need to be positioned with precision.

**Le sol**

• Il doit être légèrement surélevé (10 à 15 cm) pour protéger l'intérieur du bâtiment des eaux de ruissellement. Sur un sol en terre battue que l'on peut recouvrir d'une bâche en plastique. Dans les salles nécessitant une plus grande hygiène l'idéal est de réaliser un sol en béton lissé.

**Les fondations**

• Les fondations seront faites de plots en béton de 40 cm x 40 cm et d'une profondeur d'environ 60 cm. Il y a deux manières de réaliser la liaison entre poteau et fondation.

1. La façon la plus simple de procéder est de noyer le pied du poteau dans le béton sur une hauteur de 50 cm environ. On plantera de grands clous dans le bois qui dépasseront largement et assureront ainsi une bonne accroche dans le béton.
2. La seconde manière consiste à placer dans le plot de fondation un plat de métal perforé et qui dépassera d'une quinzaine de cm le dessus du béton. Le pied du poteau sera ensuite boulonné sur cette pièce métallique. Le plat de métal aura une section d'environ 5 mm x 50 mm et une longueur totale d'environ 50 cm. Le positionnement du plat de métal dans le béton demandera une certaine précision.

**The walls**

- In constructions that have a wooden framework, the walls are not part of the supporting structure; they are simply fixed to the frame like clothing. The walls should be easy to remove and replace. They can be made of a number of different materials: plastic sheeting, wooden planks, corrugated iron sheets, wooden or bamboo panels.
- Plastic sheeting comes in 4 m-wide rolls. It can be cut into 2-m-wide strips, which can be fixed onto the wall beams.
- The plastic sheeting should be buried between 15 and 20 cm into the ground to avoid letting water in.
- The wall will therefore be covered up to a height of 1.80 m and the part at the top will be left open to ensure good ventilation inside. This space, between the top of the wall and the roof, can be closed off with mosquito netting if necessary.
- Nails with rubber washers are best for fixing the plastic sheeting to the frame. Small pieces of plastic sheeting folded over several times can be used as washers. U-shaped nails are another possibility.

**The openings**

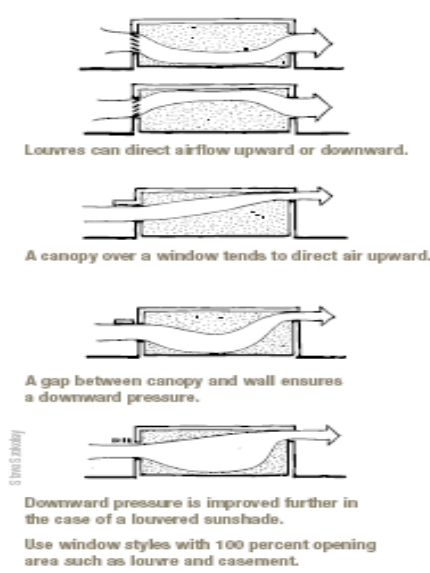
- A double door, 2 m wide and 2 m tall, should be installed at each end of inpatient wards. The doorframes should be fixed to the central posts of the gables. Different materials can be used according to the degree of stability and security required. For protection against intruders and where use will be heavy, solid wooden doors are best. Otherwise a simple wooden frame with a light covering (corrugated iron sheets, plastic sheeting) is sufficient.
- The windows can often be replaced either by transparent sheeting in the roof to let light in, or by gaps near the top of the walls for ventilation. This kind of solution is recommended in semi-permanent structures, because inserting windows into the walls is a time-consuming job.

**Les parois**

- Dans les constructions ayant une ossature en bois, les parois ne font pas partie de la structure porteuse, elles sont simplement fixées sur celle-ci comme un habillage. Les parois seront facilement amovibles et transformables. Elles peuvent être réalisées en matériaux divers: bâche plastique, planches, tôles, panneaux de bois ou de bambou.
- Les rouleaux de bâche en plastique ont une largeur de 4 m. En les coupant en deux par le milieu on obtient des bandes de 2 m de large qui peuvent être fixées sur les planches murales.
- La bâche sera enfoncée dans le sol sur une hauteur de 15 à 20 cm pour éviter les remontées d'eau.
- La paroi sera donc couverte sur une hauteur de 1,80 m et la partie haute du mur sera laissée ouverte pour assurer une bonne ventilation des locaux. Cet espace, entre le haut de la paroi et la panne sablière, pourra être fermé par des moustiquaires si cela est nécessaire.
- Pour fixer les bâches sur la structure on utilisera de préférence des clous pour la tôle avec des rondelles en caoutchouc. Des petits morceaux de bâches pliés plusieurs fois peuvent faire office de rondelle. On peut également utiliser des clous recourbés.

**Les ouvertures**

- Dans les services d'hospitalisation une double porte de 2 m de large sur 2 m de haut est prévue à chaque extrémité des bâtiments. Les cadres de portes seront fixés sur les montants centraux des pignons. En fonction du degré de solidité et de sécurité requis, il est possible d'employer différents matériaux. Pour une bonne protection contre le vol et un usage intensif, les portes pleines en bois sont conseillées. Pour un usage moins contraignant, un simple cadre en bois avec un remplissage léger (tôle, bâche) suffira.
- Les fenêtres peuvent souvent être remplacées, soit par des plaques translucides en toiture 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 ce type de solution dans les structures semi-permanentes, car la confection de fenêtres est délicate.



Les fenêtres louveres peuvent diriger un courant d'air vers le haut ou vers le bas

Un brise-soleil au-dessus d'une fenêtre tend à diriger l'air vers le haut

Un espace entre le brise-soleil et la paroi provoque une pression vers le bas

La pression vers la bas est améliorée avec un brise-soleil à lamelles. Utiliser des types de fenêtres qui permettent une ouverture totale comme les louveres ou à double battant

**The covering of the walls and roof**

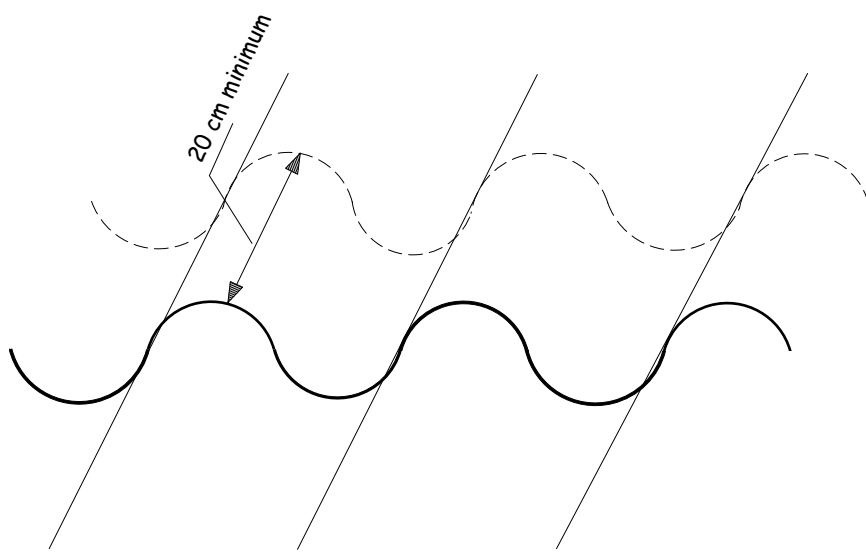
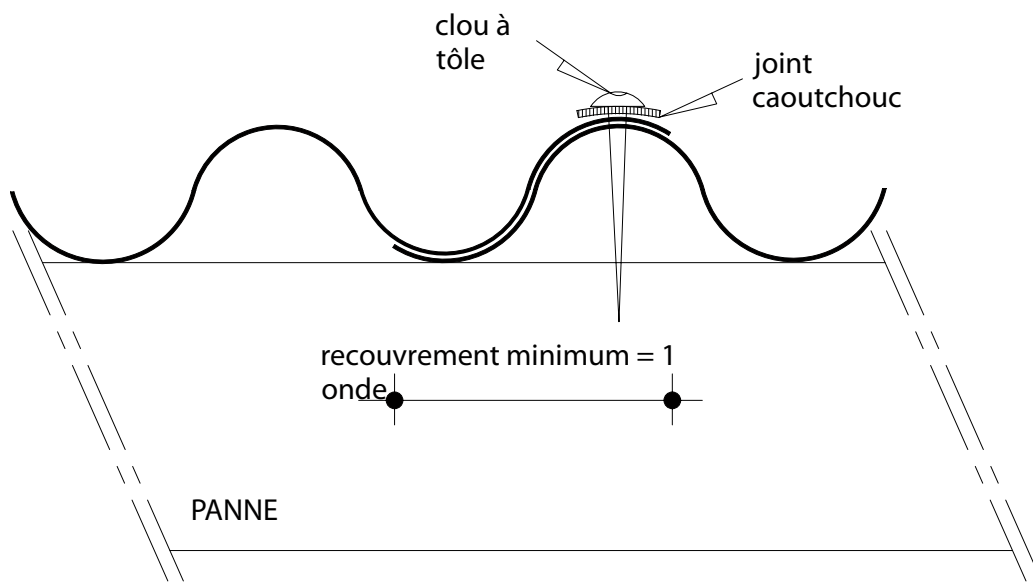
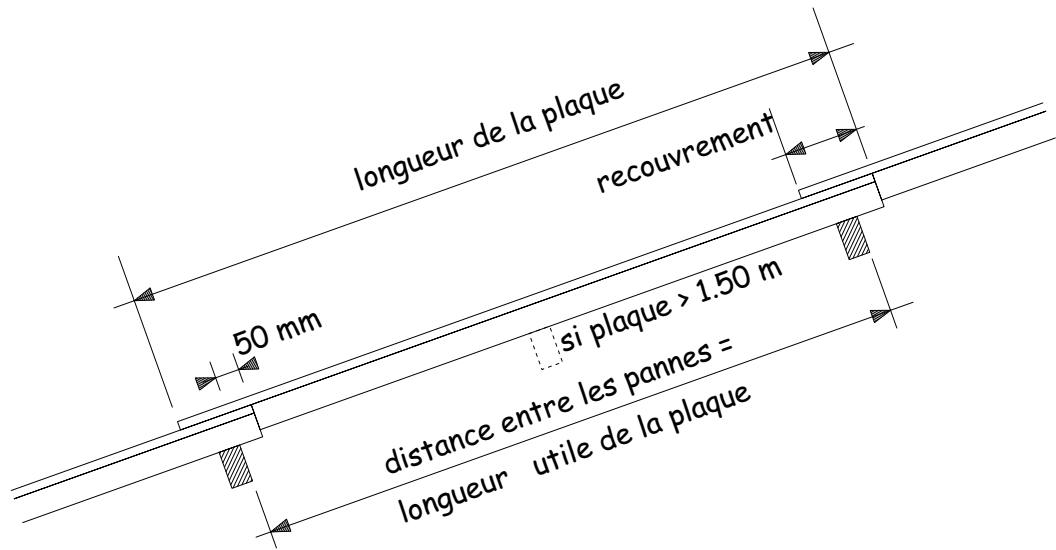
- The roof frame should be covered with corrugated iron sheets. The overlap at each end of the sheets should be a minimum of 15 cm, where the roof has a slope of 33%. (See table below for the recommended slopes according to the type of material used.) The overlap along the sides should be one-and-a-half corrugations.
- To protect the building against the sun and the rain, the roofing sheets should project 75 cm beyond the lateral walls of the building and 50 cm beyond the gables.
- The sheeting should be fixed with roofing nails, which have a large washer at the head end, and rubber washers. Three nails should be used per metre. The nails should be placed in the middle of an upward curve to minimise the risk of leaks. Holes should be pre-drilled with an electric or hand drill.
- The roofing sheets should be laid down in the opposite direction to that of the prevailing winds.

