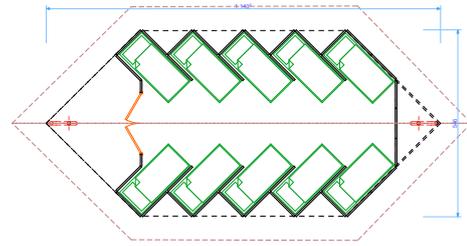


MODULE SANITAIRES H ET F



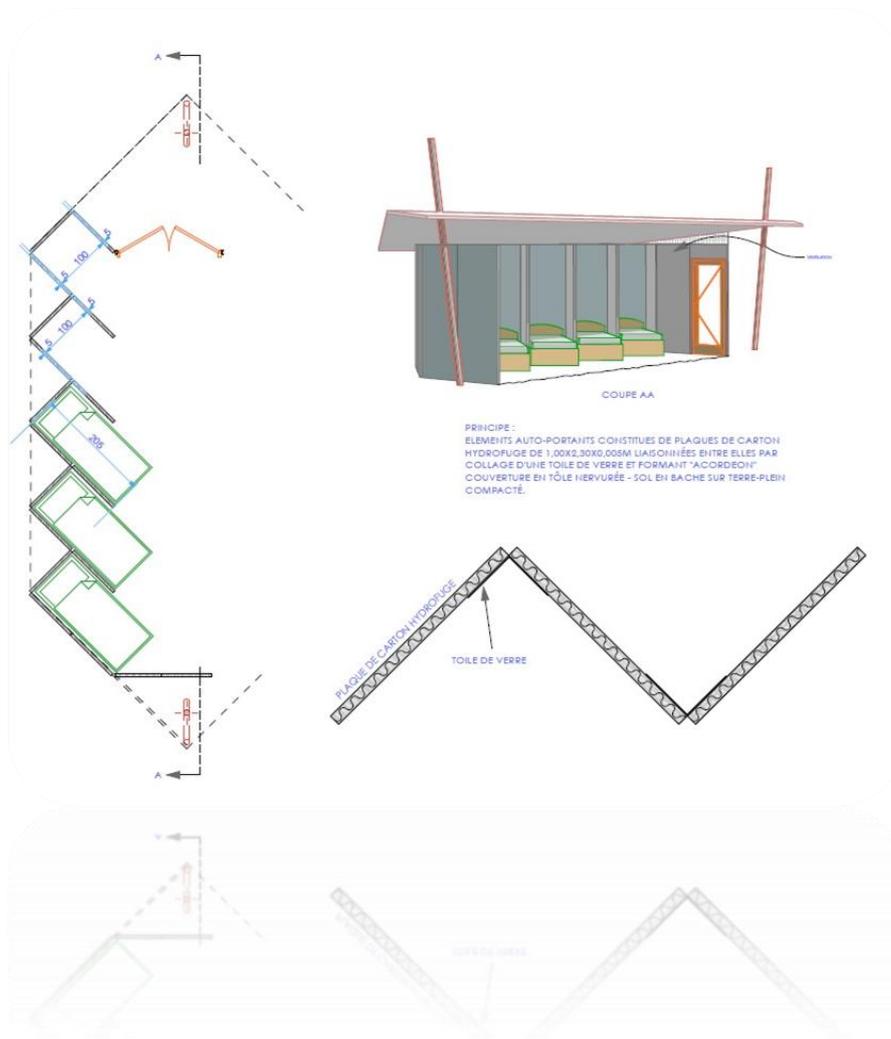
MODULE 10 COUCHAGES

PROJET HUMANITAIRE

Développement à l'étranger Conception d'un nouveau type d'abri d'urgence

CHEVREUIL Quentin – DE GUENIN Lionel – KARA SLIMANE Derrar – PETIT JOUVET Amaury

27 Mai 2013



REMERCIEMENTS

Notre projet s'inspire d'un vaste ensemble de documents et témoignages déjà produits par des organismes humanitaires, gouvernementaux ou associatifs. Nous tenions donc à remercier en tout premier lieu ces organismes :

- Architectes de l'urgence
- L'UNHCR
- La croix Rouge
- La FEMA
- Médecins Sans Frontières
- Secours Catholique

Pour nous avoir renseignés sur la réglementation concernant l'organisation générale et les modalités de mise en place d'un camp de réfugiés.

Nous tenions également à exprimer notre reconnaissance au cabinet DPJ Architecture pour nous avoir aiguillés dans la conception de ce nouveau type d'abris d'urgence et illustrer nos idées à l'aide du logiciel Archicad V10.0.

La présente publication a pu voir le jour grâce au soutien de Mr Maricourt dans sa disponibilité et ses précieux conseils des différents sujets à traités dans ce projet.

TABLE DES MATIERES

Remerciements	2
A. Historique des catastrophes naturelles :.....	5
B. Contenu du Projet :	22
C. Modalités d'application [Solution technique] :	24
I. Etude préliminaire :.....	24
1. Facilité de mise en place :.....	24
2. Géologie :.....	25
3. Social :	26
4. Logistique (infrastructures existantes) :	28
II. Installation :	29
1. Evacuation des morts et des blessés graves :.....	29
2. Points d'eau :	30
3. Electricité :.....	31
4. Organisation du camp :.....	34
III. Fonctionnement sur le long terme :	37
1. Prévention sanitaire :	37
2. Approvisionnement.....	38
3. Sécurité, troc et éducation :	39
IV. Simulation du Projet en zone risquée	40
1. Solution technique :	40
2. Principe des abris :.....	43
D. Budget Prévisionnel (coût de fonctionnement et mise en place).....	49

E. Réponses aux objections attendues :.....	50
F. Fin du rapport :.....	51
I. LEXIQUE (OU GLOSSAIRE) :.....	51
II. BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE :.....	55
III. INDEX :.....	57
IV. Résumé et mots clés :	58
V. Abstract & keywords	59

A. HISTORIQUE DES CATASTROPHES NATURELLES :

Notre projet a pour but la création d'un nouveau modèle d'abri d'urgence pour les sinistrés de catastrophes naturelles. C'est pourquoi nous avons listé les catastrophes naturelles majeures survenues ces vingt dernières années, puis nous verrons quelles ont été les mesures prises en compte pour les sinistrés en matière de relogement.

On dénombre des millions de morts dans le monde entier chaque année à cause des catastrophes naturelles parmi des dizaines de tremblements de terre, de tsunamis, ouragans et éruptions volcaniques etc. Notre étude se portera en particulier sur les catastrophes qui ont engendrés un relogement des populations sinistrées.

Notre étude suivra trois axes traités simultanément :

1. Les urgences humanitaires :

Recensement des catastrophes naturelles ces 20 dernières années

2. Le logement d'urgence

Recensement des différents types de logements « provisoires » mis à la disposition des réfugiés.

3. Etude des moyens créés par : les ONG, l'Armée, les gouvernements, sécurité civiles.

NB : le but des historiques étant de souligner et de trouver avantage, inconvénients, ainsi que les problèmes rencontrés (terrain, logistique, coût, mise en place). Pour certaines périodes, le manque d'informations mise à disposition par les pays concernés est notable (cas de l'Iran 21/06/90), ou le manque de moyens de diffusion (Cas du Bangladesh 29/04/91).

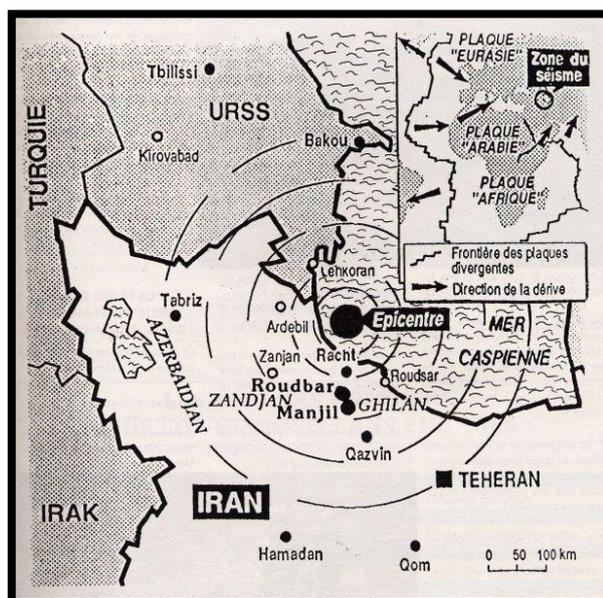
Nous commencerons notre historique par le tremblement de terre du *21 juin 1990*, en Iran. De magnitude 7,3 sur l'échelle de Richter, ce séisme frappe le nord-ouest de l'Iran, les régions de Zandjan et Ghilen sont les plus touchées, les villes de Manjil et Rudbar sont les plus proches de l'épicentre. Quelques heures après les premières secousses, la France propose son aide humanitaire et le Ministère de l'Intérieur lance alors :

- Un détachement avancé de coordination opérationnel
- Deux détachements d'intervention catastrophe aérotransporté
- Un détachement d'appui chirurgical

Deux cent hommes dont une vingtaine de médecins sont mobilisés et arrivent à Manjil le matin du 23 juin, où les dégâts sont les plus importants. La région est chaude et montagneuse, un vent fort souffle en permanence, le sol est boueux et sablonneux. Des machines de travaux publiques iraniennes commencent à réparer les routes afin de faciliter l'arrivée de convois de vivre et matériel. Le gouvernement Iranien commence à mettre en place des camps de toiles.

Les secours français se mettent en place en périphérie de Manjil et à Rudbar : les campements sont établis en 1h30 et les équipes entament immédiatement les recherches. Chaque groupe est accompagné d'un interprète. Le poste de commandement du détachement et le matériel de transmission sont placés à l'entrée du campement, suivi de la pharmacie et le centre de tri des blessés, viens alors l'installation de la salle de soins et le bloc chirurgical puis le campement du personnel puis la logistique. Le poste de commandement est en contact permanent par

liaison radio avec tous les groupes, de plus une liaison satellite permet la communication téléphonique avec le Ministère de l'Intérieur. Les médecins français soignent plusieurs centaines de blessés (737), et plusieurs opérations chirurgicales (17) sont effectuées sur le camp. Le détachement est rapatrié le 28 Juin 1990. Ci-dessus, la carte de l'Iran et la position de l'épicentre, Ci-dessous, le camp de réfugiés.





Le 29 avril 1991 le cyclone Gorky de catégorie 4 frappe la côte du Bangladesh. Avec plus de 138 000 morts et 10 millions de réfugiés, c'est l'un des cyclones les plus meurtriers que l'humanité ai connu. Suite à la catastrophe, un détachement de l'US Navy est envoyé au Bangladesh, pour aider les sinistrés lors de l'opération « Sea Angel ». Celle-ci se résume à une aide de première nécessité aux personnes sinistrées. Durant cette même période aux Philippines, le *stratovolcan* qui est situé dans l'ouest de l'île de Luçon se réveille après 500 ans de sommeil et son éruption dure plus de deux jours. Des milliers de personnes appartenant à l'ethnie Aeta sont dans l'obligation d'évacuer les lieux. Ci-contre, une image satellite du cyclone.

Viens par la suite le séisme de *Mahārāshtra en Inde, le 30 septembre 1993*. Avec une magnitude de 6.3 sur l'échelle de Richter et un centre situé à 70 km au nord-est de Shoapur et 230 km à l'ouest d'Hyderabad. Ce dernier cause plus de 9.748 de morts, aux alentours de 30.000 blessés, détruit entièrement 17 villages et endommagé près de 145.000 maisons. Ci-contre, des maisons indiennes en ruine.



Le 22 novembre 1994, le volcan Merapi, sur l'île de Java en Indonésie surprend les habitants, se réveille et laisse échapper une nuée ardente, plus de soixante personnes trouvent la mort ce jour-là et des milliers d'habitants sont contraints d'évacuer les lieux. Ci-contre, le volcan Merapi.

Le 17 janvier 1995, un séisme d'une amplitude de 7.3 sur l'échelle de Richter survient à Kobe, une ville de la mégalopole japonaise. Le bilan humain est lourd, avec environ 5 400 morts, de nombreux disparus, 40.000 blessés et plus de 80.000 bâtiments endommagés. 300.000 sans-abris sont relogés en urgence, et cela malgré les mesures préventives prises par le gouvernement. Ci-contre, la ville de Kobe.



1998 et 1999 resteront des années marquantes, de par l'inondation du Sud de la Chine en mai 1998, causé par le débordement du Yang-Tseu-Kiang et submergeant plus de 200.000 ha de terrain. Cent millions d'habitants ont été touchés et plus de 5 million de maison inondées.

Le 17 juillet 1998 la côte nord de la Papouasie-Nouvelle-Guinée est frappée de plein fouet par un tsunami de plus de 10 mètres de haut. Deux séismes de magnitudes 7.1 déclenchent le raz-de-marée, faisant ainsi plus de 2.000 morts et 6.000 personnes restent sans-abris. Ci-dessous, l'épicentre du séisme.



Le 17 août 1999 un terrible séisme en Turquie de magnitude 7.8 sur l'échelle de Richter fait plus de 15.000 morts et 30.000 blessés. Les secousses ont endommagé et détruit des milliers d'habitations et d'infrastructures. Ci-dessous, une ville turque détruite.



Le 26 et 27 décembre 1999 une tempête exceptionnelle traverse la France. Cette dernière causera une centaine de morts sans compter des dommages naturels et économique considérables. Au total, 500.000 ha de forêts sont détruits. Le 29 Décembre, le plan ORSEC (organisation de la réponse de sécurité civile) est déclenché dans 9 départements et organise l'ensemble des secours.



Ci-dessus, les équipes municipales déblayent es routes.

Voici l'extrait du texte officiel précisant les grandes lignes du plan :

ARTICLE 1

« Le plan ORSEC s'inscrit dans le dispositif général de la planification de défense et de sécurité civiles. Il organise la mobilisation, la mise en œuvre et la coordination des actions de toute personne publique et privée concourant à la protection générale des populations.

Chaque personne publique ou privée recensée dans le plan ORSEC :

- a) Est en mesure d'assurer en permanence les missions qui lui sont dévolues dans ce cadre par le préfet de département, le préfet de zone ou par le préfet maritime ;
- b) Prépare sa propre organisation de gestion de l'événement et en fournit la description sommaire au représentant de l'Etat ;
- c) Désigne en son sein un responsable correspondant du représentant de l'Etat ;
- d) Précise les dispositions internes lui permettant à tout moment de recevoir ou de transmettre une alerte ;
- e) Précise les moyens et les informations dont elle dispose pouvant être utiles dans le cadre de la mission de protection générale des populations relevant du représentant de l'Etat et des missions particulières qui lui sont attribuées par celui-ci.

Lorsque plusieurs personnes publiques ou privées exécutent une même mission, elles peuvent mettre en place une organisation commune de gestion d'événement et désigner un responsable commun correspondant du représentant de l'Etat. Ces dispositions sont transmises au représentant de l'Etat et tenues à jour par chaque personne publique ou privée. »

ARTICLE 2

« Le plan ORSEC comprend :

- a) Un inventaire et une analyse des risques et des effets potentiels des menaces de toute nature pour la sécurité des personnes, des biens et de l'environnement, recensés par l'ensemble des personnes publiques et privées ;
- b) Un dispositif opérationnel répondant à cette analyse et qui organise dans la continuité la réaction des pouvoirs publics face à l'événement ;
- c) Les modalités de préparation et d'entraînement de l'ensemble des personnes publiques et privées à leur mission de sécurité civile. »

ARTICLE 3

« Le dispositif opérationnel ORSEC constituant une organisation globale de gestion des événements est adapté à la nature, à l'ampleur et à l'évolution de l'événement par son caractère progressif et modulaire. Il organise l'échange d'informations provenant des personnes publiques et privées afin d'assurer une veille permanente.

Cette organisation globale prévoit des dispositions générales traitant des éléments nécessaires à la gestion de tout type d'événement, complétées, le cas échéant, par des dispositions spécifiques pour faire face aux conséquences prévisibles de chacun des risques et menaces recensés.