**La couverture**

- La couverture du toit se fera en tôles ondulées. Le recouvrement transversal des tôles (sur les petits côtés) est de 15 cm minimum dans le cas d'un toit avec une pente de 33%. (Voir tableau ci-dessous pour les différents types de pentes.) Pour le recouvrement longitudinal (grands côtés) il faut prévoir une ondulation et demie.
- Pour protéger le bâtiment contre la pluie et le soleil, la charpente comprendra un débord de toit de 75 cm par rapport à l'aplomb des parois latérales et un débord de 50 cm par rapport à l'aplomb des pignons.
- Les tôles seront fixées avec des clous spéciaux munis de rondelles en caoutchouc. On utilisera trois clous par mètre. Les clous seront plantés sur les ondulations supérieures car cela minimisera les risques de fuites. On réalisera un pré-trou à la perceuse ou à la chignole avant de fixer le clou.
- Le sens de la pose se fera à l'inverse des vents dominants.

**ANGLE OF ROOF ACCORDING TO THE TYPE OF ROOFING / PENTE DE TOITURE SUIVANT LE TYPE DE COUVERTURE**

Roofing type	Type de couverture	Angle of incline in degrees / Pente	Difference in height over a distance of 1,00 m / Pente sur 1.00 m
Straw	Chaume	45°-50°	100 cm-120 cm
Roofing tile	Tuile mécanique	22°-35°	40 cm à 70 cm
Fibro cement	Fibrociment	To be avoided for risk it contains asbestos / à proscrire, car risque de contenir de l'amiante	
Corrugated iron sheeting	Tôle ondulée	12°-27°	21 cm-50 cm
Plastic sheeting	Bâche plastique	12°-27°	21 cm-50 cm



### 3.2.3 MODULAR CONSTRUCTIONS

• A modular system has been designed to rationalise the building work. It uses only one size of wood:

**a standard plank of 4 m long, 20 to 25 cm wide and 2.7 to 3 cm thick.**

Working with just one size of wood makes it easy to calculate the number of planks necessary and the management of the construction much easier. There is less waste because many of the smaller offcuts can be reused. This system can be used for all types of building, it doesn't require a great deal of skill and the components can be produced quickly.

- There are two types of module:
  1. The 'truss' module, a supporting structure, composed of two uprights buried in the ground and a V-shaped truss.
  2. The 'joining' module, between two trusses, made of roof batons (lathing) and walls made of wood of the same length.
- The two modules joining at gable ends are slightly different: there are facing planks and the roof batons are longer so that the roof overlaps the gable end by 50 cm.

### 3.2.3 CONSTRUCTION MODULAIRE

• Dans le but de rationaliser la mise en oeuvre des bâtiments, un système de construction modulaire à été conçu. Il n'utilise qu'une seule dimension de bois:

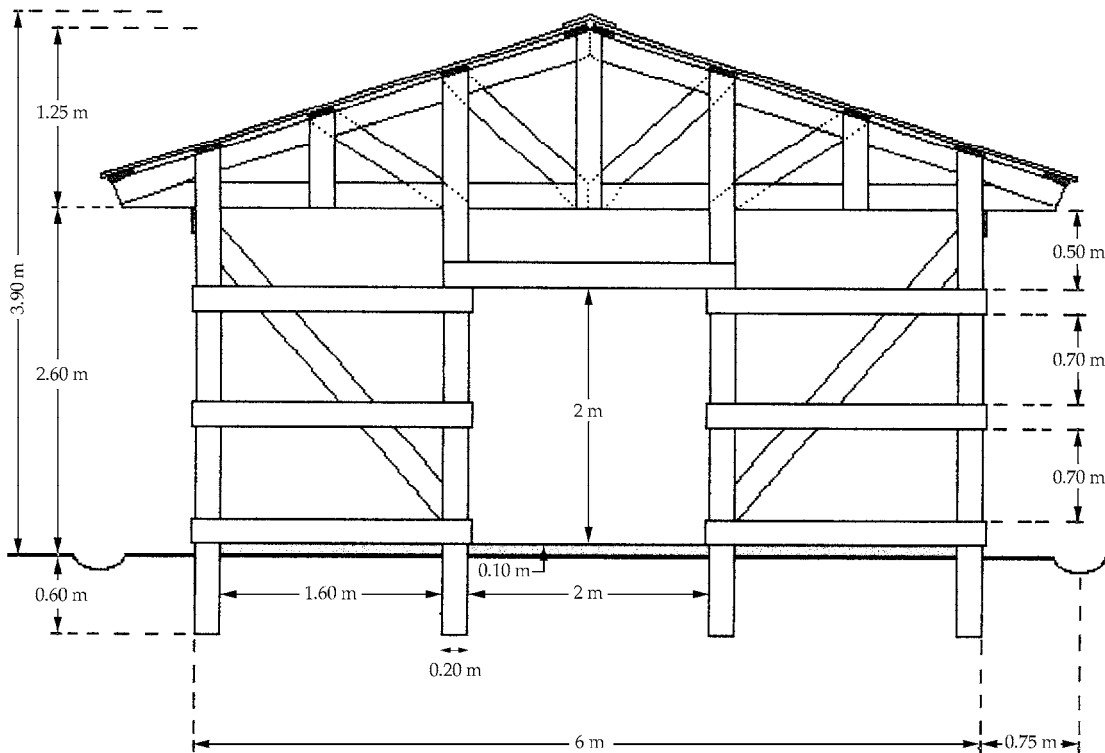
**la planche standard de 4 m de long par 20 à 25 cm de large et ayant une épaisseur de 2,7 à 3 cm.**

Le fait de travailler avec une seule section de bois facilite grandement le calcul du nombre de planches nécessaires et la gestion du chantier est plus simple. Les pertes en coupe de bois sont réduites car beaucoup de chutes sont réutilisables. Ce système peut être employé pour tous les bâtiments, sa mise en oeuvre nécessite peu de compétences et les éléments peuvent être fabriqués rapidement et à la chaîne.

- Il y a deux types de modules:
  1. Le module 'ferme', structure porteuse proprement dite, composé de deux piliers scellés dans le sol et d'une ferme à double pente.
  2. Le module de 'liaison' entre deux fermes, composé des planches de toiture (ou voliges) et de murs, fait de bois de même longueur.
- Les deux modules de liaison venant aux extrémités du bâtiment sont un peu différents: on ajoutera les planches de façade et les voliges seront plus longues pour avoir un débord de toiture de 50 cm par rapport à l'aplomb du pignon.

Face view of a modular truss

*Vue de face d'une charpente modulaire*



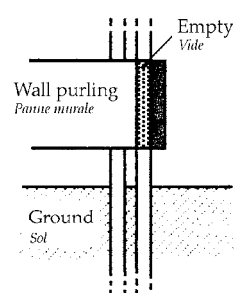
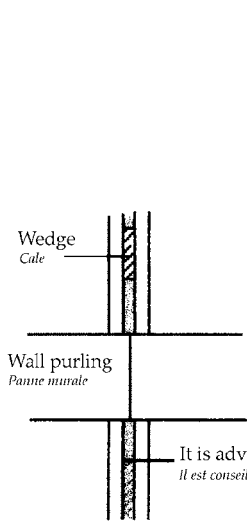
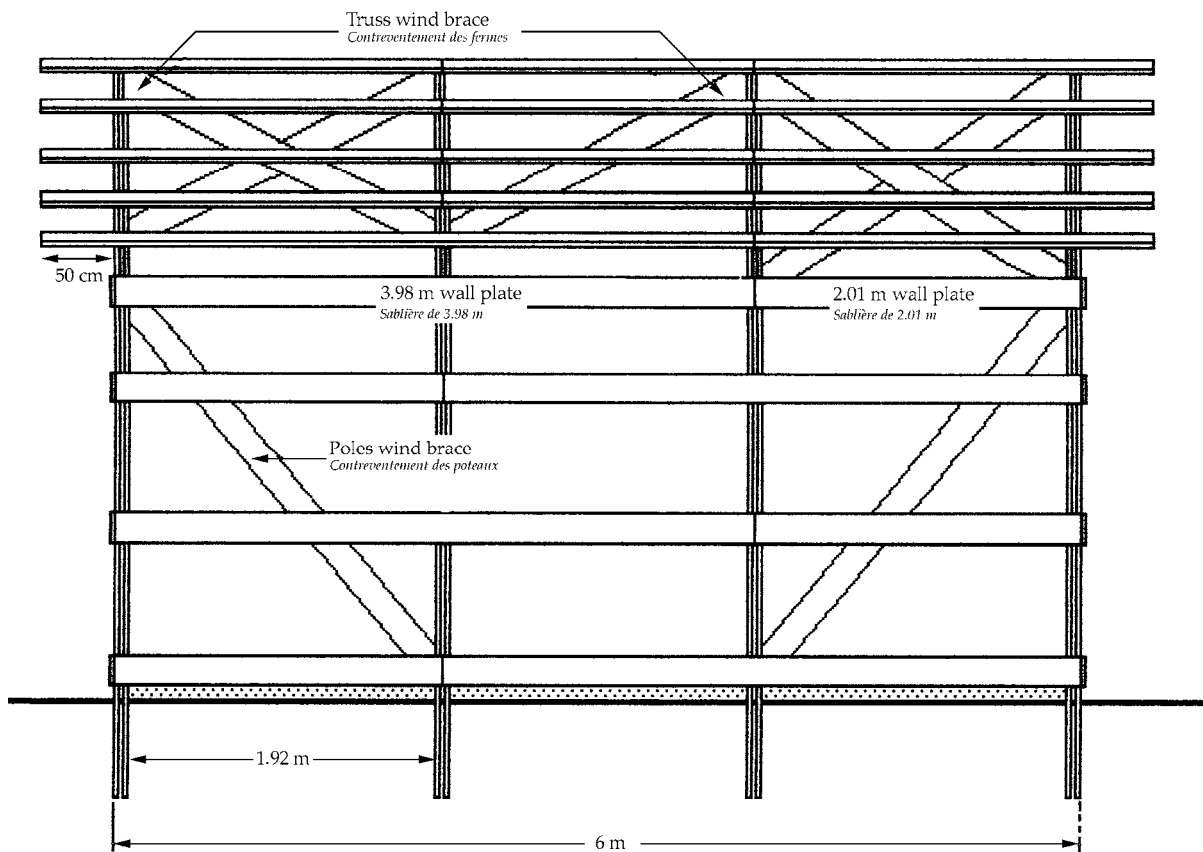
Facade modular truss (all wood sections are the same) including a door of 2 x 2 m and reinforced on both sides by a wind brace.  
 The slope of the roof is 33%, the front eaves is 50 cm for the lateral eaves.  
 The roof deck cover is corrugated iron, the lateral overlap is one undulation and half and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

• A pair of truss modules and one joining module allow for construction of a 2-m x 6-m building. The length of different buildings is always be in multiples of 2 m.

• Un groupe de deux éléments 'ferme' et d'un élément 'liaison' permet de construire une portion de bâtiment longue de 2 m et d'une largeur de 6 m. La longueur des différents bâtiments sera toujours un multiple de deux.

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*

- Start by building a complete modular truss, a gable end including uprights, as precisely as possible. This frame will serve as a template for the others. The dimensions and angles of the wood can vary according the different sections.
- When this is complete, cut all the wood needed for the joining module. Most of the off cuts from this can be used for parts of the truss sections.
- The upright posts, composed of two planks of wood separated by a spacing block of the same thickness, should be buried in concrete blocks at least 60 cm deep.
- The lowest wall purlin should be flush with the ground so that it can be used as shuttering for a compacted earth or concrete floor inside the building.
- The distance between two trusses should allow space to attach the wall purlins. This means that when using the standard 4-m planks, the space between two posts will be less than 2 m. When using this wooden framework system, there will be 1.92 m between each post.
- If the length of the building is longer than the length of the wood, two planks will have to be joined. Make the joint with a diagonal cut, reinforced on both sides with a plank at least 50 cm long (see illustrations below). The longer the reinforcing plank, the stronger the joint will be. Alternatively, reinforce the joint with flat metal strips, 1 to 2 cm in diameter, by rolling them around the joint and nailing them on.

- On commencera par faire le gabarit d'un portique complet, ferme et poteaux, avec le plus de précision possible. Ce gabarit servira de modèle pour la fabrication des fermes à la chaîne. Les dimensions et angles des bois peuvent varier suivant leurs sections.
- On fera ensuite la coupe des modules de liaison car on pourra ainsi utiliser les chutes de bois pour certaines pièces des modules fermes. Une grande partie des chutes pourra ainsi être réutilisée.
- Les poteaux, composés de deux planches séparées par une cale de même épaisseur, seront fondés par des plots de béton d'une profondeur de 60 cm minimum.
- La planche murale se trouvant au contact du sol peut servir de planche d'appui pour maintenir un sol surélevé en terre battue ou de coffrage pour une dalle en béton.
- La distance entre deux fermes doit prendre en compte la fixation des pannes murales sur les poteaux. Cela implique donc, en gardant toujours la même longueur standard de 4 m par panne, un espace inférieur à 2 m entre chaque poteau. Dans le cas du système à ossature bois modulaire on aura 1,92 m entre poteaux.
- Si la longueur de l'entrait étant plus grande que celle des madriers, il est nécessaire d'effectuer un raccord entre les deux bois. Le raccord se fera avec une coupe en biseau renforcé de chaque côtés par une joue de 50 cm minimum (voir ci-dessous). Plus les joues seront longues plus le raccord sera solide. Il est également possible de renforcer le raccord avec du fer feuillard, fer plat et mince large de 1 à 2 cm, que l'on enroulera autour des deux pièces à joindre.

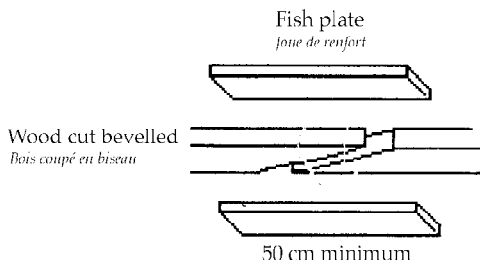


Fig. 9

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

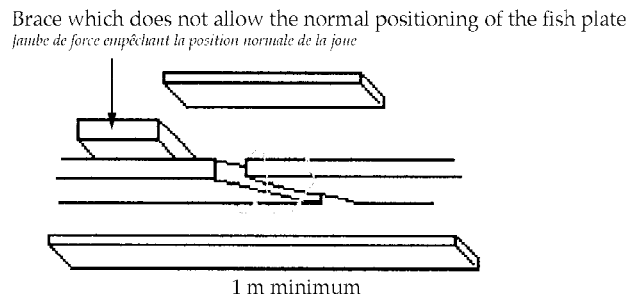


Fig. 10

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

- Add wind braces at each end, between the upright posts and between the trusses (as indicated in the side view of the modular structure above) to ensure stability.
- To decide how much wood is needed, calculate the length of wood required to construct each of the constituent elements of the building: the truss, the joining module and the gable ends. There will always be one truss more than the number of joining modules. From this information, a precise calculation of the quantity of material necessary can be made.

- Pour assurer une bonne rigidité de la structure il est important d'installer des contreventements d'angle, situés à chaque extrémité, des contreventements entre poteaux courants (une trame sur deux) et des contreventements entre les fermes ainsi qu'il est indiqué sur la vue de côté de la structure modulaire.
- Pour faire une évaluation quantitative rapide, il faut calculer la longueur de bois nécessaire pour la réalisation de chacun des éléments constituant une tranche de bâtiment, c'est à dire le module ferme, le module de liaison interne et le module de liaison aux extrémités du bâtiment. Noter qu'il y aura toujours un module ferme de plus que le nombre de modules de liaison. A partir de ces données on peut facilement et précisément évaluer la quantité de matériaux nécessaire pour toute longueur de construction.



**ESTIMATE OF MATERIALS REQUIRED FOR A TRUSS MODULE**  
**ESTIMATION DES MATÉRIAUX POUR UN MODULE 'FERME' TYPE**

Description	Quantity (1 unit = 4-m plank)	Description	Quantité (1 unité = 1 planche de 4 m)
2 x 2 upright posts of 3.65 m	4 units	2 x 2 poteaux de 3,65 m	4 unités
2 rafters of 3.9 m	2 units	2 arbalétriers de 3,9 m	2 unités
1 tie beam of 7.5 m (4m + 3,5m) and 2 pieces of 0.75 m to fix the 2 pieces of the tie beam	3 units	1 entrait de 7.5 m (4m + 3,5m) et 2 joues de 0,75 m pour fixer les deux portions de l'entrait	3 unités
1 centre upright of 1.30 m and two outer uprights of 1.04 m	1 unit	1 poinçon de 1,30 m et 2 jambes de 1,04 m	1 unité
Braces of 0.76 m, 2 diagonals of 1.70 m and 2 of 1.30 m	2 units	2 jambes de 0,76 m, 2 contrefiches de 1,70 m et 2 contrefiches de 1,30 m	2 unités
Total	12 planks	Total	12 planches
8 cm nails	+/- 100 (1 kg)	Clous de 8 cm	+/- 100 (1 kg)

**ESTIMATE OF MATERIALS REQUIRED FOR A JOINING MODULE (WITHOUT WINDOWS/DOORS)**  
**ESTIMATION DES MATÉRIAUX POUR UN MODULE 'LIAISON' SIMPLE (SANS OUVERTURE)**

Description	Quantity (1 unit = one x 4-m plank)	Description	Quantité (1 unité = 1 planche de 4 m de long)
8 x 2-m wall purlins	4 units	8 pannes murales de 2 m	4 unités
10 x 2-m roof purlins	5 units	10 pannes de toit de 2 m	5 unités
1 x 3.20-m wall wind brace	1 unit	1 contreventement de mur de 3,20 m	1 unité
1 x 2.20-m roof wind brace	1 unit	1 contreventement de toiture de 2,20 m	1 unité
Total	11 planks	Total	11 planches
8 cm nails	+/- 100 (1 kg)	Clous de 8 cm	+/- 100 (1 kg)

**ESTIMATE OF MATERIALS REQUIRED FOR A GABLE END (WITH WALL AND 2-M X 2-M DOOR FRAME)/**  
**ESTIMATION DES MATÉRIAUX POUR UN MODULE 'LIAISON' D'EXTRÉMITÉ (AVEC FAÇADE ET CADRE DE PORTE DE 2 M X 2 M)**

Description	Quantity (1 unit = one x 4-m plank)	Description	Quantité (1 unité = 1 planche de 4 m)
8 x 2-m wall purlins	4 units	8 pannes murales de 2 m	4 unités
6 x 2-m wall purlins	3 units	6 pannes de façade de 2 m	3 unités
1 x 2.4-m wall purlins	1 unit	1 panne de façade de 2,4 m	1 unité
2 x 4-m uprights	2 units	2 montants de 4 m	2 unités
10 x 2.5-m roof purlins	10 units	10 pannes de toit de 2,5 m	10 unités
4 3.20 m wind braces	4 units	4 contreventements d'angle de 3,20 m	4 unités
2 2.20-m roof wind braces	2 units	2 contreventements de toit de 2,20 m	2 unités
Total	26 planks	Total	26 planches
8-cm nails	+/- 150 (1.5 kg)	Clous de 8 cm	+/- 150 (1,5 kg)

**ESTIMATE OF MATERIALS REQUIRED FOR 36-M<sup>2</sup>, 84-M<sup>2</sup> AND 120-M<sup>2</sup> MODULAR BUILDINGS**

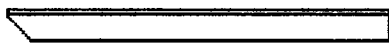
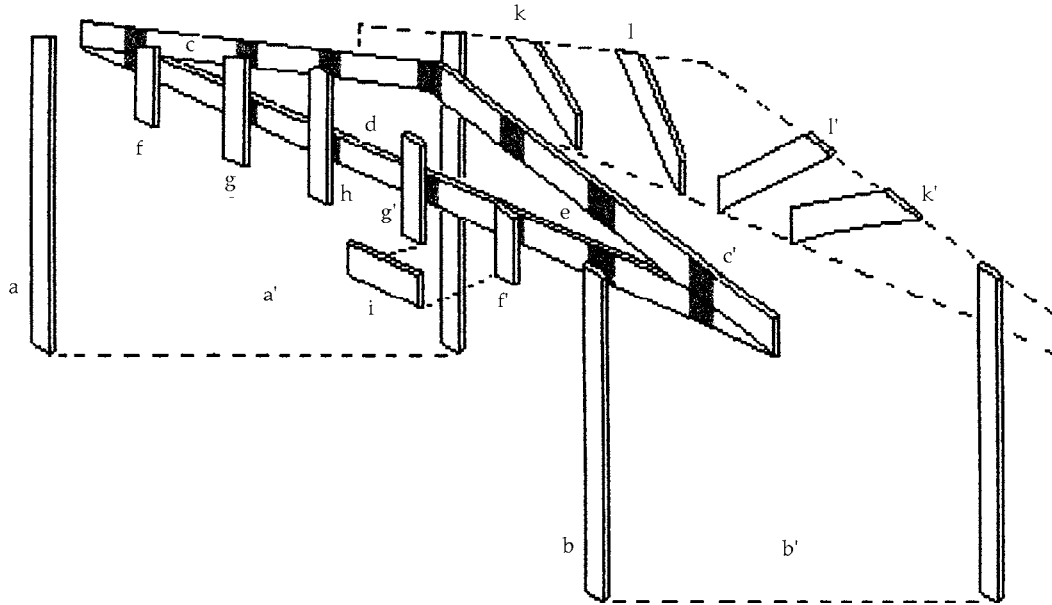
Module	36-m <sup>2</sup> building (6 m x 6 m, so 4 trusses)	84-m <sup>2</sup> building (6 m x 14 m, so 8 trusses)	120-m <sup>2</sup> building (6 m x 20 m, so 11 trusses)
Truss	4 units / 48 planks	8 units / 96 planks	11 units / 132 planks
Inner module	1 unit / 11 planks	5 units / 55 planks	8 units / 88 planks
Outer module	2 units / 52 planks	2 units / 52 planks	2 units / 52 planks
8 cm nails	8 kg	16 kg	22 kg
Corrugated roofing sheets	52 sheets	109 sheets	169 sheets
Plastic sheeting	54 m <sup>2</sup>	86 m <sup>2</sup>	110 m <sup>2</sup>
Roofing nails	5 kg	10 kg	15 kg

**ESTIMATION DES MATÉRIAUX POUR DES BÂTIMENTS MODULAIRES DE 36 M<sup>2</sup>, 84 M<sup>2</sup> ET 120 M<sup>2</sup>**

Modules	Bâtiment de 36 m <sup>2</sup> (6 m x 6 m soit 4 fermes)	Bâtiment de 84 m <sup>2</sup> (6 m x 14 m soit 8 fermes)	Bâtiment de 120 m <sup>2</sup> (6 m x 20 m soit 11 fermes)
Ferme	4 unités / 48 planches	8 unités / 96 planches	11 unités / 132 planches
Module intérieur	1 unité / 11 planches	5 unités / 55 planches	8 unités / 88 planches
Module extrémité	2 unités / 52 planches	2 unités / 52 planches	2 unités / 52 planches
Clous de 8 cm	8 kg	16 kg	22 kg
Tôle de couverture	52 plaques	109 plaques	169 plaques
Bâche plastique	54 m <sup>2</sup>	86 m <sup>2</sup>	110 m <sup>2</sup>
Clous avec rondelles	5 kg	10 kg	15 kg



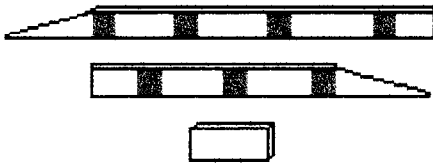
**Exploded view of a modular truss**  
*Vue éclatée d'une ferme modulaire*



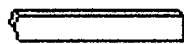
Parts a-a' and b-b', component of the pole.  
 The buried part must be treated. The length is 3.65 m.  
*Pièces a-a' et b-b', composantes du poteau.  
 Traiter la partie enterrée. La longueur est de 3,65 m.*