Le préfet de département, le préfet de zone ou le préfet maritime peut, si la situation présente ou prévisible l'exige, à tout moment utiliser tout ou partie des éléments du dispositif opérationnel ORSEC selon les circonstances »

En 2004, un tsunami frappe l'Indonésie, il s'agit du plus important tsunami jamais recensé. Les tsunamis provoqués par d'importants séismes sont susceptibles de détruire : habitations, infrastructures et flore en raison :

- Des forts courants qui emportent toutes sortes de structures légères peu ancrées dans le sol;
- De l'inondation qui fragilise les fondations des habitations, parfois déjà atteintes par le tremblement de terre précédant le tsunami;
- Des dégradations dues aux chocs d'objets charriés à grande vitesse par la crue.
- De la stagnation d'eaux maritimes saumâtres pouvant porter un coup fatal à la faune et à la flore côtière, ainsi qu'aux récoltes. Sur les côtes sableuses ou marécageuses, le profil du rivage peut être modifié par la vague et une partie des terres, immergées.
- Des pollutions induites par la destruction d'installations dangereuses et de dispersion de toxiques, de pathogènes à partir de ces installations (usines, décharges sous-marines...)

Les récifs coralliens peuvent également être détruits par le tsunami lui-même et par la turbidité de l'eau qui peut s'ensuivre les semaines suivantes, ainsi que par les polluants (engrais, pesticides..) que l'eau aurait ramené.



Revenons sur ce tsunami ravageur du 26 décembre 2004, prenant son origine d'un séisme sous-marin d'amplitude 8,9 sur l'échelle de Richter dont l'épicentre a été localisé près de Banda Aceh, au nord-ouest de Sumatra en Indonésie. Ce séisme provoqua en Asie, dans le nord-est de l'océan Indien, un tsunami meurtrier ayant fait plus de 230 000 morts (selon « United States Geological Survey »).

Ci-dessus, une maison de Banda Aceh détruite à cause du tsunami.

Le séisme a été très long, tout d'abord composé d'un tremblement de quarante secondes à l'épicentre, puis d'une cinquantaine de répliques ! Ces phénomènes sont causés par la rupture de la zone de subduction de la plaque eurasiatique, qui plonge de 4 à 5 cm par an sous la plaque indo-australienne accumulant ainsi une énergie tellurienne colossale (équivalente à l'explosion de 30 000 bombes atomiques similaires à celle d'Hiroshima, selon les experts du United States Geological Survey et de l'I.P.G.P. (Institut de physique du globe de Paris).

L'île de Simentēi à proximité de l'épicentre, a été soulevée de quelques mètres. Plus au nord, à Sumatra, le mouvement de subduction a fait bouger horizontalement de 15 à 20 mètres vers le sud-ouest certaines parties de la côte ouest. L'énergie du tsunami était telle qu'il a atteint les côtes africaines et qu'il a été perçu dans l'océan pacifique (jusqu'en Polynésie Française). L'aide humanitaire s'est installée, mais la puissance dévastatrice du tsunami a engendré de nombreux problèmes (zones rebelles, épidémies). Dans les jours et les semaines suivant la catastrophe, le bilan peut s'alourdir car de temps à autres des victimes survivent et restent des jours, des semaines voire des mois sous les décombres. L'après-tsunami peut être plus mortel que la vague elle-même. Les maladies liées à la putréfaction de cadavres, à la contamination de l'eau potable et à la pénurie des aliments en cas de destruction des stocks alimentaires, sont extrêmement ravageur.

En tête les nations unies estiment à 5 milliards de dollars les fonds nécessaires à l'assistance, la reconstruction des habitations pour les sinistrés, et le soutien. Suite à cet évènement, de nombreux pays ont participés à l'aide humanitaire. Les soutiens apportés sont généralement :

- Financiers
- Sanitaire (purification d'eau)
- Médicaux (couvertures, médicaments)
- Alimentaires
- Energétique (générateurs)

Le logement d'urgence s'est organisé après la catastrophe, voici quelques exemples issus des différents pays touchés :

Inde : dans la ville d'Amritapuri, au sud de l'Inde, l'université a organisé une aide aux sinistrés, elle aura servi de camp de réfugiés. Une aide financière de l'ordre de 300,000 € a été fournie aux victimes pour des ustensiles de cuisine, un soutien psychologique aux familles. En tout, 12 camps ont été organisés. L'organisation d'Amma avait comme intention de reconstruire les maisons détruites dans le Kerala, d'en construire de nouvelles au Tamil Nadu, à Pondichéry et aux îles Nicobar et Andaman. Ci-contre, une carte de la région.



De plus, l'association a fait don de 540,000 euros pour venir en aide aux sinistrés sri-lankais. Les soins dans les camps de réfugiés sont fournis par l'hôpital AIMS en installant des centres médicaux ouverts 24h/24. Par la suite des abris provisoires, pourvus d'électricité, de ventilateurs et de sanitaires situés à l'extérieur ont été construits. D'après le site d'Amma France, l'aide sur le long terme aux réfugiés se fait de par la reconstruction de plus de 6 200 maisons au Kerala, au Tamil Nadu, à Pondichéry et dans les îles Andaman et Nicobar, en septembre 2007, 4 500 d'entre elles sont achevées. Dans le Tamil Nadu, le MAM a donné 600 bateaux de pêche, et distribué 100 autres dans le Kerala. Le coût de cette opération s'est élevé à 850 000 € environ. Chaque bateau de

pêche fait vivre en moyenne sept familles. De plus, Amma a aussi pris la décision de construire le pont d'Amrita Setu, après avoir constaté la lenteur des évacuations, ainsi que la construction de 6200 logements est à noter également dans chaque régions (Kerala, Tamil Nadu, îles Andaman, Nicobar et au Sri Lanka) et a construit des lotissements entiers, y compris l'installation électrique, de la plomberie, l'aménagement de routes, des équipements éducatifs et collectifs. Dans le Kerala : La plupart des chantiers de construction se trouvaient en bordure de rivière ou dans des îlots et donc inaccessibles aux camions qui livraient les matériaux. Des bénévoles de l'ashram et du monde entier ont entrepris d'acheminer à pied les briques, le sable et le gravier. Les chantiers étaient situés dans les districts de Kollam, Allepey et Ernakulam.

[Au Sri Lanka](#), des maisons sont en cours de construction dans le village cingalais de Thekkawatta, (district de Kalutara, province occidentale) et dans le village tamoul de Periyaniavanai (district d'Ampara, province orientale). En juillet 2007, 96 logements étaient achevés dans des immeubles de trois étages contenant chacun 12 appartements.

[Andaman du Sud](#) : Situées à 1000 km au large de la côte est de l'Inde, les îles Nicobar et Andaman ont payés un lourd tribut au tsunami. Le MAM construit 200 logements à Bamboo Flat et Austinabad à Andaman sud. Comme tous les matériaux de construction, environ 1 000 tonnes doivent être acheminées par bateau depuis l'Inde, le coût total de l'opération est estimé à 3 millions €.

Les maisons jumelles, ont une superficie de 93 m² et une salle de bain, qui sont conformes aux normes antisismiques. Leur construction sera achevée en mars 2008.

[Aux Maldives](#) suite à la catastrophe, on estime que 25,000 personnes ont été privées de logement, et qu'environ 4,000 bâtiments ont été détruits. On assiste à un problème en matière d'approvisionnement en eau potable et en électricité. Des « safety islands » ont été construites : ce sont des îles relativement vastes (généralement les plus grandes des atolls) qui comporteront en leur centre des surfaces surélevées sur lesquelles seront construits l'habitat et les infrastructures communautaires (école, mosquée et administration). A l'heure actuelle, quatre îles sur cinq sont opérationnelles.

[En Indonésie](#) « c'est la déception pour les victimes du tsunami, 300 à 500 sinistrés du tsunami vivent encore dans des conditions insalubres. » selon le Point. Ceci est l'exemple parfait de mauvaise gestion des réfugiés climatiques, sur le pays le plus touché, ce qui est d'autant plus inacceptable. Deux camps de réfugiés sont encore présents au nord de Sumatra, composés de baraquements de fortune sans eau ni électricité. Les principales constructions se résument à de la tôle et du contreplaqué. Les solutions d'hébergement ne conviennent pas aux populations locales, « Les réfugiés d'Uleuleh se sont vu attribuer de nouvelles maisons, mais beaucoup les ont refusées en raison de leur éloignement de Banda Aceh. Nous essayons de leur trouver des solutions » déclarent les autorités. Les camps se résument aujourd'hui à des bidonvilles accompagnés de décharges à ciel ouvert, composés d'espaces de 20 m² pour au minimum 4 personnes, s'en suivent des problèmes sanitaires importants.

[Le regard de la part des ONG :](#)

[Secours catholique](#) : cinq ans après le tsunami, le secours catholique achève son programme d'aide aux populations du Sri Lanka, d'Inde et d'Indonésie. Ce programme s'est divisé en trois temps : aide à l'urgence, reconstruction des infrastructures et relance de l'activité. A la fin de l'année 2009, les fonds collectés par le Secours Catholique-Caritas France s'élèvent à 38,2 millions d'euros, à 49% ont été engagés au Sri Lanka, 25,6% sur l'Indonésie, 24,6% sur l'Inde et 0,8% sur la Thaïlande, une partie des dons a été redistribuée aux victimes du Darfour.



Au total, s'effectue la mise en place de :

- 15 600 abris provisoires
- Des biens de première nécessité
- Un soutien psychologique
- Moyens pour la reconstruction de 26 800 maisons suivant les normes antisismiques et de 165 écoles
- Relance économique profitant 230 000 personnes dans le domaine de la pêche et de l'agriculture.



Croix rouge : Après six ans d'aide aux populations, le bilan est le suivant:

- La Croix-Rouge française s'emploie à aider les personnes victimes de la tragédie du 26 décembre 2004 à reconstruire leur vie (en Indonésie, au Sri Lanka, en Inde, en Thaïlande, aux Maldives, au Myanmar et en Tanzanie).
- Dans le domaine de l'habitat, la construction de plus de 4 400 maisons offrant la capacité de reloger près de 25 000 personnes.
- Dans le domaine de l'éducation, la construction de 56 écoles permettant ainsi la re-scolarisation de centaines d'enfants.
- Dans le domaine de la santé, la réhabilitation ou la reconstruction de 70 structures de santé.
- Dans le domaine de la prévention et de préparation aux catastrophes, la mise en place de projets et de programmes innovants.

La Croix-Rouge française a également contribué à relancer économiquement plus de 50 000 personnes par le commerce, l'artisanat ou la pêche et approvisionner en eau plus de 200 000 personnes.

Le Cachemire pakistanais a connu un terrible séisme de magnitude de 7.6 sur l'échelle de Richter, le 8 octobre 2005. Ce séisme a fait vibrer les capitales de l'Inde, du Pakistan mais aussi de l'Afghanistan en causant plus de 100 000 morts et 75 000 blessés. Les dommages se situent dans un cercle de 140km de rayon autour de l'épicentre. La ville la plus touchée reste Muzaffarabad, la capitale du Cachemire. Il est à noter qu'une grande partie des morts sont des jeunes écoliers qui étaient à ce moment-là dans leurs écoles respectives qui se sont effondrées. Ce drame a engendré 3.5 millions de sans-abris et un mois après le tremblement de terre, on en recense le même nombre. Cela est dû au fait que la zone touchée est une zone montagneuse difficile d'accès. Dans les régions les plus touchées, des routes, des réseaux de distribution d'eau et des bâtiments sont complètement détruits, les

dégâts matériels sont estimés à 5 milliards de dollars, (selon le Center for Research on the Epidemiology). Tout en sachant que le pays est situé dans la zone la plus sismique du monde (la région himalayenne) car située entre deux plaques tectoniques, l'Etat n'a pas pris de précaution pour prévoir ce genre de catastrophe.

Une association a mis en place un plan de relogement aux populations sinistrées, les Architectes de l'urgence. La première étape fut d'évaluer les dégâts matériels et d'apporter une aide psychologique aux victimes du séisme. Les architectes ont tout d'abord fourni des tentes aux réfugiés les plus touchés, dans l'attente d'infrastructures plus appropriés. Au total 110 tentes ont permis de loger 800 personnes (100 familles). La seconde phase repose sur la réalisation d'abris provisoires. Au total, 2000 abris sont établis à partir d'un prototype établi par WWF, une formation de maçonnerie et de charpenterie a été fournie aux populations, une sensibilisation très importante sur la construction parasismique a été dispensée. L'association a également fournie des formations dans le domaine de l'architecture aux étudiants de l'université de Kaboul, ainsi qu'une formation des techniciens gouvernementaux à l'évaluation des terrains et des images satellites. Une école pour filles sera construite dans le village du Bhéri, ceci étant un projet modèle en matière d'étude parasismique, écologique, de qualité et de sensibilisation, tout ceci dans un respect des cultures locales.

Au total, c'est 3.5 millions de personnes qui ont perdus leurs maisons, bloquées par des glissements de terrains, par des températures glaciales. L'Organisation Internationale pour les Migrations avait, quant à elle, la mission de coordonner 70 organisations humanitaires : « La coordination de l'aide dans les domaines des abris, de la logistique, de la santé, de l'approvisionnement en eau et installations sanitaires, première opération de ce genre effectuée à la suite d'une catastrophe de cette ampleur, ainsi que la douceur de l'hiver, ont permis de sauver des vies ». En quelques chiffres :

**architectes
de l'urgence**

- Les abris d'urgences ont été fournis à 3.2 millions de personnes
- Mais 7.3 millions de personnes n'ont toujours pas reçu d'aide
- La plupart des habitants vivent encore dans des habitats relativement précaires, du fait de la position géographique du Cachemire et surtout du terrain difficile pour les constructions.

USA 2005, Katrina a sans doute été l'ouragan le plus violent connu par les Etats Unis. Le 25 aout 2005 Katrina atteint les cotes de la Floride et continue sa course vers la Louisiane en se déplaçant à la faible vitesse de 10 km/h, lui permettant de se renforcer considérablement.



A l'approche de la Louisiane et après avoir balayé les côtes américaines du Golfe du Mexique, Katrina est classé ouragan de catégorie 4 sur l'échelle de Saffir-Simpson et comprend des vents pouvant atteindre 280km/h au plus fort. Ci-contre une image satellite de Katrina.

C'est finalement à la Nouvelle-Orléans que les dégâts se feront le plus sentir. Cette agglomération de 1.4 millions d'habitant dont le niveau moyen est à environ 60 cm en dessous du niveau de la mer, n'aura pas résisté à la puissance de Katrina.

Tous les habitants ont reçus l'ordre d'évacuer les lieux, encadrés par 4 000 soldats de la garde nationale, après l'annonce officielle du maire de la Nouvelle Orléans (Ray Nagin) stipulant que les digues ne résisteront pas à la violence des vagues de plus de 8.5m qui risqueraient de submerger plusieurs quartiers. Au total, un million de personnes auront été évacués vers le Texas et les états voisins tandis que 9 000 ne pouvant pas quitter la ville ont trouvé refuge au stade Super dôme dont Katrina aura arraché une partie du toit. Les conséquences de cette catastrophe naturelle autant qu'humanitaire sont incalculables: Plusieurs quartiers de la Nouvelle Orléans sont submergés dont des maisons jusqu'au plafond, les vents ont fait exploser les vitres de certain bâtiments jusqu'à même provoquer l'effondrement de l'un d'eux en banlieue. Les pannes de courant affectent plus de 370 000 foyers dans le sud de la Louisiane. Les destructions causées par Katrina devraient se faire sentir pendant des années, le coût de la reconstruction est évalué à des dizaines de milliards de dollars. Ci-dessus, la nouvelle Orléans submergée.



Katrina est la catastrophe la plus meurtrière depuis 1928 et sème sur son passage destructions et désolation, l'ensemble des dégâts matériels occasionnés étant évalués à près de 100 milliards de dollars. Du fait qu'une partie de la nouvelle Orléans est bâtie en dessous du niveau de la mer, de fortes inondations étaient attendues et l'évacuation a été organisée. Cet ouragan a fait officiellement 1836 morts et 705 disparus. Au niveau logement d'urgence, seul le Louisiana Super dôme a été utilisé. La plupart des personnes en attente de relogement vivent dans des caravanes de fortune. A cause des

différences ethniques entre les habitants, la reconstruction se fait à des degrés différents. Une simulation en particulier, l'exercice Pam, simulant les effets d'un ouragan tropical frappant la Nouvelle-Orléans, avait démontré les conséquences d'une telle catastrophe, fournissant aux autorités américaines les éléments d'information nécessaires pour se préparer à une catastrophe semblable. Cependant, faute de financement, le projet est abandonné : les opérations de sauvetage, l'évaluation des dégâts, l'évacuation médicale, les abris provisoires, le déblaiement, aucun centre de commandement unifié n'est mis en œuvre par l'Etat, contrairement aux recommandations de l'exercice PAM, ce qui se traduit, lors de la crise de Katrina, par d'importants problèmes de commandement et de contrôle.



La FEMA reste incapable de gérer la crise, effectuant un nombre considérable de commandes, dont 45.000 mobile homes, 400 téléphones et 2 millions de repas, l'agence ne dispose d'aucun moyen de suivi de leur exécution. Certains habitants sont même obligés de reconstruire leurs maisons de leurs propres mains. A ce jour, environ 1500 maisons ont été reconstruites. Quelques chiffres :

- La nouvelle Orléans est en tête en matière de logement en ruine et de forte criminalité.
- 10 appartements sur 896 ont été remplacés.
- 6982 familles vivent encore autour de la Nouvelle Orléans dans des caravanes fournies par la FEMA (Agence Fédérale des Gestions de d'Urgence)
- 10,000 maisons ont été détruites

Ci-dessous, le supe dôme.



A Haïti, le 12 janvier 2010, se produisit le plus violent séisme que le pays ai connu en 2 siècles, d'une magnitude de 7.3 sur l'échelle de Richter dont l'épicentre se situe à seulement 5km de la capitale Port-au-Prince. Cette catastrophe est la conséquence d'une rupture d'environ 70 km de long avec un glissement d'environ 2m en moyenne de la faille Enriquillo-Plaintain Garden longue en elle-même de 300 km. Cette faille ayant déjà été la source de séisme historique il est à craindre que d'autre séismes de magnitude élevé se fassent sentir dans cette région et provoquent à nouveau de nombreux dégâts. Après le passage du séisme, on comptera l'effondrement, non seulement d'habitat modeste mais également de bâtiments gouvernementaux, d'écoles et universités, ainsi que d'hôpitaux et cliniques. La destruction de milliers de logements et la crainte de nouvelles répliques ont poussé depuis lors, la plupart des habitants de la ville à passer la nuit dehors. Trois ans après le séisme d'Haïti, plus d'un million d'habitants ont encore besoin d'aide humanitaire, 258 000 personnes vivent encore dans des camps.



Lors de la catastrophe, 50% des habitations de Port au Prince furent détruites, la croix rouge avait établie pour ce séisme un programme d'urgence, qui est aujourd'hui terminé. Ce plan ce déroulait à Port au Prince principalement. «Les bâtiments publics (ministères, palais Présidentiel...), les sièges des organisations internationales, les structures hospitalières, les infrastructures de communication et de service urbains (routes, aéroports, ports, électricité et téléphone), les services privés (système bancaire...) ont été durement touchés. Environ 3

millions de personnes ont été affectées par le séisme et on estime que près de 2 millions de personnes se sont retrouvées sans-abris. ». Le projet humanitaire s'organise autour de rassemblements de population. Dans les premiers mois, une attention toute particulière a été apportée à l'approvisionnement en eau potable et l'accès aux soins. 2000 tentes ont été distribuées, 5000 familles ont bénéficié des produits de première nécessité. Ci-dessus, une carte d'Haïti, ci-dessous, le palais présidentiel



Extrait du rapport de la Croix Rouge :

« Le projet poursuit l'objectif d'améliorer les conditions de vie des populations victimes du séisme en couvrant leurs besoins élémentaires par l'installation d'abris et la distribution de produits de première nécessité :

- Fourniture d'abris temporaires d'urgences (tentes) et de matériaux pour la construction ou la réparation d'abris (bâches, cordes, bois, outils). A Port-au-Prince, plus de 2 000 tentes et plus de 10000 bâches plastiques ont été distribuées sur les sites où la CRF a assuré la fourniture d'eau potable et de structures d'assainissement.

- Fourniture de produits de première nécessité : kits hygiène, kits cuisine, couvertures, moustiquaires, jerrycan, seaux...

- Au total, trois piliers d'intervention ont été utilisés :
- Opération tremblement de terre : aide immédiate
- Préparation aux catastrophes : en particulier les séismes, mais aussi les pluies torrentielles et les ouragans.
- Renforcement de l'influence de la Croix rouge Haïtienne

D'autres chiffres :

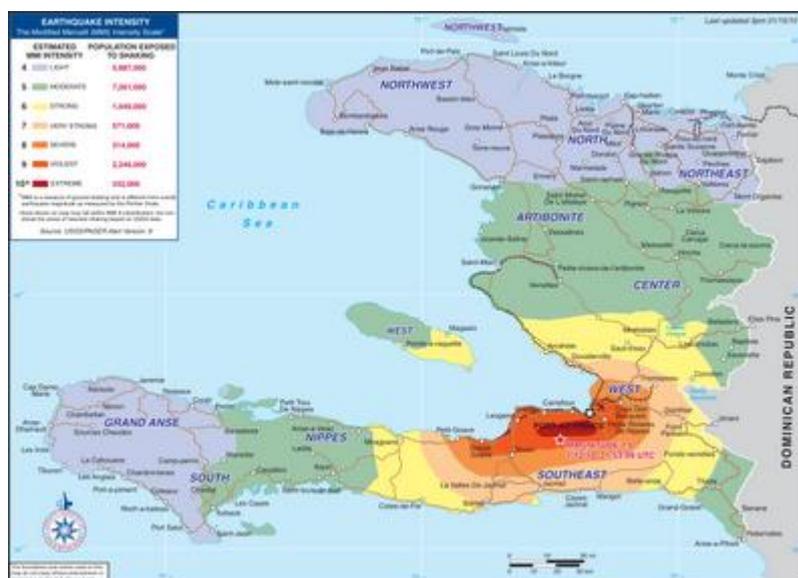
- 560,000 kits d'hygiène distribués
- 214,544 ménages ont reçu plusieurs bâches au cours de 2010 et 2011
- 2,998 logements de transition ont été construits
- 1,500 ménages ont bénéficié d'une aide financière pour reconstruire
- Depuis le début de l'opération, la FICR a distribué au total 693 993 690 litres d'eau potable
- 814 latrines ont été installées dans 27 camps
- 36,045 personnes ont eu accès aux services sanitaires (points d'eau, douches, service d'élimination des ordures, drainage etc.)

- 39.5 millions de messages SMS ont été envoyés à 1.2 millions de personnes

Des logements de transitions ont été quand même établis autour de la capitale haïtienne (environ 1000). La plupart des autres sinistrés subissent les tentes, les bâches, l'insécurité et le choléra dans certaines zones. La FICR a néanmoins prévu la construction de 7500 solutions d'hébergements améliorés (installations sanitaires incluses). Au niveau des dégâts matériels, de nombreux problèmes logistiques se sont montrés : la tour de contrôle de l'aéroport de Port au Prince fut détruite, l'aéroport est actuellement sous juridiction américaine. la république dominicaine et les portes avions américains ont donc assurés le transport des vivres et des produits de premières nécessité aux sinistrés.

Des problèmes sanitaires se font sentir. Les corps des victimes sont inhumés en fosse commune, pour éviter tout problème épidémique (malgré une certaine réaction de la part des haïtiens). Les haïtiens sont un peu entre camp de toiles et bidonvilles (80% de la population vit sous le seuil de pauvreté). Soit les rescapés reconstruisent leurs maisons de bric et de broc, soit la plupart vivent dans des camps composés de toiles. « Fin janvier 2011, 250 familles devraient pouvoir s'installer dans un abri d'environ 16 m². Le choix des familles bénéficiaires s'est opéré selon des critères de vulnérabilité définis par Première Urgence après validation des titres fonciers. »

Ceci est une carte détaillée de la puissance ressentie du séisme.



Tempête Xynthia Vendée. Le 28 février 2010, la tempête tropicale Xynthia est une des plus violente s'étant abattue sur le territoire français depuis celle de 1999, elle causera une très grave inondation du littoral sud de la Vendée et en Charente Maritime. Ces inondations ont été la conséquence de plusieurs facteurs : tout d'abord le coefficient de marée était très fort cette nuit-là (102) ce qui signifie que la pleine mer devait atteindre 3m au-dessus du niveau zéro. De plus, la dépression tropicale Xynthia a engendré des vents violents (environ 140 Km/h) qui ont provoqués des

vagues déferlantes ayant fait céder plusieurs digues et donc faciliter la pénétration des eaux marines à l'intérieur des terres. Bien que la submersion des cultures soit un désastre pour les récoltes, c'est dans les quartiers habités que cela fait le plus de ravages, de nombreuses maisons et bâtiments ont été sinistrés et plus de 800 000 foyers privés d'électricité dans les 229 communes que compte la Vendée. Dans de telles conditions les hôpitaux doivent faire appel à des groupes électrogènes de secours. Depuis, de nombreuses mesures de sécurités ont été mise en place comme l'obligation d'avoir au moins 1 volet manuel par habitation au lieu de volets électriques pour assurer l'évacuation de l'habitat en cas de coupure d'électricité. Un renforcement des règles d'urbanisme en zone inondables est également mis en place.



Quelques villes de Vendée sous les eaux

B. CONTENU DU PROJET :

Notre projet civique s'inscrit dans le cadre d'un projet humanitaire, de développement à l'étranger d'un nouveau type d'abris d'urgence. En tant que futurs ingénieurs, il est intéressant de voir comment notre esprit critique peut être confronté à la résolution de ce type de problèmes.

Nous avons remarqué qu'à la suite d'une catastrophe naturelle majeure, ou après un conflit politique grave, les gouvernements et les ONG avaient des difficultés à reloger toutes les populations sinistrées. C'est pourquoi nous avons conçu une solution alternative, facile à mettre en place et tachant d'être la plus économique possible. L'originalité du projet est dans cette conception orientée vers le long terme à travers le bien et le confort des réfugiés pour toute situation d'urgence. Dans la majorité des cas, les personnes sont relogées dans des tentes avec un confort limité et des difficultés au long terme. Notre projet sera une transition plus adéquate entre le moment où la catastrophe a lieu et le moment où la situation sera rétablie. Dans bon nombre de cas la reconstruction ne se fait pas sans mal, et le retour à la vie normale est aussi compliqué. Un exemple concret et dans un pays développé : l'ouragan Katrina en 2005.

Nous allons donc traiter les différentes caractéristiques nécessaires à la création de notre abri d'urgence, puis nous verrons comment celui-ci s'intègre dans un camp de réfugiés étudié pour améliorer les conditions de vies des réfugiés, y compris sur le long terme.

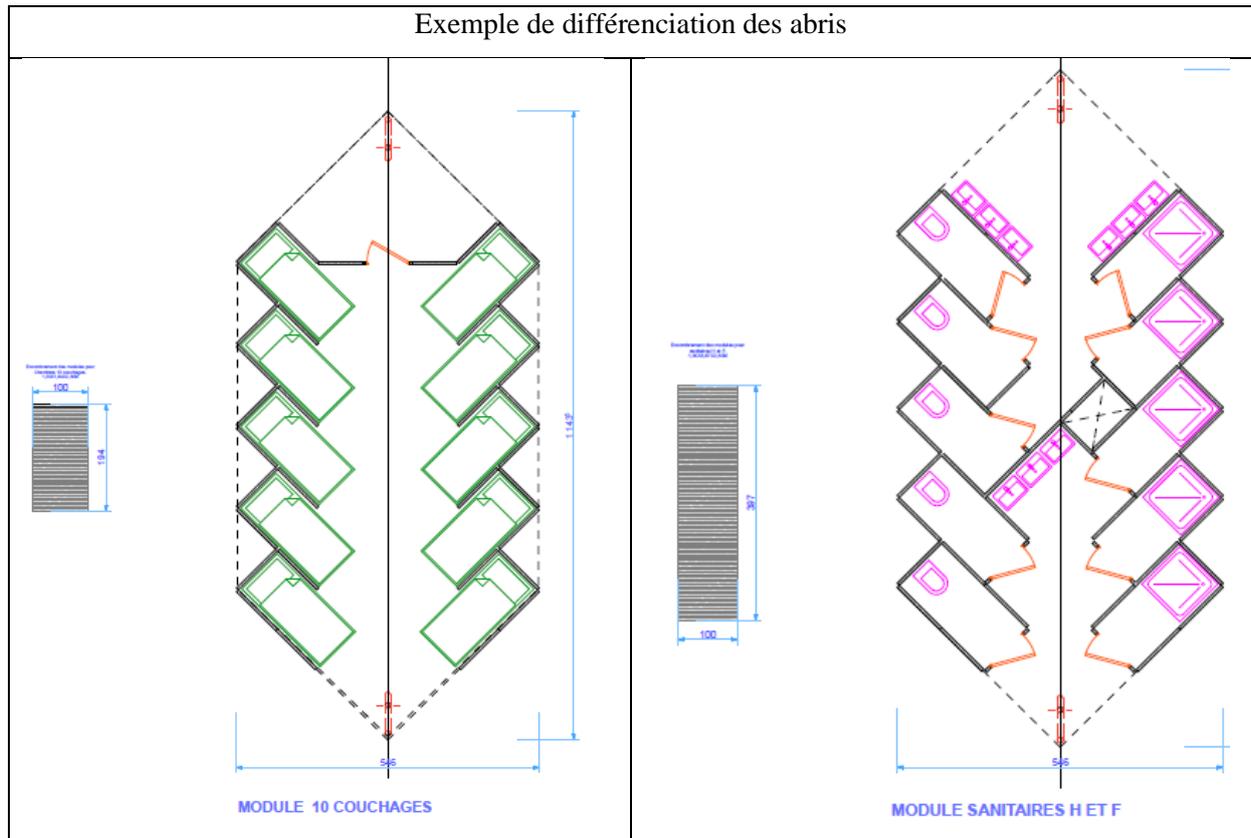
Ainsi, l'étude du projet comportera aussi une simulation de l'implantation du projet en zone risquée : les informations étant difficiles à trouver sur les types de terrains des zones à risques, nous avons choisi une zone fictive où notre camp pourra s'implanter en simulant les contraintes naturelles ainsi rencontrées. C'est pourquoi nous avons établi les directives suivantes

- L'abri sera rigide
- Il sera modulable
- Il sera rapide à mettre en place

Le principe de notre abri sera le suivant : il s'agit d'un agencement d'éléments autoportants constitués de plaques de carton hydrofuge de 1,00×2,30×0,05m liaisonnées entre elles par collage d'une toile de verre et formant un « accordéon », un toit rigide étant posé au-dessus de la structure en respectant les critères suivants :

- Autonomie en énergie
- Adapté aux conditions géographiques
- Faible coût
- Facilité de mise en place
- Différenciation suivant les besoins

Exemple de différenciation des abris



L'étude préliminaire comprendra une étude des sols, une étude de type « social » (quel type de population représente les réfugiés ?), quels sont leurs us et coutumes et une étude logistique (savoir si des bâtiments ou des infrastructures peuvent être utilisés, comment les marchandises seront transportées, etc.).

Viens ensuite l'installation en elle-même, en commençant par une étape fondamentale : apporter l'aide médicalisée indispensable aux blessés graves et s'occuper des morts pour éviter toutes infections graves. Les sinistrés devront être à tout prix éloignés des zones à risque. Les points d'eau devront être multiples dans le camp et seront certainement facile à trouver (après l'étude géologique). L'approvisionnement en eau, électricité, vivres et médicaments devra être constant. Pour l'apport énergétique, différents types de sources seront traités dans la partie suivante. Par défaut, on privilégiera les groupes électrogènes.

Nous pourrions nous occuper ensuite du fonctionnement sur le long terme. On précisera les mesures de prévention sanitaire. On fixera des normes pour les sanitaires, les consommations en eau, les consultations médicales (exemple : installation d'un WC pour vingt personnes) des zones spécifiques pour l'usage de l'eau seront établies, pour le traitement des déchets, les consultations médicales, etc. Un plan sommaire mais précis résumera notre vision du camp. Toutes ces étapes feront partie d'un tout en adéquation avec la création du nouveau type d'abri d'urgence.