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.*



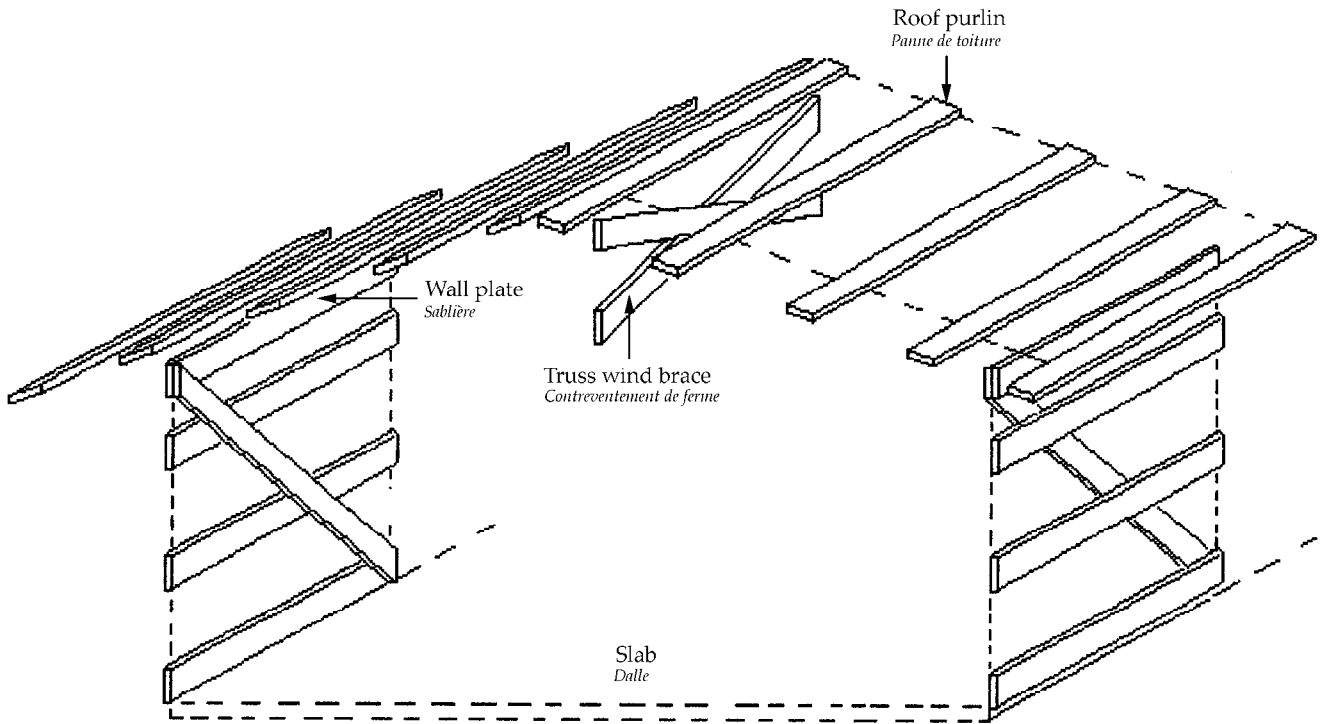
Parts f-f' and g-g', brace on both sides and in the same plan of the crown post.  
 The lengths are f-f': 0.76 m, g-g': 1.04 m.  
*Pièces f-f' et g-g', jambes de force de part et d'autre du poinçon dans le même plan.  
 Les longueurs sont f-f' : 0,76 m, g-g' : 1,04 m.*



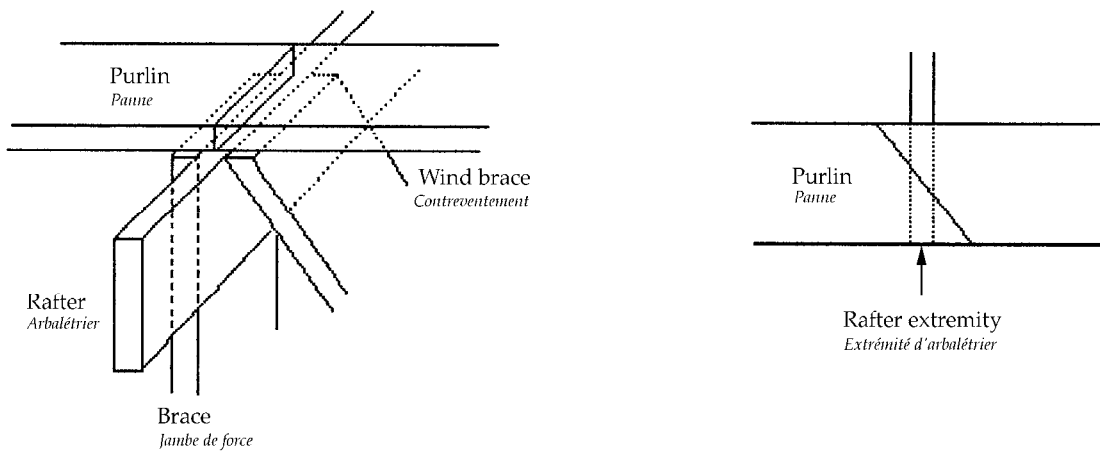
Parts l-l' and k-k', angle braces.  
 These dimensions are determined when construction the truss sizes.  
 The lengths are l-l': 1.7 m, k-k': 1.3 m.  
*Pièces l-l' et k-k', contrefiches.  
 Leurs dimensions sont déterminées lors de la construction du gabarit.  
 Les longueurs sont l-l' : 1,7 m, k-k' : 1,3 m.*

### 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.*



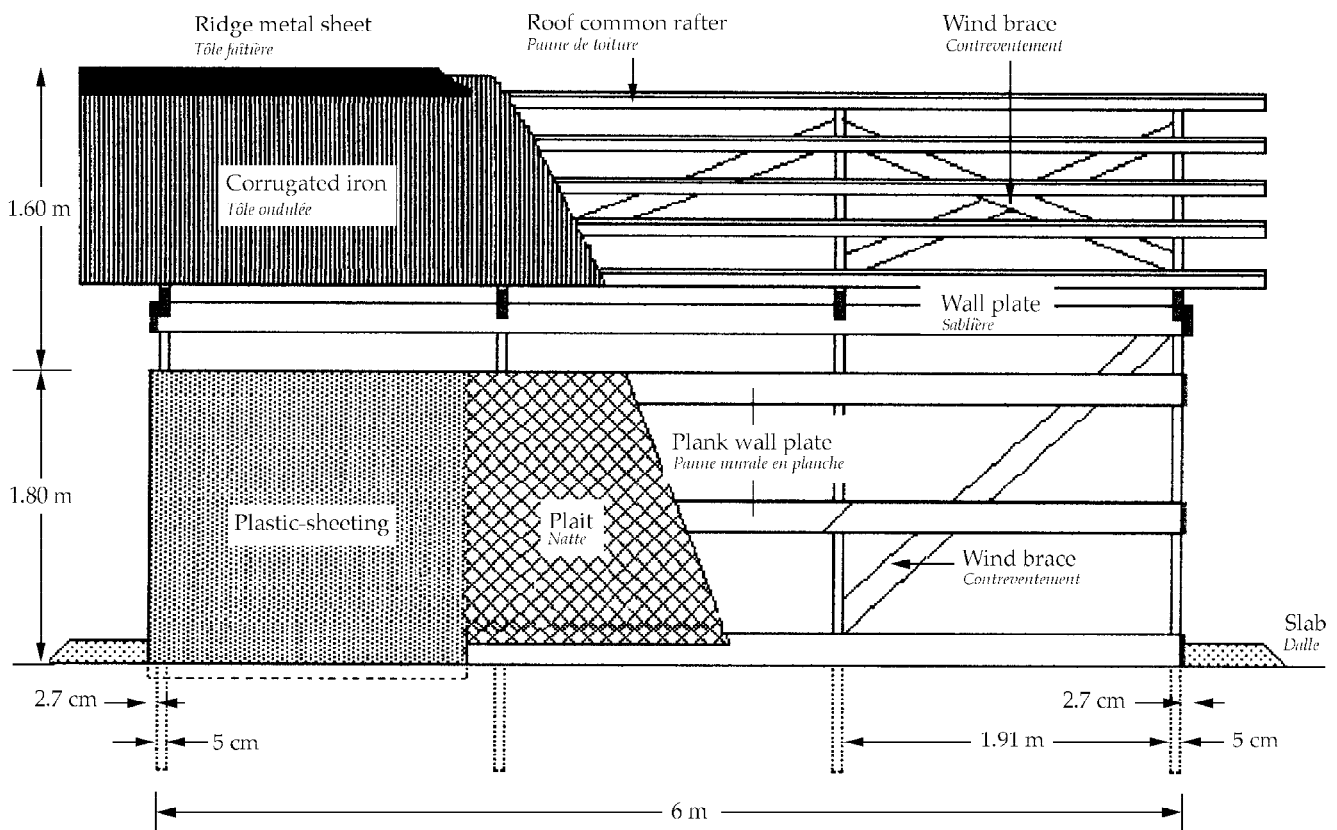
### 3.2.4 CLASSIC CONSTRUCTION

- Different sized pieces of wood are used in the construction of a classic wooden structure. To make the most economic and practical use of the wood, the structure presented here uses a minimum number of different sizes of wooden planking:
  - Boards 15 cm wide, 4 m long and 5 cm thick
  - Rafters 8 cm wide, 4 m long and 5 cm thick
  - Planks 15 cm wide, 4 m long and 2.7 cm thick
- These dimensions can vary according to the region or country where building is taking place. Sometimes plans have to be adapted to the material available.

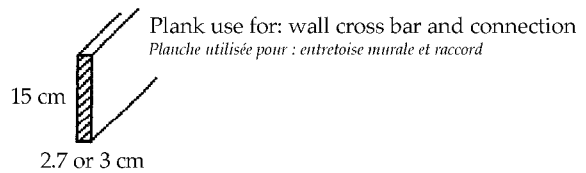
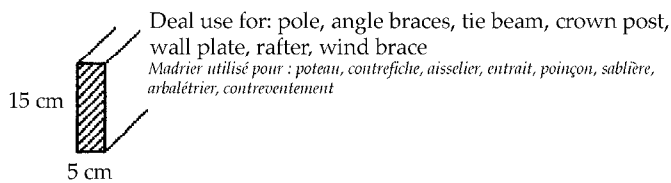
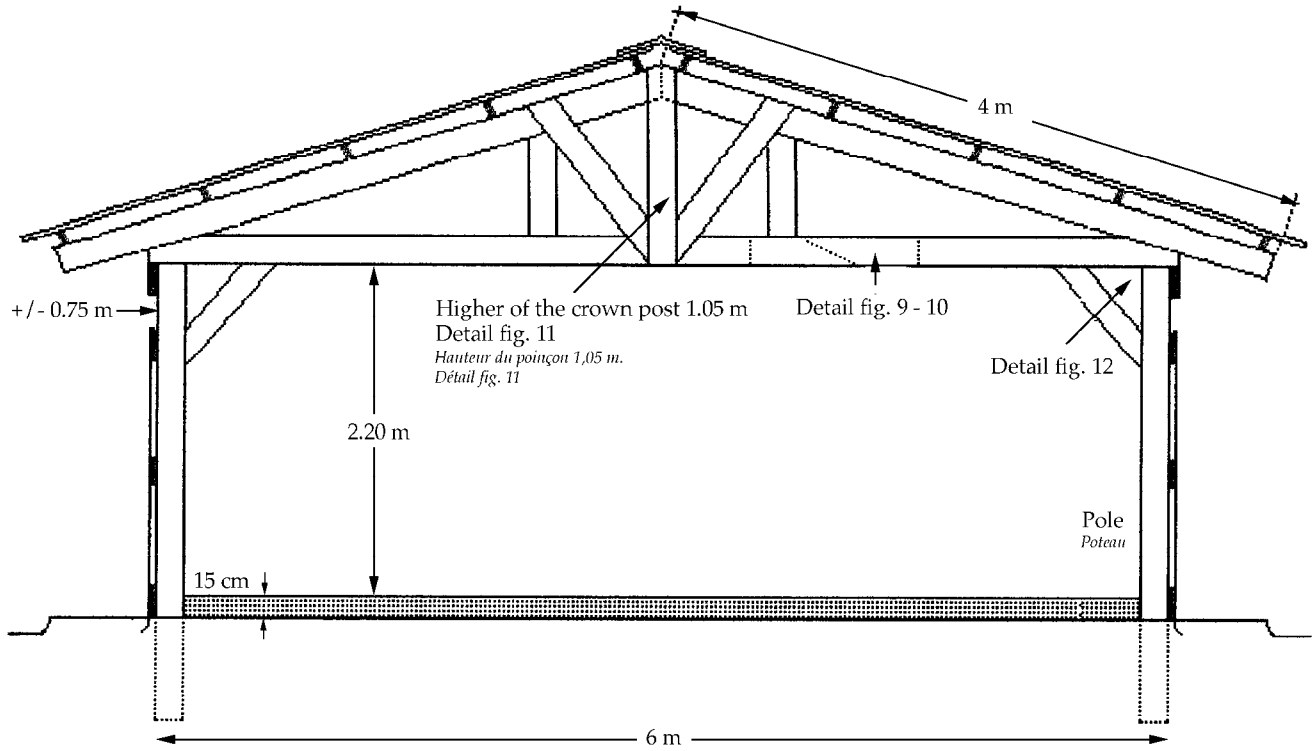
### 3.2.4 CONSTRUCTION CLASSIQUE

- Pour la construction d'une ossature en bois classique on utilise généralement plusieurs sections de bois. Afin d'optimiser la gestion économique et pratique du chantier, la structure présentée ici nécessite un nombre réduit de dimensions de bois:
  - Madriers de 15 cm de large, 4 m de long et 5 cm d'épaisseur
  - Chevrons de 8 cm de large, 4 m de long et 5 cm d'épaisseur
  - Planches de 15 cm de large, 4 m de long et 2,7 cm d'épaisseur
- Ces dimensions sont susceptibles de varier suivant la région ou le pays dans lequel on travaille. Il faudra donc quelquefois adapter les plans des ossatures aux dimensions des matériaux disponibles.

Side view of a classic truss  
*Vue de côté d'une charpente classique*



Face view of a classic truss  
 Vue de face d'une charpente classique



- The upright posts, boards 15 cm wide and 5 cm thick, should be buried at least 60 cm into the ground. As for the modular system, the wall planking at the base of the structure can be used as shuttering for a raised compacted earth or concrete floor.
- The distance between two trusses should allow for the attachment of the wall planking to the posts. In a classic wooden frame, there should be 1.91 m between each post.
- As with the modular system, the length of the tie beam is greater than the length of the plank, so the planks should be joined with a chamfered edge reinforced with a piece of wood at least 50 cm long.
- Each truss will be supported by two upright posts and angle braces. This will reinforce the truss and allow stabilisation of the rafter and tie beam.
- For the central assembly of the truss, the crown post and the two angle braces should be placed on one side of the tie beam, the two struts on the other side. This avoids superimposing elements of the frame.
- To ensure that the structure is rigid, fit wind braces on each corner of the building, between the upright posts, (one for every two posts) and between the upright posts as indicated in the side view in section 3.2.3.

- Les poteaux, madriers de 15 cm de large sur 5 cm d'épaisseur, seront enterrés dans le sol à une profondeur de 60 cm minimum. Comme pour le système modulaire la planche murale basse peut servir de coffrage pour une surélévation en terre battue ou pour une dalle en béton.
- La distance entre deux fermes prend en compte la fixation des pannes murales sur les poteaux. Dans le cas du système d'ossature bois classique on aura 1,91 m entre poteaux.
- Comme dans le système modulaire, la longueur de l'entrait est plus grande que les pièces de bois. Il sera nécessaire de faire un raccord avec une coupe en biseau renforcé de part et d'autre par des joues de 50 cm minimum.
- Chaque ferme repose sur deux piliers ou poteaux et est soutenue par deux aisseliers. Cela renforce la ferme et permet de bloquer l'arbalétrier et l'entrait dans un même plan.
- 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. Cette disposition évite la superposition de différents éléments de la ferme.
- Pour une bonne rigidité de la structure il est important d'installer des contreventements à chaque angle du bâtiment, des contreventements entre poteaux courants (une trame sur deux) et des contreventements entre les fermes ainsi qu'il est indiqué sur la vue de côté en 3.2.3.



**ESTIMATE OF MATERIALS REQUIRED TO CONSTRUCT STANDARD BUILDINGS OF 36 M<sup>2</sup>, 84 M<sup>2</sup> AND 120 M<sup>2</sup>**

Materials	36-m <sup>2</sup> building (6 m x 6 m, so 4 trusses)	84-m <sup>2</sup> building (6 m x 14 m, so 8 trusses)	120-m <sup>2</sup> building (6 m x 20 m, so 11 trusses)
-----------	---	--	--

Boards	5 cm x 15 cm x 400 cm		
4-m rafters	8 units / 8 boards	16 units / 16 boards	22 units / 22 boards
7.50-m tie beams	4 units / 8 boards	8 units / 16 boards	11 units / 22 boards
1.30-m crown posts	4 units / 2 boards	8 units / 3 boards	11 units / 4 boards
1.50-m angle braces	8 units / 4 boards	16 units / 8 boards	22 units / 11 boards
1.10-m struts	4 units / 2 boards	12 units / 4 boards	18 units / 6 boards
3.10-m upright posts	8 units / 8 boards	16 units / 16 boards	22 units / 22 boards
2-m angle braces	8 units / 4 boards	16 units / 8 boards	22 units / 4 boards
4-m door frames	4 units / 4 boards	4 units / 4 boards	4 units / 4 boards
Beams	24 m / 6 boards	40 m / 10 boards	52 m / 13 boards
Total	46 boards	85 boards	108 boards

Rafters	5 cm x 8 cm x 400 cm		
Roof purlins	70 m / 20 rafters	150 m / 40 rafters	210 m / 53 rafters
Total	20 rafters	40 rafters	53 rafters

Planks	2.7 cm x 15 cm x 400 cm		
Wall purlins	60 m / 15 planks	108 m / 27 planks	144 m / 36 planks
2.8 m wall wind braces	8 units / 8 planks	12 units / 12 planks	16 units / 16 planks
2.5 m roof wind braces	5 units / 5 planks	11 units / 11 planks	14 units / 14 planks
Total	28 planks	50 planks	66 planks

Corrugated iron sheets	80 cm x 200 cm		
Roof	52 roofing sheets (including ridge)	109 roofing sheets (including ridge)	152 roofing sheets including ridge

Plastic sheeting	4 m x 6 m		
Walls and gables	2 m high x 20 m long	2 m high x 36 m long	2 m high x 48 m long

Nails			
Roofing nails for corrugated iron sheeting	4 kg	8 kg	12 kg
Roofing nails for plastic sheeting	1.5 kg	3 kg	4.5 kg
12-cm nails	5 kg	10 kg	15 kg
8-cm nails	1.5 kg	3 kg	4.5 kg



ESTIMATION QUANTITATIVE DES MATÉRIAUX POUR CONSTRUIRE DES BÂTIMENTS STANDARDS DE 36 M<sup>2</sup>, 84 M<sup>2</sup> ET 120 M<sup>2</sup>

Materiaux	Bâtiment 36 m <sup>2</sup> (6 m x 6 m soit 4 fermes)	Bâtiment 84 m <sup>2</sup> (6 m x 14 m soit 8 fermes)	Bâtiment 120 m <sup>2</sup> (6 m x 20 m soit 11 fermes)
-----------	---	--	--

Madrirs 5 cm x 15 cm x 400 cm			
Arbalétriers de 4 m	8 unités / 8 madrirs	16 unités / 16 madrirs	22 unités / 22 madrirs
Entraits de 7,50 m	4 unités / 8 madrirs	8 unités / 16 madrirs	11 unités / 22 madrirs
Poinçons de 1,30 m	4 unités / 2 madrirs	8 unités / 3 madrirs	11 unités / 4 madrirs
Contrefiches de 1,50 m	8 unités / 4 madrirs	16 unités / 8 madrirs	22 unités / 11 madrirs
Jambes de 1,10 m	4 unités / 2 madrirs	12 unités / 4 madrirs	18 unités / 6 madrirs
Poteaux de 3,10 m	8 unités / 8 madrirs	16 unités / 16 madrirs	22 unités / 22 madrirs
Aisseliers de 2 m	8 unités / 4 madrirs	16 unités / 8 madrirs	22 unités / 4 madrirs
Montants portes 4 m	4 unités / 4 madrirs	4 unités / 4 madrirs	4 unités / 4 madrirs
Sablères/retour pignon	24 m / 6 madrirs	40 m / 10 madrirs	52 m / 13 madrirs
Total	46 madrirs	85 madrirs	108 madrirs

Chevrns 5 cm x 8 cm x 400 cm			
Pannes de toiture	70 m / 20 chevrons	150 m / 40 chevrons	210 m / 53 chevrons
Total	20 chevrons	40 chevrons	53 chevrons

Planches 2,7 cm x 15 cm x 400 cm			
Pannes murales	60 m / 15 planches	108 m / 27 planches	144 m / 36 planches
Contreventements d'angle de 2,8 m et intermédiaires	8 unités / 8 planches	12 unités / 12 planches	16 unités / 16 planches
Contreventements de toiture de 2,5 m	5 unités / 5 planches	11 unités / 11 planches	14 unités / 14 planches
Total	28 planches	50 planches	66 planches

Tôles 80 cm x 200 cm			
Couverture	52 plaques (y compris faitière et recouvrements)	109 plaques (y compris faitière et recouvrements)	152 plaques (y compris faitière et recouvrements)

Bâche en plastique 4 m x 6 m			
Remplissage des parois latérales et pignons	2 m de haut sur 20 m de long	2 m de haut sur 36 m de long	2 m de haut sur 48 m de long

Clous			
Clous avec rondelle pour les tôles	4 kg	8 kg	12 kg
Clous avec rondelle pour les bâches	1,5 kg	3 kg	4,5 kg
Clous de 12 cm	5 kg	10 kg	15 kg
Clous de 8 cm	1,5 kg	3 kg	4,5 kg

### 3.2.5 METAL STRUCTURES

- Semi-permanent shelters can also be constructed using light metal frameworks. The pieces that make up the structure are simple in design and can easily be made in a small local welding shop or in a nearby town if facilities are not immediately available in the field. To make transport easier, the individual pieces can be relatively small, and they can be assembled with bolts on site.
- The framework of the building should be made of upright posts and roof trusses made of steel positioned 3.50 m apart. As with the wooden frames, the external width of the building is 6 m. The roof is made from wooden purlins covered with corrugated iron sheeting. The inside and outside non-load-bearing walls can be made of plastic sheeting or local material.
- Buildings can be extended as necessary by adding trusses. The covered space between two trusses is 21 m<sup>2</sup> (3.5 m x 6 m), so a 42 m<sup>2</sup> building can be constructed with three trusses; a 63 m<sup>2</sup> building with four trusses and so on. It is not advisable to exceed 147 m<sup>2</sup> (eight trusses).
- All the cutting of the metal, drilling of holes and welding can be done in the workshop. The components of the structure must have exactly the same dimensions. To ensure the precision of the assembly, the frame should be put together at the workshop, then dismantled for transport to the site.
- The company building the frames should provide the bolts and tools necessary for putting the framework together, and the framework should be transported in solid wooden or metal boxes.
- All the pieces of the metal framework should be painted with two coats of antirust paint in the workshop.