C'est ainsi que nous espérons améliorer les conditions de vie des réfugiés.

C. MODALITES D'APPLICATION [SOLUTION TECHNIQUE] :

I. Etude préliminaire :

1. Facilité de mise en place :



Un camp de réfugiés reste temporaire. Même s'il est installé par les ONG et le gouvernement, il ne doit exister que pendant un laps de temps très court. Généralement bâti après une crise politique ou des catastrophes naturelles, il doit répondre aux besoins fondamentaux d'une population :

- Nourriture
- Hygiène
- Sécurité

Ci-dessus, un camp de réfugié au Rwanda

Voici quelques informations tirées d'un rapport de Médecin sans frontières sur la prise en charge d'un camp de réfugiés : il se résume en 10 priorités.

1. L'évaluation générale : trois études préliminaires sont indispensables : la situation générale du camp (données de la catastrophe), données géographiques (altitude, accessibilité), données démographiques pour besoins logistiques et médicaux. Ensuite, il faut procéder à la délimitation du camp (mapping), à l'enregistrement des réfugiés. Le suivi constant de l'évolution

démographique de cette population (suivi des naissances, des décès, des départs etc.) est important afin de permettre le suivi épidémiologique du camp. Il est également essentiel d'avoir quelques données culturelles (religion, ethnies présentes etc.) afin d'éviter certaines inadéquations, par exemple dans le choix de la nourriture distribuée. Puis, il faudra estimer les principales ressources disponibles, tant humaines (partenaires locaux, personnel médical ou autre), que matérielles (bois de chauffage, alimentation) Enfin, il faut tenter de répertorier les principales pathologies rencontrées afin d'assurer l'approvisionnement en médicaments et le suivi épidémiologique.

2. Vaccinations et traitement des infections : En privilégiant d'abord les enfants de moins d'un an, les personnes âgées, les personnes fragiles, et les victimes les plus touchées.
3. Eau, hygiène, assainissement : A raison d'un minimum de 20L/pers/jour (France : 50) d'eau pour hygiène, ainsi qu'une latrine pour 20 personnes minimum. Une gestion drastique des déchets, des zones d'hygiène, et prévenir les zones d'eau stagnante.
4. Nourriture : Une distribution globale de la nourriture devra être faite, ainsi que des produits plus spécifiques pour des personnes en particuliers (femmes enceinte par exemple)
5. Abris : Les abris doivent protéger les sinistrés, des intempéries, des conflits, ou tout autre danger pouvant nuire au bon fonctionnement du camp.
6. Soins en situation d'urgence
7. Contrôle des maladies contagieuses
8. Surveillance de santé publique
9. Ressources humaines
10. Coordination de l'aide

2. Géologie :

« Les abris d'urgence devant être mis en place rapidement, ils ne comporteront pas de fondations, une étude de tenue des sols, pour éviter les affaissements, glissements de terrain et inondations sera nécessaire. ». Ci-dessous, un équipe de génie civile.



La géologie est la science qui étudie les différentes parties de la Terre. Elle s'occupe de la composition, de la structure et de l'évolution des couches terrestres. Les enjeux d'une étude géologique approfondie sont multiples : elle permet en particulier de déterminer des zones à risques (le génie sismique étudie les terrains à la suite de tremblement de terres, cela permet de faire une étude sur le risque sismique et fixer des normes parasismiques pour les bâtiments.).

Tout sol prêt à recevoir un bâtiment doit avoir subi une étude approfondie en connaître ses caractéristiques, il s'agit d'une étape essentielle avant la construction. Voici les principaux sujets à aborder avant toute construction (d'après un ingénieur géotechnicien).

Même après la catastrophes, les risques naturels sont encore présents (chute de bloc, glissement de terrain, inondation, sismicité, phénomène de retrait-gonflements des argiles, remontée de nappe phréatique, tassement excessif de sol compressible...). Notre abri d'urgence n'ayant pas de fondations, on ne peut l'implanter n'importe où et le sol doit être relativement stable. La stabilité du sol est vitale, même si le budget est relativement faible l'étude doit rester complète.

L'étude géologique se décompose en deux étapes primordiales :

- Etude des ensembles géologiques permettant de voir les parcelles constructibles
- Approche de construction (dimensions, type de bâtiments ...)

En théorie tout type de terrain peut accueillir tout type de bâtiment, seul le prix varie. Notre logement devra prendre en compte ce paramètre.

3. Social :

« Répartition des différents réfugiés (hommes, femmes, familles, ...) en fonction des différentes cultures et religions. Une aide psychologique est à fournir à l'installation du camp. Nous accorderons une importance toute particulière pour l'accompagnement des personnes. Etudes du ou des pays concernés par la catastrophe (démographie, langues (interprètes), cultures, religion) »



Suivant le pays touché par la catastrophe, la mixité ethnique et culturelle varie parmi les sinistrés par exemple, les us et coutumes des habitants du Cachemire ne sont pas les mêmes qu'en Haïti... C'est pourquoi notre abri d'urgence devra prendre en compte ces différences, pour éviter tout conflit ou tension sur le camp de réfugiés. Le point crucial à déterminer reste la religion des sinistrés : pour les

musulmans, l'idée de mettre hommes et femmes ensemble peut engendrer des problèmes. Chaque culture étant différente, une généralisation reste impossible. L'étude des différentes cultures et des conflits qui se créeraient entre les organismes aidant les sinistrés et les sinistrés eux-mêmes. Cependant la question des rites pratiqués sur les morts reste un problème redondant et épineux.

Au début de la construction du camp de réfugiés, une aide psychologique et médicale devra être mise en place 24h/24 pour sensibiliser les populations.

Suivant un rapport de l'OMS sur le raz de marée de 2004 :

« Après une catastrophe comme celle du 26 décembre 2004, les sinistrés sont exposés à des facteurs de stress extrêmes - expérience personnelle du danger, disparition de proches, destruction du logement, impossibilité de travailler. Ce genre de stress accroît le risque de problèmes de santé mentale. Comme la plupart des sinistrés vivent dans des pays pauvres en ressources, il est difficile de leur venir en aide. Les préoccupations de santé mentale doivent compléter l'action humanitaire au cours des premiers jours suivant la catastrophe, mais sans trop surcharger les opérations de secours qui visent à répondre aux besoins immédiats de survie - vivres, abri et lutte contre les maladies transmissibles.

L'OMS a mis au point un plan stratégique d'urgence pour répondre aux besoins psychosociaux et traiter les troubles psychiatriques qui apparaissent chez les sinistrés de la région d'Aceh en Indonésie. Il s'agit notamment d'évaluer les besoins de santé mentale, de répertorier les activités dans ce domaine à Aceh, de fournir des lignes directrices, de former les responsables communautaires et de renforcer le système de soins de santé mentale, et notamment l'hôpital psychiatrique d'Aceh. Le plan contient aussi une description détaillée des mesures à prendre pendant les différentes phases - urgence, remise en état et reconstruction. »



**Organisation
mondiale de la Santé**

Chaque programme d'aide humanitaire débutera par :

- Une étude approfondie de la population sinistrée et de ses besoins.
- L'installation d'une équipe d'interprètes linguistiques entre les dirigeants venant apporter leur aide et les populations.
- La création des infrastructures d'urgence en accord avec la culture du pays concerné.

Les camps, normalement prévus pour être provisoires, peuvent perdurer quelquefois pendant des décennies, ils posent alors de nouveaux problèmes (installations sanitaires non adaptées au long terme, agrandissement des familles, déforestation ...) Lorsque les problèmes des camps touchent les communautés voisines, ou sont situées à proximité des zones de conflit, les gouvernements les considèrent comme des menaces et renforcent leur politique de cantonnement, ce qui précarise encore davantage ces populations déjà particulièrement vulnérables. L'absence de solution aux conflits à l'origine de la formation des camps, et la fermeture des pays susceptibles d'accueillir ces populations ne font malheureusement que pérenniser une solution déjà tendue.

4. Logistique (infrastructures existantes) :

Dans les parties suivantes, nous traiterons en particulier les soucis de logistique, nous ferons le point sur les bâtiments existants pour l'apport en énergie, le traitement des eaux, éviter d'installer des équipes médicales et des blessés dans des zones à risques (bâtiments fragilisés après séisme par exemple).



Ci-dessus : Moyens de transport mis à notre disposition.

II. Installation :

1. Evacuation des morts et des blessés graves :

Généralement lors de catastrophes naturelles, les blessés les plus graves sont liés aux effondrements des bâtisses. Les secours ont alors pour première mission de libérer les personnes qui sont en partie ensevelies. Ceci afin d'éviter le « Crush syndrom », la conséquence d'un écrasement prolongé d'une masse musculaire. Mais il faut également prendre en compte que la majeure partie des blessés des catastrophes naturelles et plus précisément des séismes ; ont des fractures, des lacérations et des coupures. Dans ces cas-là, pour éviter toutes infections, les infirmiers ou médecins sur place devront être formés à toute situation médicale d'urgence.

En parallèle, les secours présents sur place doivent aussi s'occuper des morts. C'est-à-dire qu'il faut évacuer les cadavres qui peuvent être vecteur de bactéries et infecter les blessés affaiblis ou bien les enfants en bas âge.



Equipe du croissant rouge s'occupant des morts en Syrie

Les secours présents sur place font partie des ONG, qui doivent non seulement prendre en charge les blessés et évacuer les morts, mais aussi l'hygiène des sinistrés. En effet, dans les camps de réfugiés la situation sanitaire est particulièrement vulnérable, à cause de la densité de population le risque de détérioration des dispositifs sanitaires mis en place est élevé. Sans oublier la gestion des déchets et des matières fécales qui poseront une grosse problématique de gestion. Il faudra donc trouver une solution rapide et hygiénique pour éliminer tous ces déchets dans un premier lieu.

Pour éviter toutes épidémies générales, l'hygiène est un point crucial dans le camp. Les personnes sont donc appelées à surveiller leur hygiène et cela en se lavant les mains régulièrement et évacuer régulièrement leurs déchets. On note, de plus, que les risques sanitaires sont accentués par l'insuffisance d'accès à l'eau potable et aux destructions engendrées des évacuations des eaux usées par la catastrophe. Dans ce cas de figure on remarque que les maladies les plus fréquentes sont liées à la consommation d'eau contaminée.

2. Points d'eau :

Suite aux catastrophes naturelles, l'accès à l'eau pour les sinistrés est une chose primordiale. Mais en faisant des recherches plus approfondies sur les problématiques rencontrées par les ONG dans



les camps pour l'approvisionnement en eau, on constate que plus de la moitié des camps implantés à travers le monde sont dans l'incapacité de fournir la quantité nécessaire d'eau par jour aux rescapés ; qui est de 20 litres par personne, selon le HCR. Cela contraint dans certains cas les enfants et les femmes à aller chercher des points d'eau loin de leurs camps. Pour subvenir aux besoins en eau, plusieurs méthodes sont appliquées et cela suivant la localisation du camp. C'est pour cela qu'il faut faire une étude

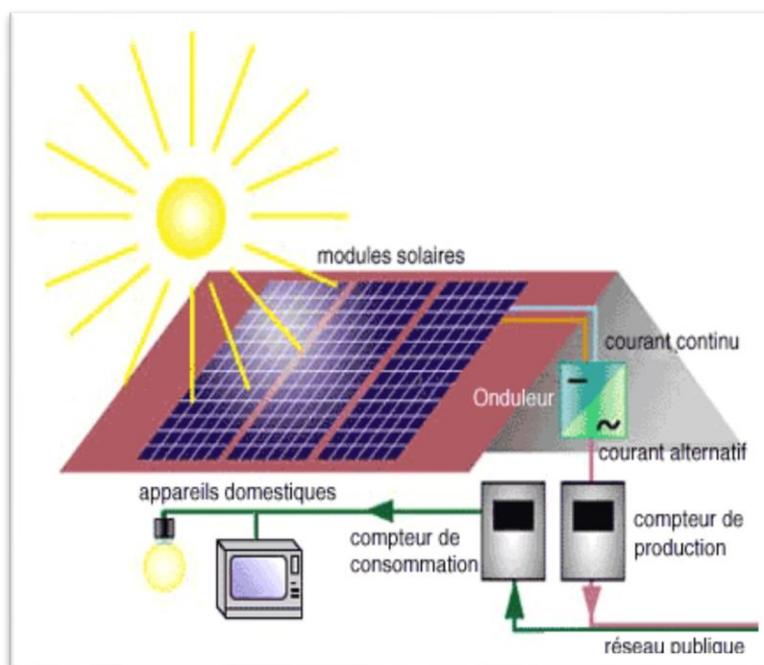
préalable de terrain avant installation. Ci-dessus, des sinistrés rwandais sont au point d'eau de leur camp. Après étude géologique on peut trouver des points d'eau à proximité, dans un barrage ou bien par forage par exemple. On peut alors appliquer la méthode du « water trucking » : des camions citerne qui approvisionneront le camp en eau régulièrement. Arrivée dans le camp, l'eau sera stockée dans des citernes souples d'une capacité de 10 ou 20 m³ ou cela dépendra de la taille du camp ainsi que du nombre de points d'eau. Le concept est simple, il s'agit de citernes en tissu facilement transportables, certifiées ACS (Accréditation de Conformité Sanitaire) afin de garantir l'innocuité des matériaux au contact de l'eau. En ce qui concerne l'eau potable, on utilisera le chlore pour que l'eau distribuée soit conforme aux standards SPHERE. Cette méthode admet toutefois des limites, elle n'est pas adaptée au long terme.

Deuxième possibilité, la source d'eau est momentanément endommagée : on pourra alors distribuer de l'eau en bouteille en première mesure. Si on considère que la quantité minimale d'eau indispensable pour la survie est de 1.5L, des quantités colossales sont très rapidement atteintes. Donc cette solution ne peut durer indéfiniment en raison des coûts financiers et des problèmes d'approvisionnement. Au même titre que dans la partie précédente, pour éviter les épidémies dans le camp nous multiplierons les sources d'eau. Si une des sources vient à être contaminée, nous éviterons que tous les réfugiés ne tombent malades ou meurent en vue de leurs faiblesses suites aux traumatismes.

3. *Electricité :*

Pour maintenir un réseau d'électricité stable et fiable, plusieurs moyens s'offrent à nous :

a. Panneaux photovoltaïque :



Il convient, tout d'abord, de différencier les termes solaire et photovoltaïque.

L'énergie solaire est produite par deux types de panneaux :

- Les panneaux solaires thermiques qui convertissent le rayonnement solaire en chaleur.
- Les panneaux solaires photovoltaïques qui convertissent la lumière du soleil en électricité.

Ce type d'énergie ne crée aucune nuisance, ni sonore ni environnementale. L'énergie ainsi créée dépend du coefficient d'ensoleillement variant de 3.5 dans les zones les moins ensoleillées à 6 dans les zones très fortement exposées au soleil. Cette énergie pourra être directement consommée ou bien stockée dans des batteries.

Il existe différentes technologies dans la composition des installations photovoltaïques :

- Le silicium cristallin
- Le silicium amorphe
- Le cuivre/indium/sélénium
- Le cuivre/indium/gallium/sélénium

Le dimensionnement des panneaux photovoltaïques dépendra de la taille du camp et des besoins de la communauté. Les panneaux photovoltaïques produisent 1000 W à 25 °C dans des conditions idéales.

b. Groupes électrogènes :

Les groupes électrogènes alimenteront principalement les chambres de soin aménagées dans le camp. Il ne faut pas négliger l'importance de l'éclairage des grandes voies du camp pour assurer la sécurité et permettre le confort pour les réfugiés. Les habitations de fortune auront le droit à un minimum de lumière jusqu'au rétablissement du courant via le réseau local. Les groupes électrogènes ne constituent pas une solution à long terme pour plusieurs raisons. Si l'un ou plusieurs des générateurs venaient à tomber en panne cela troublerai toute l'organisation du camp, ajoutons à cela les problèmes de réparations. Il ne faut pas négliger leurs consommations en diesel/essence. Se posera alors le problème d'acheminement du combustible pour alimenter les générateurs. Une étude a montré que la consommation moyenne d'électricité par maison en France est de 3000KWh, dont 1500 KWh pour l'eau chaude. Donc il faudra adapter notre matériel à chaque cas de figure, tout dépend de la taille du camp. Nous aurons le choix entre quatre types de groupes suivant leurs capacités, la puissance des groupes électrogènes est exprimée en voltampère.