### 3.2.5 STRUCTURE MÉTALLIQUE

- Il est également possible de construire des abris semi-permanents avec des ossatures métalliques légères. Les pièces constituant la structure sont de conception très simple et pourront facilement être fabriquées dans un petit atelier métallurgique local. La fabrication pourra se faire dans la ville la plus proche si les moyens nécessaires ne sont pas disponibles sur le terrain. Pour faciliter le transport les pièces seront toutes de dimensions réduites et assemblées ensuite par boulonnage lors du montage final.
- L'ossature des bâtiments sera faite de portiques, composés de poteaux et de fermes en acier et espacés de 3,50 m. Comme avec les ossatures bois, la largeur extérieure du bâtiment est de 6 m. La toiture est faite de pannes en bois et d'une couverture en tôle. Les parois extérieures et intérieures, non porteuses, pourront être réalisées en bâches plastiques ou en matériaux locaux.
- Chaque bâtiment pourra être dimensionné selon les besoins par ajout de portiques. L'espace couvert entre deux portiques est de 21 m<sup>2</sup> (3,5 m x 6 m), on pourra construire des bâtiments de 42 m<sup>2</sup> avec trois portiques ; de 63 m<sup>2</sup> avec quatre portiques et ainsi de suite. Il est conseillé de ne pas aller au-delà de 147 m<sup>2</sup>, soit huit portiques.
- Tout le travail de découpe, de perforation et de soudure de l'acier sera réalisé en atelier. Les éléments de la structure devront être fabriqués en série et devront avoir exactement les mêmes dimensions. Pour s'assurer de la précision des assemblages l'entreprise devra monter les fermes en atelier et les démonter pour le transport.
- Les boulons et outils nécessaires à l'assemblage seront fournis par l'entreprise et transportés dans des caisses solides en bois ou en métal.
- Toutes les pièces de l'ossature métallique recevront obligatoirement deux couches de peinture antirouille. Le travail de peinture sera également réalisé en atelier.



METAL-FRAMED STRUCTURE / STRUCTURE AVEC OSSATURE MÉTALLIQUE  
MSF, SUDAN

### The uprights

- The total height of the posts is 3 m. They should be made of square steel tubing 3 mm thick with a cross-section of 75 mm x 75 mm. The bottom 50 cm should be buried in a concrete block measuring at least 50 cm x 50 cm x 70 cm deep (with 10 cm protruding above ground level). To ensure a solid foundation, 30-cm pieces of metal angle bar should be welded to the part to be buried in concrete, arranged like fish bones.
- The foundation and the upright post can be joined in a different way. First construct the reinforced concrete foundation blocks with around 50 mm of metal bar protruding from the top. Fix a plate with four vertical 12 mm metal bolts on to each metal bar, ideally before casting the concrete. The foot of the upright post, fitted with a perforated base plate, rests on this plate and is bolted down. This technique requires great precision when casting the concrete blocks and positioning the base plate.
- Weld a perforated plate measuring 75 mm x 150 mm x 6 mm thick to the top of each post. It should be welded on the inside of the post where the truss will be attached with bolts.
- The wind braces should be made of steel cables fixed diagonally between each post. Rings should be welded to the top and bottom of each post on the inside for attaching the cable. To tighten these cables to the correct tension, a special type of bolt should be used, which can be placed in the middle of the cable and tightened by turning after the two ends have been fixed. These wind braces should be installed wherever there are no openings.

### Les poteaux

- La hauteur totale des poteaux est de 3 m. Ils sont fait de tube carré en acier d'une épaisseur de 3 mm et d'une section de 75 mm x 75 mm. La partie basse sera noyée, sur une hauteur de 50 cm, dans un plot en béton de 50 cm x 50 cm et d'une profondeur de 80 cm environ. Pour assurer une bonne accroche, on soudera sur la partie du poteau prise dans le béton des morceaux de cornière métallique de 30 cm disposés en arêtes de poisson. Les plots de fondation émergeront de 10 cm au-dessus du niveau du terrain naturel.
- La liaison entre plot de fondation et poteau peut être réalisée d'une autre manière. On construira d'abord les plots en béton armé en faisant émerger de 50 mm environ, sur la partie supérieure de chaque plot, quatre tiges filetées (diamètre 12 mm). Ces tiges filetées auront été, au préalable, soudées sur l'armature de la fondation. Le pied du poteau, équipée d'une platine perforée en acier de 150 mm x 150 mm, viendra s'enfiler sur les tiges filetées et sera fixé par boulonnage. Cette technique demande beaucoup de précision dans le positionnement des tiges filetées lors de la réalisation des plots de fondation.
- En partie haute de chaque poteau on soudera une platine perforée rectangulaire de 75 mm x 150 mm et d'une épaisseur de 6 mm. La même platine sera soudée sur la face inférieure de l'entrait de chaque ferme. La platine de la ferme viendra se placer sur la platine du poteau et les deux éléments seront assemblés par boulonnage.
- Le contreventement de la structure se fera à l'aide de câbles en acier tendus en diagonale de poteau à poteau. Pour cela on fera souder, en partie haute et en partie basse de chaque poteau et sur la face intérieure, des anneaux sur lesquels les câbles seront attachés. Pour bien tendre le câble on utilisera des pièces spéciales, type matériel d'accastillage, qui se resserrent par vissage. On installera ces contreventements partout où il n'y a pas de passage.



**METAL-FRAMED STRUCTURE / STRUCTURE AVEC OSSATURE MÉTALLIQUE**  
MSF, DEMOCRATIC REPUBLIC OF CONGO

### The trusses

- The trusses, 6 m wide, should be made of two sizes of steel bar. Rectangular tubes in 2 mm-thick steel with a cross-section of 40 mm x 80 mm should be used for the rafters and tie beams; and rectangular tubes in 2 mm-thick steel with a cross-section of 40 mm x 40 mm should be used for the angle braces.
- The rafters should overlap the upright posts by 80 cm to create an eave, which will protect the building from rain and sun.
- To facilitate transport, each truss can be constructed in separate pieces in the workshop before being bolted together on site. To achieve this each half-truss should be made of a rafter that follows the slope of the roof, the angle braces and half a tie beam.
- Each half of the truss should have a 5-mm thick, 50-mm x 50-mm angle bar welded where the crown post is situated from the middle of the tie beam to the top of the rafter. These angle bars will allow each half-truss to be assembled into a complete whole truss.
- Pieces of metal bar should be welded to the top of the rafters onto which the roof purlins will be bolted. 5 mm-thick plates measuring 100 mm x 100 mm can be used. The length of each piece should be 150 mm and they should be spaced around 1 m apart. The number of plates should be equal to the number of roof purlins, therefore around ten plates for each truss (five on each side).
- To install the frame on site, the doorframes, posts and trusses should first be put together on the ground and then lifted into place using ropes.
- It is important to place the base plates at the same level. To do this, the first 30 cm of concrete block can be cast to a certain level. Make a template in wood, then when the concrete has dried, the doorframes can be placed on these solid bases and the rest of the concrete can be poured.
- Each post should be held in place by two wooden beams positioned perpendicular to the truss. A spirit level should be used to ensure that the posts are vertical.
- To align the posts, cords can be fixed from one end of the building to the other. These cords, parallel to the outside of the posts, will serve as a guide while the structure is being erected.
- To maintain the same distance between the posts, a wooden frame should be constructed.

### Les fermes

- Les fermes, d'une portée de 6 m, seront réalisées avec deux types de profil en acier. Des tubes rectangulaires d'une épaisseur de 2 mm et d'une section de 40 mm x 80 mm serviront à faire les arbalétriers et les entrails; et des tubes carrés d'une épaisseur de 2 mm et d'une section de 40 mm x 40 mm seront utilisés pour les contre-fiches.
- Les arbalétriers dépasseront les poteaux sur une longueur de 80 cm pour réaliser un débord de toiture qui protégera le bâtiment de la pluie et du soleil.
- De manière à faciliter le transport, chaque ferme peut être construite en atelier par moitié pour être ensuite assemblée par boulonnage lors du montage final. Pour cela chaque demi-ferme sera composée d'un arbalétrier, qui suit la pente du toit, de contre-fiches et d'une moitié d'entrait.
- On soudera sur chaque moitié de ferme, à l'endroit du poinçon, depuis le milieu de l'entrait jusqu'à l'extrémité haute de l'arbalétrier, une cornière en acier de 50 mm x 50 mm et d'une épaisseur de 5 mm. Ces cornières serviront à assembler par boulonnage les deux demi-fermes pour constituer une ferme complète.
- Sur la face supérieure des entrails, on soudera des morceaux de cornière métallique perforée sur lesquelles les pannes de toiture seront visées ou boulonnées. On utilisera de la cornière de 100 mm x 100 mm et d'une épaisseur de 5 mm. La longueur de chaque pièce sera de 150 mm et elles seront espacées d'environ 1 m. Il y aura autant de cornières que de pannes, soit 10 pièces par ferme (cinq sur chaque entrait).
- Pour l'installation de l'ossature sur le site, les portiques, poteaux et fermes, devront être d'abord assemblés au sol puis seront levés dans les fouilles de fondation à l'aide de cordes.
- Il est très important de placer les portiques au même niveau. Pour cela on peut couler les 30 premiers cm de chaque plot de fondation en fixant chaque niveau avec précision. Il est recommandé de fabriquer un gabarit en bois pour contrôler les niveaux. Après séchage, les portiques seront élevés et étayés sur ces bases solides et le reste du plot en béton pourra être coulé.
- Chaque poteau sera maintenu en place par deux étais en bois placés perpendiculairement à la ferme. On utilisera un niveau à bulle pour s'assurer de la bonne verticalité des poteaux.
- Pour un bon alignement des portiques on tendra des cordes d'une extrémité à l'autre du bâtiment. Ces cordes, parallèles à la face extérieure des poteaux, serviront de guide lors de la mise en place de la structure.
- Pour garder un même écartement entre poteaux, on utilisera un gabarit en bois fabriqué à cet effet.

### The roof

- To prevent the wind from lifting off the roof and to allow for rainwater drainage, the roof should be built with a slope of between 27 and 33%.
- The purlins, made of wooden planking, should be bolted to the plates on the rafters. These purlins should be 5 cm x 15 cm thick. The distance between each should be about 1 m. All the purlins should be treated against insects and mould before being positioned.
- Two purlins should be joined lengthways with a chamfered joint reinforced on each side with a brace at least 50 cm long. The longer the braces, the more solid the joint will be. Joints can also be reinforced with flat metal strips, 1 to 2 cm wide, wound around the joint.
- The purlins should project 50 cm past the last truss at each end of the building to provide protection against rain and sun. The walls should already be protected by the eaves.
- Buildings with a wooden framework should be roofed with corrugated iron sheeting. Allow at least 15 cm to overlap vertically, and half a corrugation longitudinally, and fix down with special roofing nails (with rubber washers) on the upper parts of the corrugations every 50 cm. Place the sheets in the opposite direction to the prevailing wind.
- To provide natural lighting on the inside, some of the roofing sheets could be transparent.
- In hot climates, it is best to raise the ridge sheet with wooden blocks to allow hot air to escape.

### The floor

- The floor should be raised about 10 cm above ground level to ensure protection from rain runoff. It can be made of compacted earth, covered by plastic sheeting or a reinforced concrete slab. It is important to have a slight slope towards the outside to help evacuate the cleaning water.

### The walls

- The exterior non-load-bearing walls can be made of light material such as plastic sheeting, grass matting or woven bamboo. The panels should be attached directly to the posts with cable ties or wire.
- To ensure good ventilation, a space should be left between the top of the wall and the roof. This gap can be protected with a metal grille covered in mosquito netting.