- Des groupes électrogènes avec une puissance de 3kva (équivalent à 2kw).
- Des groupes électrogènes avec une puissance de 60kva (équivalent à 20kw).
- Des groupes électrogènes avec des puissances comprises 100 et 120kva.
- Des groupes électrogènes avec des puissances comprises entre 90 et 180kva.

Les plus puissants sont régis soit par des turbines à gaz ou de gros moteurs Diesel, donc très bruyant. Pour des raisons de sécurité et de nuisance sonore nous les placerons en dehors du camp. Pour une alimentation en continu nous serons confrontés à des problèmes de stockage d'énergie. De nos jours on recense plusieurs types de stockage dont :

- Des batteries d'accumulateurs : ce sera alors sous forme chimique, on parlera de BESS (Battery Energy Storage System).
- Des super condensateurs ou des bobines supraconductrices, on parle alors de SMES (Superconduction Magnetic Energy Storage.)

c. Hydro turbine :

L'énergie hydroélectrique est une énergie électrique obtenue par conversion de l'énergie hydraulique des différents flux d'eau se trouvant aux alentours.

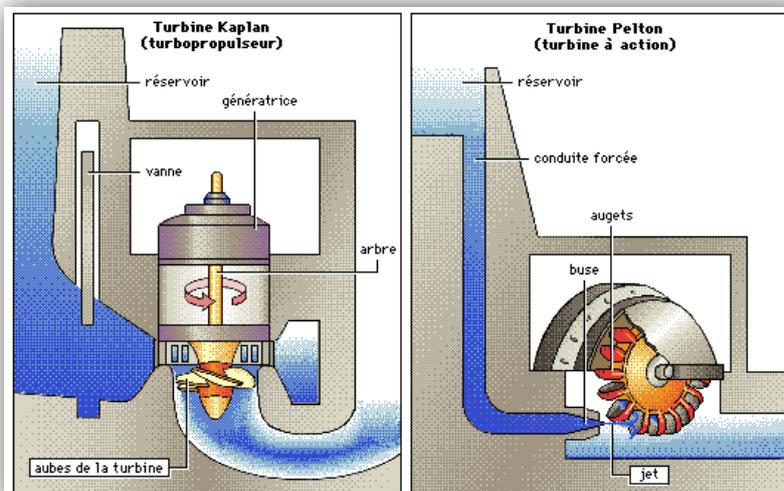
On distingue alors différents types de turbines dont :

- Turbine Kaplan

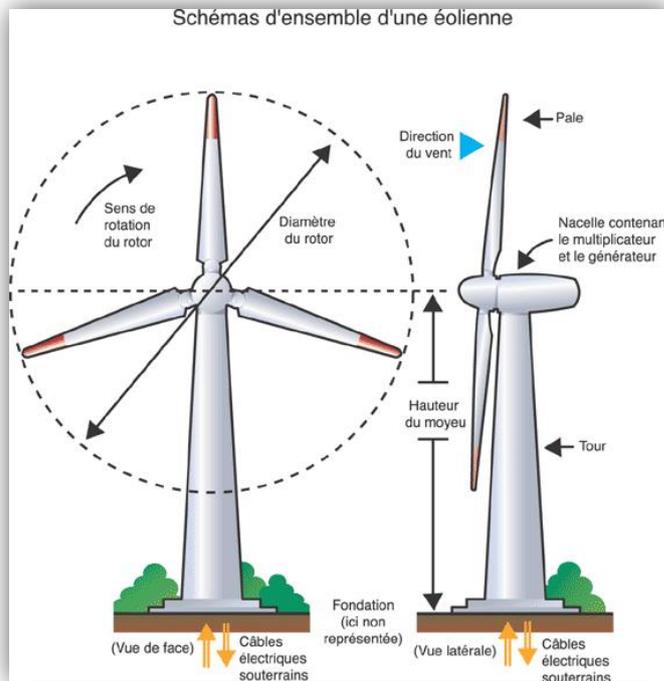
C'est une turbine hydraulique à hélice de type propulsive. Avec une vitesse de rotations comprise entre 50 et 250 tours, elle pourra traiter des débits compris entre 5 000 et 100 000 $m^3 \cdot s^{-1}$.

- Turbine Pelton

La turbine Pelton est une turbine à action. Ce type de turbine est utilisé dans les centrales hydrauliques à haute chute.



d. Eolienne :



L'éolienne est un dispositif qui transforme l'énergie cinétique du vent en énergie mécanique, elle-même transformée en énergie électrique. La machine se compose de trois pales portées par un rotor et installées au sommet d'un mat vertical. Un moteur électrique permet d'orienter la partie supérieure afin qu'elle soit toujours face au vent.

4. **Organisation du camp :**

Le camp sera divisé en plusieurs pôles. D'un côté, les dortoirs seront disposés par sections de quatre modules de cinq abris comportant chacun dix lits. On distinguera les dortoirs des réfugiés, qui seront mis en place autour du bloc de soins, des dortoirs réservés aux responsables qui placés en amont du camp. Nous adapterons le nombre de sections de dortoirs en fonction du nombre de personnes à reloger.

Seront également disposés plusieurs pôles sanitaires divisés en différents lots chacun rattachés à une portion de dortoirs. Ces abris équipés de toilette sèche* et douches** seront localisés en contrebas des dortoirs et cela afin d'éviter tout risque d'insalubrité au contact des dortoirs. Ainsi les normes d'hygiène, imposant un éloignement de 6 à 60 mètres des dortoirs, seront respectées.

- Cuisines et réfectoires seront regroupés non loin des réserves alimentaires pour éviter la manutention des vivres au travers du camp.
- Le pôle soins sera quant à lui installé au centre du camp, et ce, dans un souci d'égalité d'accessibilité depuis chaque pôle.
- Les dortoirs des organisateurs seront à proximité des groupes des réserves médicale, alimentaire et du bloc énergétique pour une meilleure supervision.
- Nous réserverons un espace aménagé en salles de cours à disposition de l'UNICEF, ainsi qu'une place centrale permettant aux réfugiés d'échanger et s'informer.

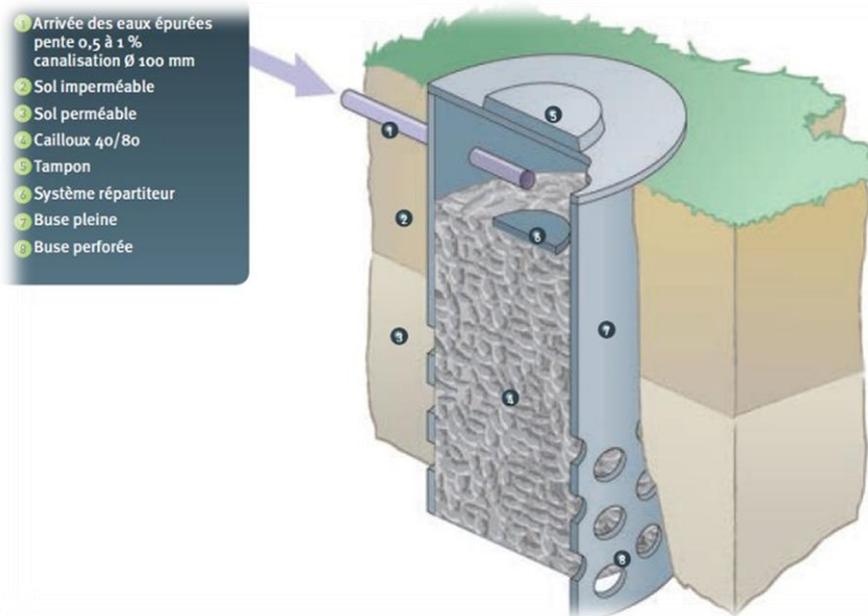
* En France près de 40% de la consommation en eau dans les foyers est due aux sanitaires, pour cette raison l'utilisation de toilettes sèches est recommandée dans les camps de réfugiés. Ces derniers fonctionnant sans eau sont donc économiques et écologiques. De plus le traitement de la matière fécale n'est pas coûteux, par exemple un sac de 550 litre de sciure coûte 14 euros.

Le principe de fonctionnement est simple: Nous creuserons des trous de plusieurs mètres de profondeur au-dessus desquels sera placée la structure. Après chaque passage aux toilettes une matière riche en carbone est ajoutée, généralement on utilisera de la sciure ou des copeaux de bois, cela permet :

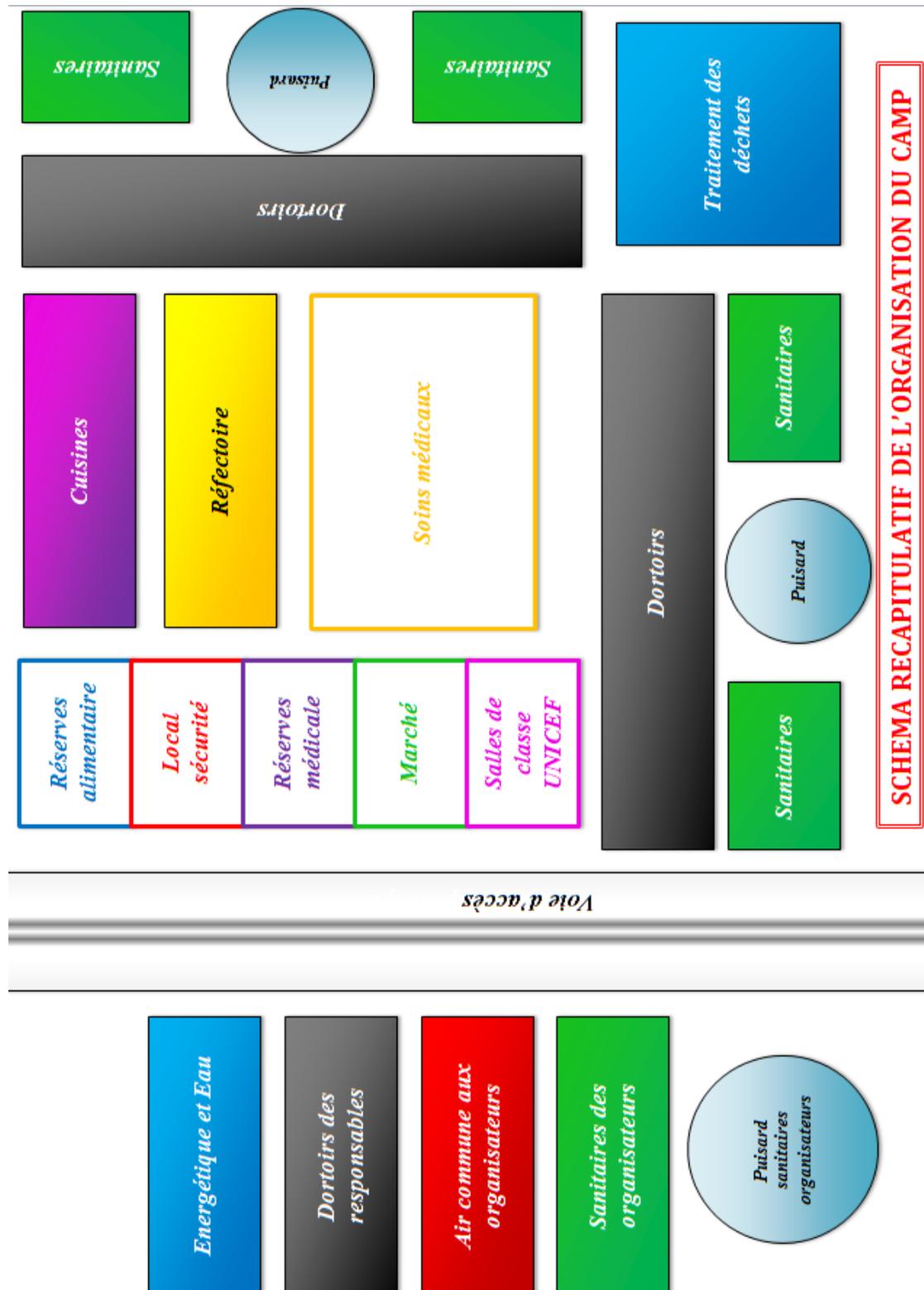
- D'éviter la dispersion des odeurs
- D'empêcher l'accès aux insectes
- De permettre le compostage, phase au cours de laquelle la plus grande partie des organismes pathogènes contenus dans les excréments sont éliminés.

**Pour évacuer l'eau usée des douches et cuisines nous utiliserons des puisards.

Ceci est le moyen le plus simple et le moins coûteux pour filtrer les eaux usées. Le puisard est une fosse qui permet d'acheminer l'eau jusqu'à une couche du sol où elle peut s'infiltrer aisément et cela en la filtrant. Dans le trou on insérera un cylindre de béton (appelé buse) tout au long de la couche imperméable du sol. La buse sera remplie par la suite de cailloux de diamètre différents pour le drainage de l'eau.



Le schéma ci-dessous représente l'organisation du camp...



III. Fonctionnement sur le long terme :

1. Prévention sanitaire :

L'hygiène est une des préoccupations les plus importantes pour assurer le fonctionnement sur le long terme d'un camp de réfugiés. En effet un rassemblement de personnes vivant dans des conditions de vie précaires est prédisposé aux infections, c'est pourquoi nous nous intéresserons en détail à la prévention sanitaire au sein du camp.

L'installation des sanitaires est une priorité évidente pour éviter la contamination. Il est recommandé d'installer au moins un W.C. par vingtaine de personnes. Pour une facilité de mise en place on utilisera des toilettes sèches, celles-ci présentent l'avantage d'être écologiques et simples à entretenir. De plus des toilettes standards requièrent un approvisionnement en eau beaucoup trop important ainsi qu'un temps d'installation bien trop long, à titre d'information tirer la chasse consomme une dizaine de litres d'eau, on ne peut se permettre une telle consommation. Le bloc sanitaire comprendra, bien-entendu, des douches mais aussi de quoi laver les vêtements.

Un bloc spécifique pour le stockage des déchets sera installé à l'écart, dans le cas où l'évacuation des débris serait impossible (pas de décharge à proximité) la combustion de ceux-ci est inévitable, l'accumulation n'étant pas une option surtout dans une telle configuration.



Ci-dessus, des équipes médicales indiennes s'occupent des vaccinations.

Un bloc médical où les consultations et les soins courants seront assurés est également une nécessité. Un groupe de « travailleur de santé communautaire » s'occupera de la vaccination (en fonction de l'environnement, une bonne connaissance des risques épidémiques de la région est donc nécessaire), de l'information sur les règles d'hygiène (se laver les mains, jeter les débris ...) et de l'identification et la prise en charge des malades. On tiendra un registre des consultations enregistrant les pathologies rencontrées et l'âge des patients afin de repérer au plus vite et mieux cerner les

épidémies. Un hôpital de référence sera choisi au plus proche dans la mesure du possible, il permettra la prise en charge des cas médicaux les plus graves. Une fois la mise en place du camp complètement établie, le développement des traitements plus spécialisés peut se faire : suivi des grossesses, prise en charge des séropositifs, suivi mental des réfugiés (en effet l'évacuation et la vie en camp peut provoquer des instabilités) etc.

Le principal vecteur de transmission de maladie étant l'eau, il faut faire très attention à sa qualité. L'assainissement des eaux stagnantes et la constante vérification de la qualité de l'approvisionnement est de mise, on prêtera donc attention à respecter des distances minimum entre les points d'eau entre eux (150m) et entre les latrines.

Mais d'autres vecteurs sont à prendre en compte, en effet les réfugiés sont très souvent en contact avec des animaux, notamment les volailles. Ajoutons à cela la menace d'une épidémie de grippe aviaire, il est donc important de s'occuper de la santé des animaux. Une équipe de vétérinaire sera donc présente sur place et fera en sorte d'éviter au maximum le contact entre humains et animaux



malades ou morts. Nous éloignerons les animaux des espaces de vie. Toutefois il faut prêter attention à ne pas sur réagir (abatage excessif), l'élevage d'animaux permet d'améliorer le bien-être des humains en fournissant une source auxiliaire de nourriture.