### La couverture

- Pour une meilleure résistance aux forces d'arrachement dues au vent et un bon ruissellement des eaux de pluies, la toiture aura une pente comprise entre 27 et 33 %.
- La charpente est uniquement composée des pannes de bois visées sur les fermes à l'aide des cornières décrites plus haut. Les pannes auront une section de 5 cm x 15 cm. La distance entre chaque panne sera d'environ 1 m. Toutes les pannes doivent être traitées contre les insectes et les champignons avant la pose.
- Le raccordement longitudinal entre deux pannes se fera avec une coupe en biseau renforcé de chaque côté par une joue en bois de 50 cm minimum. Plus les joues seront longues plus le raccord sera solide. Il est également possible de renforcer le raccord avec du fer feuillard, fer plat et mince large de 1 à 2 cm, que l'on enroulera autour des deux pièces à joindre.
- Pour protéger de la pluie et du soleil, les pannes déborderont de 50 cm par rapport à l'aplomb des murs pignons à chaque extrémité du bâtiment. La protection des parois latérales étant assurée par le débordement des arbalétriers.
- Comme pour les bâtiments à ossature bois, la couverture sera faite de plaques de tôle ondulée. Les instructions de pose sont donc les mêmes: recouvrement transversal de 15 cm minimum, recouvrement longitudinal d'une ondulation et demi, fixation avec des clous spéciaux (munis de rondelles en caoutchouc) sur les ondulations supérieures tous les 50 cm, sens de la pose à l'inverse du vent dominant.
- Pour l'éclairage naturel de l'espace intérieur on installera en toiture quelques panneaux de tôle translucide.
- Sous des climats chauds, il est préférable de surélever, à l'aide de pièces de bois, les tôles du faitage pour permettre à l'air chaud de s'évacuer par le haut.

### Le sol

- Le sol sera surélevé d'une dizaine de cm pour protéger l'intérieur du bâtiment des eaux de ruissellement. Il pourra être en terre battue, éventuellement recouvert de bâches en plastique ou en béton armé. Il est important de prévoir une légère pente vers l'extérieur pour faciliter l'évacuation des eaux de lavage.

### Les parois

- Les parois extérieures, non porteuses, pourront être constituées de matériaux légers tels que bâches plastiques, panneaux en fibre végétale, bambou tressés ou nattes. Les panneaux de remplissage seront attachés directement sur les poteaux de structure à l'aide de colliers de serrage ou du fil de fer.
- Pour assurer une bonne ventilation des locaux, on laissera un espace libre en haut des parois. Cet espace sera protégé par un grillage solide doublé de moustiquaire.

**ESTIMATE OF MATERIALS REQUIRED TO CONSTRUCT METAL-FRAME BUILDINGS OF 42 M<sup>2</sup>, 84 M<sup>2</sup> AND 126 M<sup>2</sup>**

Material	42-m <sup>2</sup> building (6 m x 7 m, so 3 trusses)	84-m <sup>2</sup> building (6 m x 14 m, so 5 trusses)	126-m <sup>2</sup> building (6 m x 21 m, so 7 trusses)
----------	---	--	---

Upright posts			
Concrete block 0.5 m x 0.5 m x 0.8 m (0.2 m <sup>3</sup> )	6 units / 1.2 m <sup>3</sup>	10 units / 2 m <sup>3</sup>	14 units / 2.8 m <sup>3</sup>
Square tube (post) 75 mm x 75 mm x 3 m	6 units / 18 m	10 units / 30 m	14 units / 42 m
Angle bar (for fixing into the concrete block) 30 mm x 30 mm x 0.30 m	24 units / 7.2 m	40 units / 12 m	56 units / 16.8 m
Plate (truss connection) 75 mm x 150 mm	6 units	10 units	14 units
10 mm bolts	12 units	20 units	28 units
Steel rings at the top and bottom of the posts (for attaching cables) 8 mm diameter	12 units	20 units	28 units

Trusses			
Rectangular tubes (rafters) 40 mm x 80 mm x 4.20 m	6 units / 25.2 m	10 units / 42 m	14 units / 58.8 m
Rectangular tubes (tie beams) 40 mm x 80 mm x 6 m	3 units / 18 m	5 units / 30 m	7 units / 42 m
Square tubes (angle braces) 40 mm x 40 mm x 0.75 m	6 units / 4.5 m	10 units / 7.5 m	14 units / 10.5 m
Square tubes (angle braces) 40 mm x 40 mm x 1.55 m	6 units / 9.3 m	10 units / 15.5 m	14 units / 21.7 m
Plates (base of post) 75 mm x 150 mm	6 units	10 units	14 units
Plates (purlin support) 100 mm x 100 mm	30 units	50 units	70 units

Wind braces			
Steel cable (between posts) 6 mm diameter x 4.30 m	4 units / 17.2 m	8 units / 34.4 m	12 units / 51.6 m
Steel cable (gable ends) 6 mm x 6.50 m	4 units / 26 m	4 units / 26 m	4 units / 26 m
Cable tensioners	8 units	12 units	16 units
Cable fasteners	16 units	24 units	32 units

Roof			
Purlins 50 mm x 120 mm	10 x 8 m: 80 m	10 x 15 m: 150 m <sup>2</sup>	10 x 22 m: 220 m
8 mm bolts	60 units	100 units	140 units
Corrugated iron sheets	61 units	109 units	161 units
Roofing nails with rubber washers	5 kg	8 kg	13 kg

Walls			
2 m high plastic sheeting	2 m x 26 m	2 m x 40 m	2 m x 54 m
Roofing nails with rubber washers	1.5 kg	3 kg	4.5 kg

ESTIMATION QUANTITATIVE DES MATÉRIAUX POUR DES BÂTIMENTS AVEC OSSATURE MÉTALLIQUE DE 42 M<sup>2</sup>, 84 M<sup>2</sup> ET 126 M<sup>2</sup>

Matériaux	Bâtiment 42 m <sup>2</sup> (6 m x 7 m soit 3 fermes)	Bâtiment 84 m <sup>2</sup> (6 m x 14 m soit 5 fermes)	Bâtiment 126 m <sup>2</sup> (6 m x 21 m soit 7 fermes)
-----------	---	--	---

Poteaux			
Béton (plot de fondation) 0.5 m x 0.5 m x 0.8 m (0.2 m <sup>3</sup> )	6 unités / 1,2 m <sup>3</sup>	10 unités / 2 m <sup>3</sup>	14 unités / 2,8 m <sup>3</sup>
Tube carré (poteau) 75 mm x 75 mm, long: 3 m	6 unités / 18 m	10 unités / 30 m	14 unités / 42 m
Cornière (ancrage dans béton) 30 mm x 30 mm / x 0.30 m	24 unités / 7,2 m	40 unités / 12 m	56 unités / 16,8 m
Platine (boulonnage ferme) 75 mm x 150 mm	6 unités	10 unités	14 unités
Boulons 10 mm	12 unités	20 unités	28 unités
Anneaux haut et bas (accrochage câbles) 8 mm diamètre	12 unités	20 unités	28 unités

Fermes			
Tube rectangulaire (arbalétrier) 40 mm x 80 mm x 4,20 m	6 unités / 25,2 m	10 unités / 42 m	14 unités / 58,8 m
Tube rectangulaire (entrait) 40 mm x 80 mm x 6 m	3 unités / 18 m	5 unités / 30 m	7 unités / 42 m
Tube carré (contre-fiche) 40 mm x 40 mm 0,75 m	6 unités / 4,5 m	10 unités / 7,5 m	14 unités / 10,5 m
Tube carré (contre-fiche) 40 mm x 40 mm x 1,55 m	6 unités / 9,3 m	10 unités / 15,5 m	14 unités / 21,7 m
Platine (boulonnage poteau) 75 mm x 150 mm	6 unités	10 unités	14 unités
Platine 02 (support pannes) cornière 100 mm x 100 mm	30 unités	50 unités	70 unités

Contreventements			
Câble acier (entre poteaux) 6 mm diamètre x 4,30 m	4 unités / 17,2 m	8 unités / 34,4 m	12 unités / 51,6 m
Câble acier (pignon) 6 mm diamètre x 6,50 m	4 unités / 26 m	4 unités / 26 m	4 unités / 26 m
Tendeur pour câble	8 unités	12 unités	16 unités
Serre-câble	16 unités	24 unités	32 unités

Couverture			
Pannes 50 mm x 120 mm	10 x 8 m: 80 m	10 x 15 m: 150 m	10 x 22 m: 220 m
Boulons 8 mm	60 unités	100 unités	140 unités
Tôle ondulée	61 unités	109 unités	161 unités
Clous avec rondelle pour tôles	5 kg	8 kg	13 kg

Parois			
Bâche plastique / hauteur: 2 m	2 m x 26 m	2 m x 40 m	2 m x 54 m
Clous avec rondelle pour bâches	1,5 kg	3 kg	4,5 kg

### 3.2.6 TRANSPORT CONTAINERS

- The containers used for sea and road transport can be used in health structures as stores, offices or workshops. They need to be 'last trip' containers. They will need to be adapted to local climatic conditions (double roofing, ventilation etc).
- Containers come in two standard measurements:
  - A so-called '20-foot' container: 6 m long, 2.40 m wide and 2.60 m high.
  - A so-called '40-foot' container: 12 m long, 2.40 m wide and 2.60 m high. 12-m containers are rarely found in the field.
- Containers offer a number of advantages: they are difficult to break into, fire-resistant and inaccessible to rats and mice. The biggest inconvenience is that they lack insulation and can get excessively hot inside if they are not protected against the sun and ventilated. In addition, a forklift truck is needed to put them in place.
- Protection from the sun is needed, such as a light frame with a roof that amply covers the container. A gap of 50 cm minimum should separate this second roof from the container. The roof should overlap the edges by 60 cm on each side. The framework can be a light metal structure or made of local material. The roof should be made of corrugated iron sheeting, plastic sheeting, thatch or shade net.
- The interior walls of the container can also be lined with thermal insulation, such as polystyrene or mineral wool. This insulation should always be covered with a harder material such as hardboard or planks of wood.
- Ventilation openings should be placed at the top and bottom of the walls: at least four at the top and four at the bottom. These openings should be around 20 cm x 20 cm and protected with metal grilles and mosquito netting.
- It is easy to install air conditioning in a container. In this case, there is no need of vents. The air conditioning unit should always be installed at the top of the wall, just under the roof, to cool the hottest air.
- The container should be elevated at least 20 cm from ground level to allow ventilation of the bottom and to avoid rapid corrosion of the metal. This should be done with reinforced concrete blocks, large rocks or wooden blocks. They should all be stable and level.
- A '20-foot' container should be placed on six blocks (around 40 cm x 40 cm x 100 cm high), a block under each corner and in the middle of each of the long sides. The dimensions and the depth of the blocks should be adapted to the terrain.
- If several containers are to be installed on the same site, leave a space of 3 to 4 m between each container and cover the whole structure. The spaces between the containers can serve as workspace, storage or parking. The roofing could be raised 1 to 2 m above the top of the containers to provide more storage space, especially for larger objects (tubing, building steel etc).
- Cut windows into the lateral walls to provide light inside the container if it is to be used as an office or workshop. This needs to be done with a blowtorch and requires a specialist.

### 3.2.6 CONTAINEURS DE TRANSPORT

- Les conteneurs utilisés pour les transports maritime et routier peuvent être utilisés, en dernier voyage, pour l'installation de structure de santé en tant que magasin, bureau ou atelier. Ils nécessiteront différents aménagements selon les conditions climatiques locales (double toit, ventilation, etc).
- Les conteneurs ont deux dimensions standardisées:
  - Conteneur dit de '20 pieds' soit 6 m de long, 2,40 m de large et 2,60 de haut.
  - Conteneur dit de '40 pieds' soit 12 m de long, 2,40 m de large, 2,60 de haut. Les conteneurs de 12 m se trouvent rarement sur le terrain.
- Ils présentent de nombreux avantages: ils sont anti-effraction, étanches à l'eau, résistants au feu, inaccessibles aux rats et souris. L'inconvénient majeur étant le manque d'isolation thermique et la température intérieure excessive qui en résulte si les conteneurs ne sont pas protégés du soleil et ventilés. D'autre part la mise en place de conteneurs nécessitera l'utilisation d'un engin de levage.
- Il est nécessaire d'installer une protection solaire sur le conteneur. Il faudra construire une structure légère supportant une couverture couvrant largement le conteneur. Un espace de 50 cm minimum séparera le double toit du conteneur. La toiture débordera de 60 cm minimum de chaque côté. La structure peut être faite d'une charpente métallique légère ou en matériaux locaux. La couverture sera en tôle ondulée, bâche plastique, chaume ou filet à ombre.
- Il est également possible de doubler les parois intérieures du conteneur avec un isolant thermique, type polystyrène ou laine minérale. Les isolants doivent toujours être recouverts par des panneaux en matériau dur comme du contre-plaqué ou des planches de bois.
- Des ouvertures pour la ventilation seront percées en parties hautes et basses des parois. Il faudra un minimum de quatre ventilations hautes et quatre ventilations basses. Ces ouvertures feront environ 20 cm x 20 cm et devront être protégées par des grilles et des moustiquaires.
- Il est facile et efficace d'installer un appareil de climatisation dans un conteneur. Dans ce cas-là, il n'y aura pas d'ouvertures de ventilation. L'appareil de climatisation sera toujours installé en partie haute, sous le plafond, pour rafraîchir l'air le plus chaud.
- Il faut surélever le conteneur d'environ 20 cm au-dessus du sol pour permettre la ventilation par dessous et éviter une corrosion rapide du métal. La surélévation se fera avec des plots en béton armé, des murets de pierre ou des cales de bois. L'ensemble doit être stable et mis à niveau.
- Un conteneur de 20 pieds sera posé sur six plots en béton armé (environ 40 cm x 40 cm x 100 cm de haut), soit un plot à chaque angle et un plot au milieu de chaque grand côté. Les dimensions et la profondeur des plots sont à adapter à la nature du terrain.
- Si plusieurs conteneurs sont installés sur un même site, on laissera un espace de 3 ou 4 m entre deux conteneurs et on couvrira l'ensemble. Les espaces laissés entre les conteneurs pourront servir comme aire de travail, rangement ou parking couvert. La couverture peut être surélevée de 1 ou 2 m au-dessus du toit du conteneur et dégager ainsi un espace supplémentaire pour le rangement d'objets encombrants (tuyaux, fer à béton, barres, etc).
- Il est possible de découper des fenêtres dans les parois latérales pour éclairer l'intérieur d'un conteneur utilisé comme bureau ou comme atelier. La découpe se fera au chalumeau et nécessitera l'intervention d'un spécialiste.





**CONTAINER HOSPITAL BAGH**  
MSF, PAKISTAN



### 3.2.7 OTHER TYPES OF SHELTER

Different types of prefabricated temporary shelter are used by MSF in the field:

#### Rub Hall

- Tent used when a large storage capacity is needed
- Ground surface: 240 m<sup>2</sup>
- Storage volume: 1,100 m<sup>3</sup>
- Rectangular tent with two entrances
- Dimensions: length: 24 m, width: 10 m, central height: 5.7 m, wall height: 3.35 m
- It takes two weeks to set up (site preparation, pouring the concrete floor etc)
- Spare parts are available, including canvas
- Available in the MSF catalogue

#### Flospan

- Prefabricated metal structure
- 7.50 m x 20.10 m or 9.30 m x 23.80 m
- Ground surface: 220 m<sup>2</sup>
- Warehouse used for storage
- It takes two weeks to set up (site preparation, pouring the concrete floor etc)
- Tested by MSF in Pakistan (2006), Indonesia (2006) and South Sudan (2007)
- Not in the MSF catalogue

#### Inflatable tent

- Inflatable tent of 100 m<sup>2</sup> for medical activities
- Inflatable tubes instead of metal poles
- Tested by MSF in Pakistan

The Shelter working group is constantly involved in research and development of new ideas. The 'miracle' solution unfortunately doesn't exist. This is why we are looking for good products and/or solutions (see photos below) and we need your help. There are only five of us (stuck behind our desks!) whereas there are more than 500 of you in the field. You are the best placed to drive things forward. If you see anything you think may be interesting for MSF to develop, please take photos (noting also the manufacturer's details) and send them to your construction / structures referent of your section. Many thanks in advance.

### 3.2.7 AUTRES TYPES D'ABRIS

Il y a différents types d'abris temporaires préfabriqués qui sont actuellement utilisés par MSF sur le terrain:

#### Rub Hall

- Grande tente utilisée quand une capacité de stockage importante est nécessaire
- Surface au sol: 240 m<sup>2</sup>
- Volume de stockage: 1.100 m<sup>3</sup>
- Tente rectangulaire avec deux entrées
- Dimensions: longueur 24 m, largeur 10 m, hauteur au centre 5,70 m, hauteur des parois 3,35 m
- Deux semaines sont nécessaires pour le montage (préparation du site, couler la dalle en béton etc)
- Pièces de rechanges disponibles y compris toiles
- Figure dans le catalogue MSF

#### Flospan

- Structure métallique préfabriquée
- 7,50 m x 20,10 m ou 9,30 m x 23,80 m
- Surface au sol: 220 m<sup>2</sup>
- Hangar utilisé pour le stockage
- Deux semaines sont nécessaires pour le montage (préparation du site, couler la dalle en béton etc)
- Testé par MSF au Pakistan (2006), en Indonésie (2006) et au Sud Soudan (2007)
- Ne figure pas dans le catalogue MSF

#### Tente gonflable

- Tente de 100 m<sup>2</sup> pour des activités médicales
- Tubes gonflables à la place de poteaux métalliques
- Testé par MSF au Pakistan

Le groupe de travail Shelter est occupé en permanence par la recherche et développement. La solution miracle n'existe (malheureusement) pas! C'est pourquoi nous cherchons à identifier des produits et/ou solutions performantes (voir photos ci-dessous). Pour y arriver, nous avons besoin de votre aide. Nous, nous ne sommes que 5 (coincés derrière notre bureau!), tandis que vous êtes plus de 500, sur le terrain. Nous sommes convaincus que vous êtes les mieux placés pour faire avancer les choses. Si vous voyez quelque chose qui pourrait être intéressant pour MSF, prenez des photos (inclus des détails du fabricant) et envoyez-les au référent construction / structures de votre section. Merci d'avance.



FLOSPAN WAREHOUSE / HANGAR FLOSPAN  
MSF, PAKISTAN



**RUB HALL TENT BEING ERECTED / TENTE RUB HALL EN COURS DE MONTAGE**  
MSF, SUDAN



**MOBILE FIELD HOSPITAL**  
MSF, PAKISTAN

## BIBLIOGRAPHY / BIBLIOGRAPHIE

### Original guide / guideline original

*Temporary and Semi-permanent Buildings for Health Structures in Refugee Camps*

*Structures de Santé Temporaires et Semi-permanentes dans les Camps de Réfugiés*

Angelo De Bernardo and Gilles Isard  
Médecins Sans Frontières, January 1998

### Reference for translation / référence pour la traduction

*Dictionary of Architecture and Construction*

*French-English, English-French*

*Dictionnaire d'Architecture et de Construction*

*français-anglais, anglais-français*

Technique and Documentation

Lavoisier, 1995

*Cholera Guidelines*

Médecins Sans Frontières

Second edition, January 2004

*Design for Medical Buildings: a Manual for the Planning and Building of Healthcare Facilities Under Conditions of Limited Resources*

Philip Mein and Thomas Jorgensen

Housing Research and Development Unit, University of Nairobi and AMRF (African Medical and Research Foundation), 1982

*Emergency Water Sources: Guidelines for Selection and Treatment*

Sarah House and Bob Reed

Water, Engineering and Development Centre (WEDC)

Loughborough University UK, 1997

*Energy Efficient Design of Buildings in Thailand*

Thai Gypsum Products Public Company Limited, May 1995

*Engineering in Emergencies, a Practical Guide for Relief Workers*

Jan Davis and Robert Lambert

ITDG Publishing on behalf of RedR (Engineers for Disaster Relief),

Second edition, 2002

*Handbook for Emergencies*

United Nations High Commissioner for Refugees

*Logistique Alimentaire - Food logistics*

Thierry Huauné

Médecins Sans Frontières, (draft) 2008

*Nutrition. ? Situation avec Déplacement de Population*

Berengère Leurquins et Sonia Peyrassol

Médecins Sans Frontières, Belgium, January 2006

*Plastic Sheeting: a Guide to the Specification and Use of Plastic Sheeting in Humanitarian Relief*

Joseph Ashmore

Oxfam and IFRC (International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies), 2007

Download from / télécharger sur [www.oxfam.org.uk](http://www.oxfam.org.uk); [www.plastic\\_sheeting.org](http://www.plastic_sheeting.org)

*Public Health Engineering in Precarious Situations*

*Technicien Sanitaire en Situation d'Urgence*

*Joos Van Den Noortgate and Peter Maes*

Médecins Sans Frontières, 2010

*The Priorities: Checklists, Indicators, Standards.*

*Situation with Displacement of Population*

*Les Priorités: Checklists, Indicateurs, Standards.*

*Situation avec Déplacement de Population*

Médecins Sans Frontières, Belgium, August 2008

*Shade Nets: Use, Deployment and Procurement of Shade Net in Humanitarian Relief Environments*

Shelter Centre and Médecins Sans Frontières

Download from / télécharger sur [www.sheltercentre.org](http://www.sheltercentre.org); [www.shelterlibrary.org](http://www.shelterlibrary.org)

*Tents: A Guide to the Use and Logistics of Family Tents in Humanitarian Relief*

Joseph Ashmore

OCHA (Office for the Coordination of Humanitarian Affairs)

Download from / télécharger sur [www.shelterproject.org](http://www.shelterproject.org); [www.ochaonline.un.org/lisu](http://www.ochaonline.un.org/lisu)

*Transitional Settlement – Displaced Populations*

Tom Corsellis and Antonella Vitale

University of Cambridge Shelter Project and Oxfam, 2005

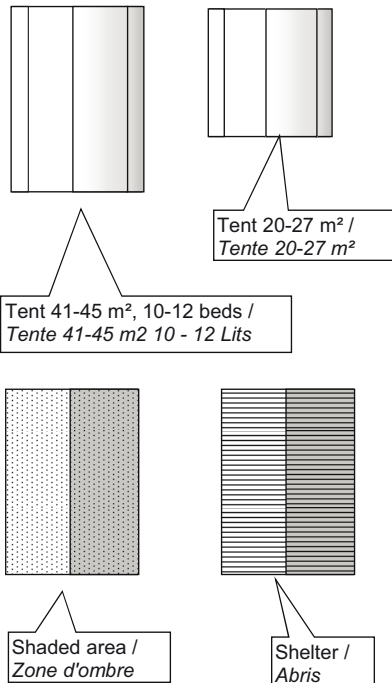
Download from / télécharger sur [www.shelterproject.org](http://www.shelterproject.org)

*VHF Treatment Centre: Set-up, Installation and Management*

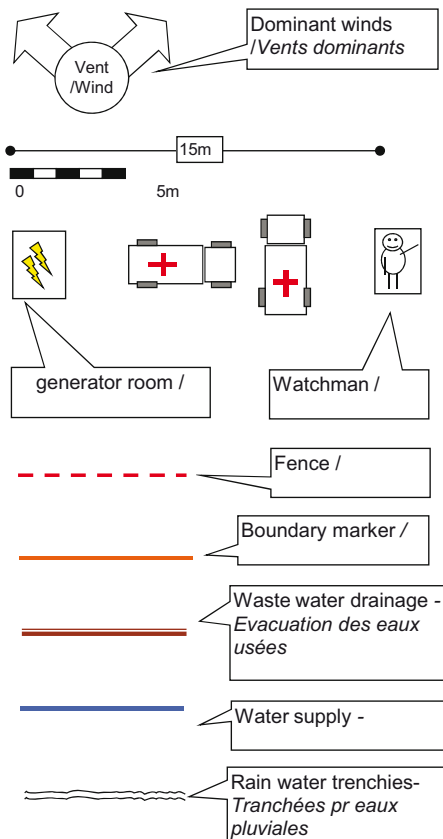
Evert Lodder and Peter Thomson

Médecins Sans Frontières, Holland, 2001

## TENT - SHELTER



## VARIOUS



## SANITATION