La principale menace d'infection est celle de la rougeole (d'après médecins sans frontières), en effet une épidémie de rougeole affectant les réfugiés serait mortelle pour 10% des enfants en bas âge, ceux-ci sont particulièrement sensibles sans compter les conditions de vie souvent insalubres. Il faudrait donc vacciner tous les enfants de moins de 6 ans contre cette maladie.

2. Approvisionnement

L'approvisionnement en vivres est vital, il est nécessaire qu'il soit sain et suffisant. Cependant c'est rarement le cas, et certains individus requièrent une attention toute particulière de par leurs besoins : les femmes enceintes ou allaitant, personnes âgées, enfants ... Une évaluation des besoins est donc nécessaire, par exemple la mesure du périmètre brachial d'un individu permet d'évaluer sa masse musculaire et peut permettre de diagnostiquer des carences sévères en protéines comme le «kwashiorkor », un syndrome de malnutrition potentiellement mortel des enfants en bas âge particulièrement fréquent dans les pays en voie de développement.



L'approvisionnement doit être impérativement régulier, il se fait grâce aux ONG et aux fonds généreusement fournis par les particuliers et/ou gouvernements. Le transport des vivres sera géré directement par le bloc restauration du camp, par transport routier si possible sinon par hélicoptère. Par exemple la croix rouge fournit des vivres deux fois par mois aux réfugiés du Darfour au Tchad. (Photo : Pakistan)

La nature de la nourriture sera établie d'après l'étude préalable de la population concernée suivant une liste prédéfinie de produits de première nécessité : riz, café, pommes de terre, pâtes, farine, lait, sel, sucre, viandes, légumes en conserve...

De même les médicaments suivront le même parcours que les vivres, une liste non exhaustive de produits sera dressée: antidouleurs, anti-inflammatoires, antiseptiques, bandages, vaccins... Ces produits de première nécessité seront transmis aux unités médicales compétentes. Celles-ci signaleront leurs besoins plus spécifiques en fonction de l'étude préalable et des pathologies rencontrées.

Lors d'une épidémie l'acheminement de médicaments et de nourriture peut être perturbé, il est donc nécessaire de faire des stocks, toujours en fonction des risques déterminés au préalable (par exemple une maladie très propice à la propagation nécessitera des mesures plus strictes en matière « d'isolement », compliquant donc l'acheminement de vivres). Cependant un stockage demande de l'entretien, de la gestion et donc de l'argent, il faudra donc être prudent quant à la nature et la capacité des stocks de matériels médicaux et de provisions. (Photo : Mali)



3. Sécurité, troc et éducation :

Afin de préserver la sécurité des réfugiés, le camp s'équiperait d'un poste de police regroupé avec le reste du staff. Celle-ci protégerait les réfugiés des menaces extérieures mais aussi contrôlerait les conflits intérieurs. En fonction du contexte de la région des palissades pourront être érigées autour du camp. Néanmoins il faudra faire attention à ne pas trop pousser les restrictions sécuritaires. D'un côté, il faut éviter la marginalisation du camp, l'intégration des réfugiés étant déjà difficile et un sentiment d'isolement supplémentaire est inutile; de l'autre « ouvrir » le camp permettra de diminuer la véhémence des populations alentours, il est fréquent que celles-ci développent une jalousie liée au « traitement de faveur » que reçoivent les réfugiés. En effet, des conflits entre autochtones et personnes assistées éclatent souvent, il paraît donc important de créer des relations entre ces deux parties.

On pourra par exemple aider l'intégration du micro commerce interne du camp à son entourage, en accueillant les producteurs locaux. Le marchandage est inévitable dans un tel rassemblement de personne, il permet de répondre aux besoins divergents de chacun et améliore grandement les relations humaines. Les revenus tirés des échanges aideront les projets des réfugiés et rendent possible dans une moindre mesure l'autonomisation du camp vis-à-vis des organisations.

L'éducation dans les camps est généralement assurée par l'UNICEF et l'OFADEC. Une salle de classe sera prévue par section de réfectoire, et une salle d'apprentissage des métiers par camp. L'éducation des populations sera similaire à celle du pays sinistré, afin de grandement faciliter la future intégration des enfants dans le système scolaire. Les enseignants seront donc choisis parmi les réfugiés, les ONG les appellent « maitres communautaire »

IV. Simulation du Projet en zone risquée

Actuellement les camps de réfugiés à travers le monde s'organisent sensiblement de la même façon, à travers le déploiement de tentes. Ces tentes présentent un certain nombre d'avantages, notamment leur facilité et rapidité de mise en place dans l'urgence. Cependant, contre l'idée répandue que les camps de réfugiés sont provisoires, les expériences montrent que ces abris d'urgences sont souvent nécessaires à secourir les populations à plus long terme (jusqu'à une dizaine d'années) suivant les dommages causés par la catastrophe. L'habitat dans des tentes sur le long terme est difficilement supportable en terme de nuisances sonores, face aux intempéries ce qui rend par exemple les conditions de sommeil difficiles.

Ce pourquoi nous nous sommes intéressés à la nécessité absolue de lutter contre l'insalubrité des camps de réfugiés sur le long terme en améliorant les conditions de vie, en proposant une nouvelle organisation du camp de réfugiés et un nouveau type d'abris à déployer.

1. Solution technique :

Basé sur l'analyse précise des témoignages de personnes ayant été confrontés à la vie dans un camp de réfugiés, nous avons orienté notre cahier des charges pour la conception d'un nouveau type d'abri d'urgence comme suit :

L'abri devra être rigide. De cette façon l'isolation aussi bien thermique que sonore face aux milieux extérieurs sera déjà bien supérieure à la faible isolation que pouvait fournir une tente souple. Cet abri devra également être modulable c'est-à-dire que des bâtiments de tailles différentes peuvent être assemblés à partir de même pièces préfabriquées, ce qui autorise la spécialisation des abris (dortoirs, sanitaires, cantine, chambre de soins etc.). Ces abris doivent pouvoir être démontés et réinstallés ailleurs en fonction de l'évolution de l'organisation du camp sur le long terme.

Le plus gros enjeu de cette structure restant bien évidemment de pouvoir en garantir le montage rapide dans l'urgence (camp opérationnel en une quinzaine de jours) ainsi que le transport par des voies maritimes, routières et aériennes.

Pour satisfaire à ces conditions, nous avons choisis de concevoir un abri d'urgence pouvant être transporté en pièces détachées par conteneurs.

Un conteneur ou container est un caisson métallique de forme parallélépipédique dont les dimensions sont normalisées au niveau international. Ces conteneurs sont conçus pour être manipulés simplement à l'aide de pièces de préhension qui permettent de les arrimer pour les différents modes de transports ainsi que les charger et décharger facilement sans rupture de charge.

Il existe à ce jour trois types de conteneurs.

CONTENEUR 20' DV		
	Dimensions Intérieures	Longueur 5.919 m
		Largeur 2.340 m
		Hauteur 2.380 m
	Ouverture de Portes	Largeur 2.286 m
		Hauteur 2.278 m
	Poids du Tare	1.900 kg
	Capacité en Volume	33.0 m ³
Capacité de Chargement	22.100 kg	

CONTENEUR 40' DV		
	Dimensions Intérieures	Longueur 12.051 m
		Largeur 2.340 m
		Hauteur 2.380 m
	Ouverture de Portes	Largeur 2.286 m
		Hauteur 2.278 m
	Poids du Tare	3.084 kg
	Capacité en Volume	67.3 m ³
Capacité de Chargement	27.397 kg	

CONTENEUR 40' HC



Dimensions Intérieures	Longueur 12.056 m
	Largeur 2.347 m
	Hauteur 2.684 m
Ouverture de Portes	Largeur 2.340 m
	Hauteur 2.585 m
Poids du Tare	2.900 kg
Capacité en Volume	76.0 m ³
Capacité de Chargement	29.600 kg

Pour transporter les pièces détachées de nos abris, nous choisirons le conteneur de type 40'HC qui présente les dimensions de passage de porte les plus importantes. L'intérieur de ce conteneur se présente comme suit :



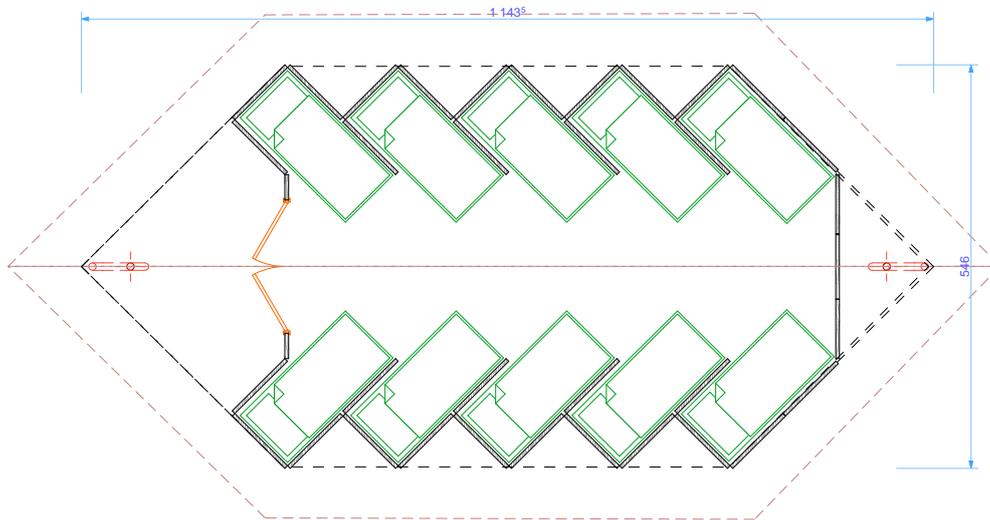
Nous dimensionnerons à présent notre abri en fonction des dimensions intérieures du conteneur. Les pièces seront préfabriquées en usine et n'auront plus qu'à être assemblées sur place.

Nos bâtiments doivent répondre aux critères suivants :

- Respecter les conditions minimales d'hébergement (couchage ; éclairage ; isolation du sol et de l'extérieur).
- Être autonome en énergie électrique (renouvelable avec les panneaux photovoltaïques et fossile avec les groupes électrogènes).

Cette structure nous permet de rendre nos abris modulables par ajout et enlèvement de modules de 3 plaques, par exemple un abri de 10 lits est composé de 12 modules. Il nous est possible de l'étendre à 20 lits en ajoutant 12 autres modules et ainsi de suite.

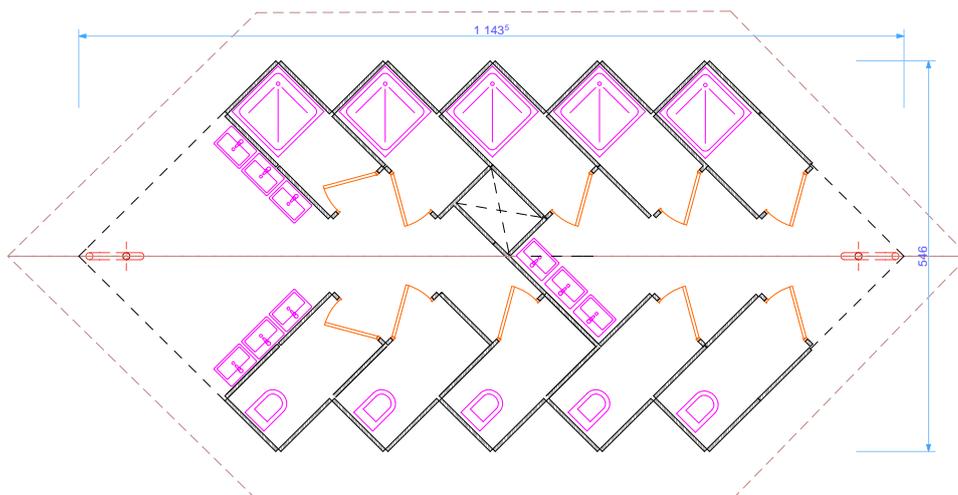
a. Module 10 Couchages :



MODULE 10 COUCHAGES

Hormis les dortoirs, nous étendrons ce principe à l'ensemble des infrastructures du camp : réfectoires, sanitaires, cuisines etc.

b. Modules sanitaires Homme et Femme :

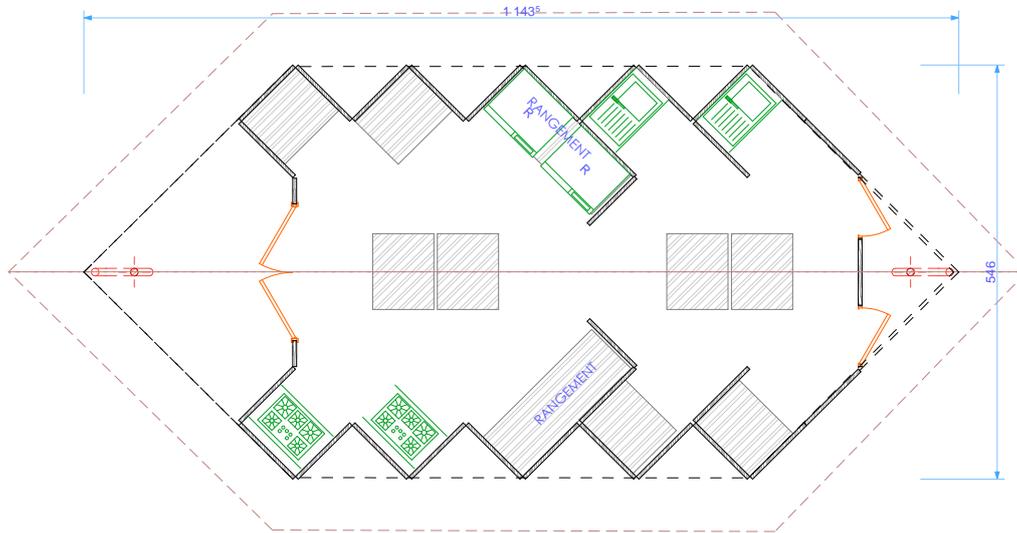


MODULE SANITAIRES H ET F

Chaque module sanitaire comprend 5WC et 5 douches, il est doté d'une cloison séparatrice pour distinguer les sanitaires hommes des femmes.

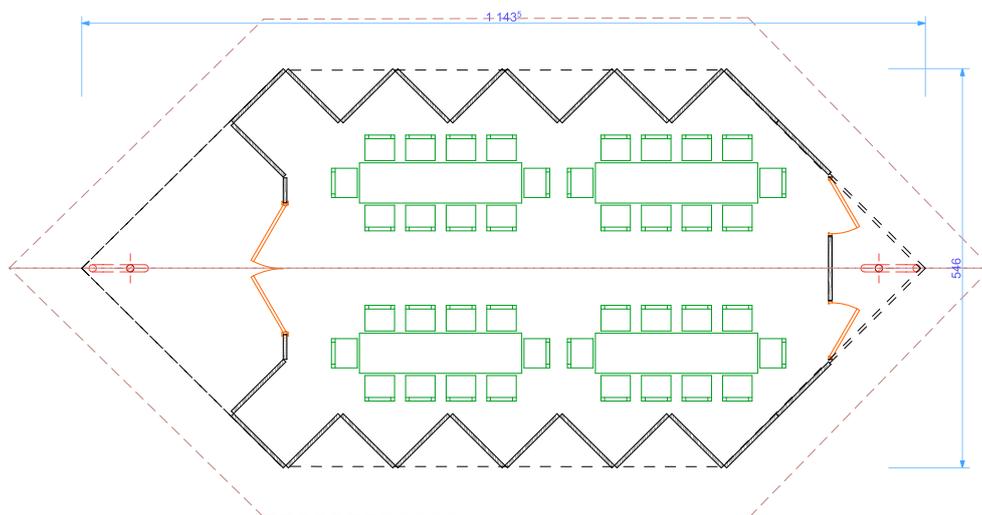
Chaque bâtiment est aux normes handicapé : la largeur de passage de porte de 1.20m permet les allers et venus de brancard entourées de deux personnes.

c. Module Cuisine collective :



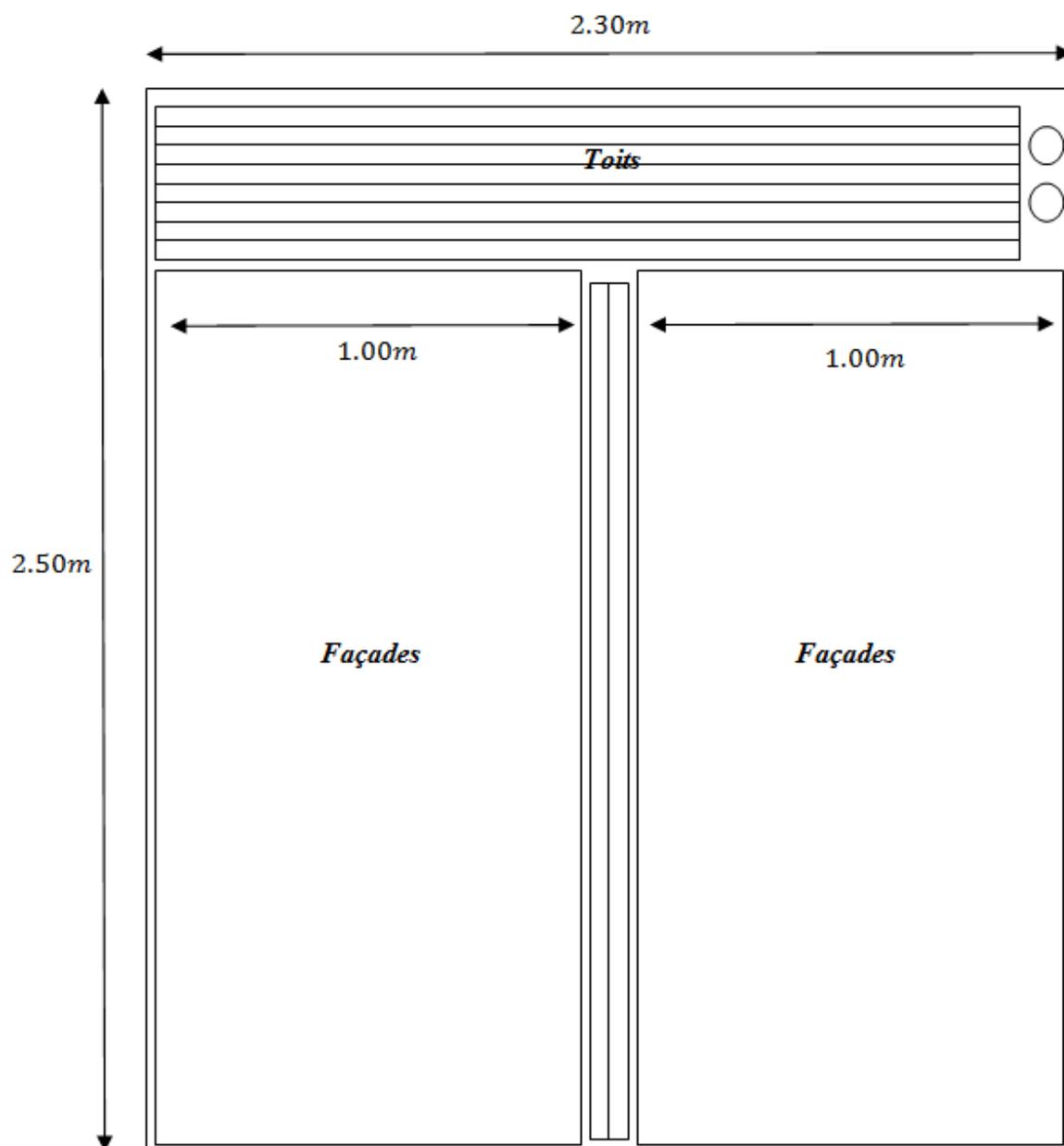
MODULE CUISINE COLLECTIVE

d. Module Réfectoire 40 Places :



MODULE REFECTOIRE 40 PLACES

e. Schéma encombrement à l'intérieur d'un conteneur :



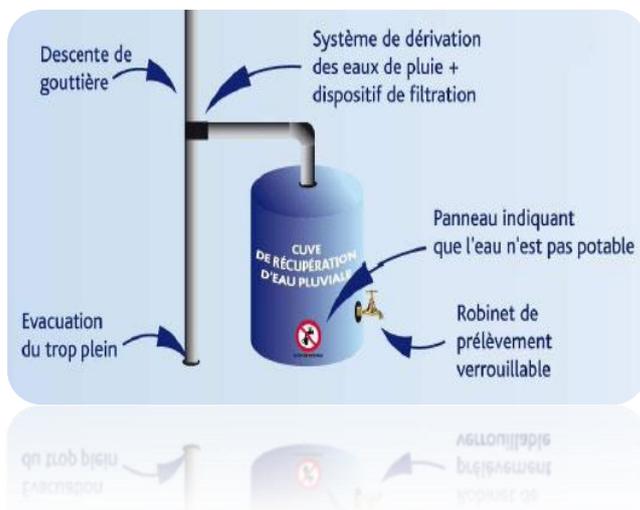
f. Détails supplémentaires :

Selon les différents climats nous pouvons intégrer quelques astuces permettant de réduire les dépenses énergétiques.

Par exemple, nous avons la possibilité de réduire considérablement les dépenses électriques en éclairage dans les bâtiments en plein jour, par la simple intégration de bouteilles d'eau en plastique dans la toiture pouvant remplacer une ampoule jusqu'à 60W en plein soleil comme illustré ci-dessous.



Il nous est également possible de procéder à la récupération des eaux de pluies grâce à nos toits bi-pentes en plaçant des dispositifs appropriés aux points bas canalisant l'eau vers des cuves de récupération à même le sol. Cette eau peut être utilisée en appoint directement depuis chaque bâtiment.



Cette eau n'est pas potable, elle ne pourra servir qu'aux différentes tâches ménagères. Dans cette partie nous proposerons une simulation de la mise en place d'un camp de réfugiés développé par nos soins.

Les informations topographiques des pays à risques n'étant pas facilement accessibles et suffisamment précises pour simuler l'implantation de notre projet dans une zone réelle, nous choisirons une zone fictive présentant des contraintes topographiques couramment rencontrées.

Le terrain choisi pour l'implantation du camp doit être à l'écart du bord de mer qui après le passage d'un tsunami ne sera pas praticable, il doit également être à l'écart d'infrastructures qui pourraient être fragilisées et dangereuses après le passage d'un séisme. Il faut de plus, s'assurer que le terrain soit hors zone inondable et légèrement en pente pour assurer le drainage naturel des eaux de pluie mais éviter les glissements de terrain. Celui-ci doit également se situer à une distance suffisante de tout flanc de volcan présentant le risque de se réveiller.

Le site doit être accessible pendant toutes les saisons pour assurer l'approvisionnement en nourriture par les voies routières et aériennes (hélicoptère). Selon le HCR les normes quantifiées pour la planification des sites sont les suivantes :

- Espace disponible par personne : 30m²
- Espace de l'abri par personne : 3.5m²
- Nombre de personnes par point d'eau : 200 à 250
- Distance entre les points d'eau : 150 m maximum
- Distance entre deux abris : 2 m minimum
- Poste médical pour : 3 000 à 5 000 personnes

Il est également recommandé dans le cas d'un afflux massif de population à reloger d'établir plusieurs camps d'environ 10 000 personnes maximum qui sont plus faciles à gérer qu'un unique camp. Nous simulerons donc la mise en place d'un camp pour un effectif de 10 000 réfugiés qui pourra être reproduit à l'identique dans le cas d'un afflux plus important de personnes à reloger.

L'espace disponible sera de 300 hectares dans lesquels seront disposés 63 lots de 160 lits répartis par abris de 10 lits. Seront également placés 20 lots de sanitaires de 5 modules de 5 WC chacun soit au total 500 WC (1WC pour 20 personnes conforme aux normes du HCR). Nous organiserons pour la restauration 2 services de façon à limiter le nombre de réfectoires et n'en placer uniquement 25 lots de 5 modules pouvant offrir 40 places assises chacun. Concernant les cuisines chaque module de cuisine doit être en mesure d'alimenter 1 réfectoire, soit 25 lots de 5 modules.

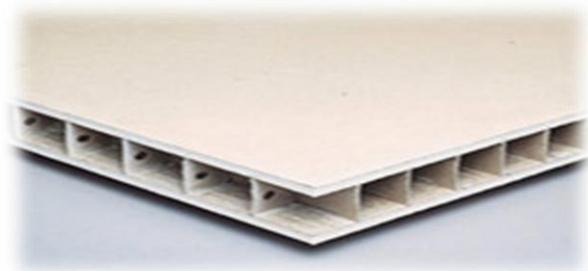
Soit un total de 1 358 modules sans compter les abris nécessaires au stockage des vivres et de l'énergie. Le camp sera divisé en sections pour l'installation des différents pôles : logements, médicale, énergétique etc. Tous les efforts doivent être employés pour éviter les tensions entre les collectivités locales et réfugiés.

Cette partie nous aura permis de lister les différentes études à effectuer avant le déploiement d'un camp de réfugiés. Nous avons souligné l'importance de traiter en profondeur les critères, géographiques, sociaux et logistiques avec pour objectif de dispenser et maintenir une atmosphère vivable au sein du camp sur le long terme. Une simulation de l'implantation du projet en zone à risque nous aura permis de soulever des problèmes d'infrastructures et de proposer des solutions alternatives, toujours avec l'objectif de lutter contre l'insalubrité de ces camps à long terme.

D. BUDGET PREVISIONNEL (COUT DE FONCTIONNEMENT ET MISE EN PLACE)

○ Coût d'installation

Comme précisé dans la partie dédiée à la conception des abris, ces structures seront fabriquées en un matériau spécialement conçu par nos soins, pour être à la fois léger, étanche et suffisamment résistant. Nous avons donc choisi de développer un matériau de type cloison à âme alvéolaire hydrofuge, proche de la structure des cloisons en Placoplatre. Pour garantir la légèreté, ces cloisons seront réalisées avec du carton hydrofugé à la place du plâtre.



Vingt-huit de ces plaques de dimension 1.00*2.30 m sont nécessaires à la réalisation d'un abri, pour cela il faut compter un coût moyen de 12€ par plaque. De plus un revêtement de sol isolant en PVC est nécessaire, prix : 50€ par abris.

La structure principale de chaque abri reviendrais donc à environ à 385€.

Le coût unitaire d'un lit de camp en aluminium est estimé à : 30€ soit 300 000€ pour un camp de 10 000 réfugiés.

Nous avons compté qu'un camp abritant 10 000 réfugiés comportera une moyenne de 1 500 abris tous types confondus, pour un prix total d'environ 877 500€.

Pour l'acheminement de ces abris jusqu'au site nous compterons la location d'environ 200 conteneurs pour une valeur estimée à 6 000€ par conteneurs soit 1 200 000€ pour l'ensemble.

Le coût moyen de la mise en place des abris dans le camp sera donc de 2 077 500€.

Le coût des groupes électrogènes, panneaux solaires, citernes d'eau, etc., étant difficilement chiffrable, nous ne serons pas en mesure de l'inclure dans notre budget.

- Coût de fonctionnement

Le coût de fonctionnement vise à chiffrer la vie de tous les jours au sein du camp. Ceci se résumera principalement à l'approvisionnement en vivres, médicaments et carburant, sans oublier le coût d'acheminement de tout cela.

Nous estimons donc à 12€ par personne et par jour les besoins en vivres, et médicaments. Ceci correspond à environ 43 800 000€ par an sur l'ensemble du camp.

E. REPONSES AUX OBJECTIONS ATTENDUES :

- *Pourquoi les abris ont-ils cette forme si particulière ?*

Les abris sont formés de panneaux en carton hydrofugés disposés en accordéon, de telle sorte qu'ils se supportent les uns les autres. Ceci permet un abri «en dur » sans fondation pouvant se déployer sur n'importe quel terrain, toujours dans l'esprit d'une facilité et d'une rapidité de mise en place.

- *Comment sont montés les abris ?*

Les panneaux sont assez légers pour être déplacés par un individu, et leur disposition est simple et se fait selon des plans pouvant être interprétés par un homme sans formation particulière. N'importe quel réfugié ou bénévole est donc apte à participer au montage des abris.

- *Comment se fait le choix du moyen de production d'électricité ?*

Par défaut on utilisera les groupes électrogènes : ils ne nécessitent pas de conditions particulières liées au terrain pour fonctionner. Cependant ils consomment du carburant, l'installation de sources auxiliaires se fera alors si possible.

Lorsque le terrain dispose de place en hauteur l'installation d'éolienne est fortement envisageable.

De même s'il y a un courant d'eau à proximité on installera des hydro-turbines, et si le coefficient d'ensoleillement de la zone d'installation est proche de 6 on installera des panneaux photovoltaïques.

- *Qu'en est-il de l'intégration du camp vis-à-vis de son environnement ?*

Cette intégration dépend grandement du lieu d'installation du camp, en effet en milieu quasi-désertique une telle intégration est impossible. De plus elle dépend grandement des relations sociopolitiques, nous pouvons toutefois en dresser les grandes lignes :

Elle commencera par une intégration économique inévitable, puis le développement des voies de transports dû à l'acheminement des ressources, permettra une intégration géographique. Ces deux facteurs amorceront à leur tour une intégration sociale du camp.

F. FIN DU RAPPORT :

I. LEXIQUE (OU GLOSSAIRE) :

1. ACS : Attestation de Conformité Sanitaire est un agrément officiel délivré par la direction générale de la sante. Cette accréditation est obligatoire pour tous matériaux ou équipements en contact avec l'eau potable.
2. AIMS : Amrita Institute of Medical Sciences and Research Centre : un centre de recherche indien.
3. Andaman : îles indiennes dans le golfe du Bengale
4. Ashram : Dans l'Inde ancienne, les ashrams ou ashram — un mot sanskrit — étaient des ermitages retirés dans la nature, dans la forêt ou la montagne, où les sages vivaient dans la paix et la tranquillité, loin de l'agitation du monde.
5. Atoll = Atoll : Un atoll est un type d'île corallienne basse des océans tropicaux.
6. Autoportant = Freestanding : n'ayant pas de support
7. Banda Aceh : Banda Aceh est la capitale de la province indonésienne de Nanggroe Aceh Darussalam. Elle est située sur la plaine côtière de la pointe nord de Sumatra, à l'embouchure de la rivière Aceh.
8. BESS: Battery Energy Storage System, c'est des batteries de stockage d'énergie pour des tensions basse ou moyenne.
9. Bidonville = Slum : la partie défavorisée d'une ville caractérisée par des logements très insalubres, une grande pauvreté et sans aucun droit ou sécurité foncière.
10. Cachemire = Cashmere: région montagneuse du sous-continent indien
11. Carburant fossile = Fossil fuel : carburant produit à partir de roches issues de la fossilisation des êtres vivants.
12. Charnière = Hinge : Assemblage mobile de deux pièces métalliques réunies sur un même axe, leur permettant de tourner.
13. Coefficient de marée = Tide coefficient: Coefficient caractérisant l'amplitude d'une marée en un point donné.
14. Crush Syndrom : C'est une caractérisation médicale pour un choc majeur suivi par une insuffisance rénale après une lésion par écrasement d'un muscle par une grande charge.
15. Darfour : région de l'ouest du Soudan, s'étendant sur le Sahara et le Sahel subsaharien
16. Déferlante = Beachcomber : Une vague est dite déferlante lorsque l'onde de force transportée par la houle dans la mer se transforme en un rouleau caractéristique et facilement identifiable

17. Démographie = Demographic: l'étude quantitative et qualitative de l'âge des populations et de leurs dynamiques, à partir de caractéristiques telles que la natalité, la fécondité, la mortalité, la nuptialité (ou conjugalité) et la migration.
18. Digue = Seawall : Construction qui retient les eaux fluviales ou la mer.
19. Eau saumâtre = Brackish water : est une eau dont la teneur en sel est sensiblement inférieure à celle d'eau de mer.
20. Energie photovoltaïque = Photovoltaics power : est une énergie électrique renouvelable produite à partir du rayonnement solaire.
21. Energie tellurienne = Telluric power : Une énergie provenant du centre de la terre.
22. Epicentre : Lors d'un séisme, on désigne par épïcentre la projection à la surface de la terre du point où prend naissance la rupture.
23. Epicentre = Epicenter : la projection à la surface de la Terre de l'hypocentre, le point où prend naissance la rupture.
24. FEMA : L'Agence fédérale des situations d'urgence (Federal Emergency Management Agency) est l'organisme gouvernemental américain destiné à assurer l'arrivée des secours en situation d'urgence.
25. FISCAR : La fédération internationale des Sociétés de la Croix-Rouge et du Croissant-Rouge est une organisation humanitaire internationale, souvent connue sous le nom de Croix-Rouge ou de Croissant-Rouge.
26. Fondation = Foundation : élément architectural d'un bâtiment qui assure la transmission et la répartition des charges de cet ouvrage dans le sol
27. Géologie = Geology: science qui étudie les différentes parties de la Terre. Elle s'occupe de la composition, de la structure, et de l'évolution des couches terrestres.
28. Glissement de terrain = Mudslide : phénomène géologique où une masse de terre descend une pente
29. HCR : Mieux connus sous le nom de UNHCR'' Humanitarian Organization of Humble Origins''. Cette dernière a été créée durant la seconde guerre mondiale par l'Assemblée Générale des Nations Unies et cela pour aider les Européens réfugiés suite à cette guerre.
30. Hydrofugé = Water-repellent : Qui préserve de l'humidité
31. Innocuité = Innocuousness: qualité d'un matériau qui n'est pas nuisible.
32. Inondation = Flood : débordement d'un cours d'eau, le plus souvent en crue, qui submerge les terrains voisins.
33. Insalubrité = Insalubrity: Malsain, mauvais pour la santé.
34. Mapping : cartographie de zones géographiques
35. Modulable = Modular : Qui peut varier selon les circonstances.

36. Nappe phréatique = Pheratic table : nappe que l'on rencontre à faible profondeur. Elle alimente traditionnellement les puits et les sources en eau potable. C'est la nappe la plus exposée à la pollution en provenance de la surface.
37. Nicobar : îles indiennes dans le golfe du Bengale ;
38. Normaliser = Normalize: Qui est conformes aux normes.
39. OMS : L'Organisation mondiale de la santé, est une institution spécialisée de l'Organisation des Nations unies (ONU) pour la santé publique.
40. ONG : Organisation non gouvernementale est une organisation d'intérêts publique qui ne relève ni de l'Etat ni d'une institution internationale.
41. Ouragan = Hurricane : type de cyclone (dépression) qui prend forme dans les océans de la zone intertropicale à partir d'une perturbation qui s'organise en dépression tropicale puis en tempête.
42. Pathogènes = Pathogenic : qui est à l'origine des maladies.
43. Pénurie = Shortage : Désigne une situation où une entité ou une collectivité territoriale ou un groupe de personnes manque d'un ou de plusieurs produits, ressource naturelle ou services.
44. Plan ORSEC : Organisation de la Réponse de Sécurité Civile, c'est un système polyvalent de gestion de la crise. Il permet d'organiser les secours sous une direction unique.
45. Préhension = Prehension : c'est la faculté ou l'action de saisir des proies ou autre objet.
46. Putréfaction = Putrefaction : Décomposition du corps après la mort.
47. Richter (échelle) = Richter scale : La magnitude d'un tremblement de terre mesure l'énergie libérée au foyer d'un séisme.
48. Saffir Simpson (échelle) = Saffir Simpson scale : l'échelle de classification de l'intensité des cyclones tropicaux, nommés « ouragans »
49. Séisme = Earthquake : résultat de la libération brusque d'énergie accumulée par les contraintes exercées sur les roches.
50. SPHERE: "Humanitarian Charter and Minimum Standards in Disaster Response". La charte humanitaire stipule que " Les aide humanitaires engages dans cette charte auront pour objectif de fournir au rescapé de catastrophe ou de conflit un minimum de confort, conformément aux principes humanitaires fondamentaux".
51. Stratovolcan = Stratovolcano : volcan dont la structure est constituée de l'accumulation de coulées de lave, de tephres et/ou de pyroclastites au cours des différents stades éruptifs.
52. Subduction = Subduction : c'est le processus par lequel une plaque tectonique océanique s'incurve et plonge sous une autre plaque.
53. Tsunami = Tsunami : onde océanique, marine ou lacustre provoquée par un mouvement rapide d'un grand volume d'eau (océan, mer ou grand lac) dont l'origine est le plus souvent l'effet d'un tremblement de terre ou d'une éruption volcanique.
54. Turbidité = Turbidity : désigne la teneur d'un fluide en matières qui le troublent.

55. Urbanisme = Town planning : Science et technique de l'aménagement des agglomérations humaines

56. WWF : World Wide Fund for Nature (littéralement, « Fonds mondial pour la nature »), est une organisation non gouvernementale internationale de protection de la nature et de l'environnement.

II. BIBLIOGRAPHIE ET WEBOGRAPHIE :

- <http://soutien67.free.fr/svt/terre/catastrophe/catastrophe.htm>

Site internet qui contient les définitions des catastrophes naturelles.

- <http://perspective.usherbrooke.ca/bilan/servlet/BMEve?codeEve=1098>

Perspective Monde. On y trouve une description détaillée du cyclone qui a touché le Bangladesh le 29 avril 1991.

- http://www.francetvinfo.fr/les-catastrophes-naturelles-les-plus-meurtrieres-de-2012_197027.html?gclid=CM74hYaI47YCFU3KtAodkjsA-w

France TV info. On y trouve un listing des catastrophes les plus meurtrières de 2012.

- http://www.notre-planete.info/terre/risques_naturels/catastrophes_naturelles.php

Notre planète est un site internet qui inclut des statistiques sur les catastrophe naturelles, dont le bilan des catastrophes naturelles dans le monde.

- <http://www.assistancescolaire.com/eleve/4e/svt/reviser-une-notion/la-prevention-des-risques-geologiques-4sai08>

ASP. Dans ce site internet on a trouvé une prévention des risques géologiques.

- http://ecologie.nature.free.fr/pages/dossiers/dossier_catastrophes_naturelles.htm

Ecologie est un site internet qui énumère tous les types de catastrophe naturelles ainsi que les préventions nécessaire pour minimise les dégâts.

- http://www.saga-geol.asso.fr/Documents/Saga_273_Catastrophes.pdf

Le PDF ci-joint est un rapport qui illustre les catastrophes naturelles en France.

- <http://www.gqmagazine.fr/pop-culture/le-desk/diaporama/un-demi-siecle-de-catastrophes-naturelles/4177/image/366064>

GQMagazine est un magazine journalier. Le vendredi 11 mars 2011 ils ont classifié toutes les catastrophes naturelles sur un demi-siècle.

- http://www.linternaute.com/histoire/categorie/117/d/1/1/histoire_des_catastrophes_naturelles.shtml

L'internaute. Ce site internet contient l'historique des catastrophes naturelles de -1500 à 2007.

- http://udsmed.ustrasbg.fr/emed/courses/MODULEM020/document/organisation_camp_refugie.pdf?cidReq=MODULEM020

C'est un rapport de MSF dans le quelle on trouve les démarches de la prise en charge d'un camp de réfugiés.

- <http://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000000421070&dateTexte>

LegiFrance : Décret n° 2005-1157 du 13 septembre 2005 relatif au plan ORSEC et pris pour application de l'article 14 de la loi n° 2004-811 du 13 août 2004 de modernisation de la sécurité civile.

- http://www.ammafrance.org/index.php?option=com_content&view=article&id=93:le-tsunami-de-2004&catid=7:secours-durgence&Itemid=13

Amma France. On y trouve les mesures mises en œuvre par les ONG lors du tsunami de 2004 qui frappa l'Inde.

- <http://fr.embracingtheworld.org/what-we-do/disaster-relief/tsunami#relief-camps>

Embracing the world. On y trouve des informations complémentaires sur le tsunami qui a touché l'Inde.

- http://www.auroville.org/tsunami/translations/progress_report_jan_05_french.htm

Auroville est un site internet qui regroupe toutes les données relatives aux catastrophes naturelles dans le monde.

- <http://mappemonde.mgm.fr/num12/articles/art06403.html>

Mappe Monde est un site internet qui traite de l'évacuation des populations aux Maldives après le tsunami du 26 décembre 2004.

- http://www.lepoint.fr/monde/indonesie-la-descente-aux-enfers-des-victimes-du-tsunami-03-01-2013-1608169_24.php

Le Point est site journalistique qui s'est penché sur les conditions de vie des rescapés en Indonésie suite au tsunami de 2004.

- <http://www.secours-catholique.org/espace-presse/communiqués-de-presse/tsunami-du-26-decembre-2004-cinq.html>

Secours Catholique est une ONG qui a été créé en 1946.

- <http://www.croix-rouge.fr/Actualite/6-ans-apres-le-tsunami-du-26-decembre-2004>

La Croix Rouge est un mouvement humanitaire international présent dans 187 pays.

- <http://www.roderhts.fr/category/rapid-deployment-shelters/?gclid=CIDRr429krcCFYXMtAodwW8AXw>

HTS : RODER HTS HOCKER est un important concepteur et fabricant de systèmes de structures temporaires et semi-permanentes de haute qualité utilisées dans un large éventail de secteurs du marché qui incluent l'événementiel, le sport, l'armée et l'industrie en générale.

- http://www.habiter-autrement.org/10.autres/03_aut.htm

Ce site internet traite des différents types d'abris d'urgence.

- <http://hmf.enseiht.fr/travaux/CD0304/optsee/bei/5/binome2/organisa.htm>

Ce site internet détail la planification du camp de NKONDO

- <http://www.unhcr.fr/pages/4aae621d45d.html>

HCR est une organisation humanitaire mondiale aux origines modestes.

III. INDEX :

Abri d'urgence.....	58	Iran.....	5, 6
ACS.....	30, 51	Java.....	7
AIMS.....	12, 51	Katrina.....	15, 16, 22
Amma.....	11, 12, 56	Kobe.....	7
Andaman.....	11, 12, 51	Logement.....	58
Architectes de l'urgence.....	2, 15	Logistique.....	28
Ashram.....	51	Louisiane.....	15, 16
Atoll.....	51	Mapping.....	52
Autoportant.....	51	Médecin sans frontières.....	24
Banda Aceh.....	10, 13, 51	Medical.....	51
Bangladesh.....	5, 7, 55	Modulable.....	52
BESS.....	33, 51	Modules.....	44
Bidonville.....	51	Nappe phréatique.....	53
Cachemire.....	14, 15, 26, 51	Nicobar.....	11, 12, 53
Carburant fossile.....	51	Normaliser.....	53
Catastrophes naturelles.....	58	Nouvelle-Orléans.....	16, 17
Charnière.....	51	OMS.....	27, 53
Chine.....	8	ONG.....	5, 13, 22, 24, 29, 30, 39, 40, 53, 56
Coefficient de marée.....	51	ORSEC.....	8, 9, 53, 55
Croix rouge.....	14, 19	Ouragan.....	53
Crush Syndrom.....	51	Papouasie-Nouvelle-Guinée.....	8
Cuisines.....	34	Pathogènes.....	53
Darfour.....	13, 39, 51	Pénurie.....	53
Déferlante.....	51	Plan ORSEC.....	53
Démographie.....	52	Points d'eau.....	30
Digue.....	52	Préhension.....	53
Eau saumâtre.....	52	Prévention sanitaire.....	37
Electricité.....	31	Putréfaction.....	53
Energie photovoltaïque.....	52	Richter (échelle).....	53
Energie tellurienne.....	52	Saffir Simpson (échelle).....	53
Eolienne.....	34	Secours catholique.....	13
Epicentre.....	52	Sécurité.....	24, 39, 53
FEMA.....	2, 17, 52	Séisme.....	53
FISCR.....	52	Simulation.....	40
Géologie.....	25, 52	Soins.....	25
Glissement de terrain.....	52	SPHERE.....	30, 53
Groupes électrogènes.....	32	Sri Lanka.....	12, 13, 14
Haïti.....	18, 26	Stratovolcan.....	53
HCR.....	30, 48, 52, 56	Subduction.....	53
Hydrofugé.....	52	Sumatra.....	10, 11, 13, 51
Hygiène.....	24	Tsunami.....	53
I.P.G.P.....	11	Turbidité.....	53
Inde.....	7, 11, 12, 13, 14, 51, 56	Turbine.....	33
Indonésie.....	7, 10, 13, 14, 27, 56	Turquie.....	8
Innocuité.....	52	Urbanisme.....	54
Inondation.....	52	Vendée.....	20, 21
Insalubrité.....	52	WWF.....	15, 54
Installation.....	29	Xynthia.....	20

IV. Résumé et mots clés :

Notre projet s'inscrit dans un cadre humanitaire, qui est pour nous un sujet intéressant de part l'opportunité de réfléchir à un problème d'actualité : l'installation d'un nouveau type d'abris d'urgence après des catastrophes naturelles pour venir en aide aux sans-abris. Il est intéressant d'étudier les solutions prises durant ces deux dernières décennies, ainsi que leurs avantages et inconvénients.

Dans le cadre de notre formation d'ingénieurs, nous avons tentés d'imaginer une solution qui pourrait aider d'avantage les rescapés; et ceci dans un souci d'amélioration de leurs conditions de vie. Les tentes et les bâches utilisées actuellement dans les camps de réfugiés disposent d'un confort relativement précaire. Notre rapport se divise en cinq parties :

Tout d'abord nous commencerons par traiter l'origine du projet : comme cité précédemment, la problématique est de trouver un nouveau type d'abri d'urgence pour aider les populations victimes de catastrophes naturelles. Ce sujet a été adopté après avoir pris connaissance qu'un projet similaire avait été lancé il y a quelques années : « trouver un nouveau type d'abri d'urgence ». Grâce à nos contacts, nous avons continué dans cette direction. Nous avons également traité l'historique du projet et observés les différentes méthodes employées en matière de logement d'urgence.

Dans un deuxième temps la partie « Contenu du projet » résumera la partie intitulée « Modalités d'application ». Il s'agira d'aborder les points les points important du fonctionnement du projet.

On abordera par la suite la partie la plus importante « Modalités d'application ». Celle-ci est composée: d'une étude préliminaire (implantation, géologie, logistiques ...), de l'installation du camp des survivants (eau, électricité, installation, évacuation des morts, traitement des blessés), ensuite, du fonctionnement sur le long terme et pour finir, d'une simulation en zone risquée.

Enfin, une quatrième partie traitera des coûts de maintenance (nourriture, énergie, ...). Pour finir, nous répondrons aux objections attendues.

Mots clés :

- Catastrophes naturelles
- Abri d'urgence
- Humanitaire
- Logement d'urgence
- Modalités d'application

V. Abstract & keywords

Our project is a humanitarian project: development abroad. It's an interesting subject for us because of the opportunity to think about a current problem: installing emergency shelters after natural disasters. It's interesting to take under consideration the solutions which have been taken these years and to compare the advantages and disadvantages.

With our future engineers mind, we have tried to conceive a solution which can help more strongly the survivors; in a way of keeping their dignity (tents and tarpaulins are not a solution for anyone). Our project report is divided in five parts:

First of all, the genesis of the project: as we said just before, our problem is to find a new kind of emergency shelters to help survivor of a natural disasters. This idea appears when we heard about a project launched a few years ago; "find a new kind of emergency shelter". We would thank our contacts for all their help. We continued in this direction: find a smart solution for people suffering from natural disasters. We have also talk about the history of natural disasters and make the current observation of what happens nowadays.

Next, the content: it's just an abstract of the third part, which is called "implementing rules" (how are we going to make our project works)

Then, the biggest part is "implementing rules". This part is composed of: a preliminary study (implementation, geology, people, logistics...), the installation of the survivor camp (water, electricity, installation, evacuation of the dead, treating the wounded ...), then the running of the project in the long term and finally a simulation of the project in a risky area (which is supposed to suffer from natural disasters regularly). This plan was approved by Mr. Maricourt because we have seen all the eventualities during the initialization of the project; we also gathered an amount of information.

To finish with the forth part broach the operating cost (food, energy ...) and answers to expected objections in connection with our project (schedule of implantation, polluting stuffs ...).

Keywords:

- Emergency shelters
- Humanitarian
- Implementing rules
- Natural disasters