



Construction et test des premiers prototypes d'abris évolutifs – Adré, Tchad – Novembre 2024

Rapport de Mission Prototype d'Abri Évolutif – de l'Urgence au Développement

Tchad, du 17 novembre au 10 décembre 2024

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise a.s.b.l.

Siège social : Parc de la Ville – 44, Boulevard Joseph II – L-1840 Luxembourg
T : (+352) 27 55 8000 – F : (+352) 27 55 8001 – aide.internationale@croix-rouge.lu
www.croix-rouge.lu – RC : F695 – TVA : LU24 74 78 58

croix-rouge
luxembourgeoise 
M'insou k'allefen

Table des Matières

A. Introduction

1. Informations Générales

- 1.1. Objectifs
- 1.2. Méthodologie
- 1.3. Résultats Attendus
- 1.4. Agenda Révisée

2. Analyse du Contexte

- 2.1. Nouveau Prototype d’Abri Evolutif pour la Région du Sahel
- 2.2. Besoins Humanitaires en en Matière d’Abris dans l’Est du Tchad
- 2.3. Présence de l’AICRL dans la Province du Ouaddaï

B. Rapport de Mission

3. Évaluation des Prototypes de Test

- 3.1 Évaluation Technique des Prototypes de Test

4. Planification des Abris Finaux

- 4.1. Révision des Dessins Techniques et BoQ du Prototype
- 4.2. Observation du Site du Camp de Réfugiés de Farchana
- 4.3. Évaluation des Modèles d’Abris d’Urgence Existants
- 4.4. Évaluation des Marchés Locaux et des Capacités
- 4.5. Tests Préliminaires de Construction en Terre
- 4.6. Questionnaire / Entretiens auprès des Réfugiés et de la Communauté Locale
- 4.7. Implantation des Abris Finaux

5. Test des Solutions Innovantes

- 5.1. Préparation de la Production de BTCs pour les Murs à la phase de Transition / Développement
- 5.2. Test des Panneaux SAM pour la Toiture, les Portes et les Volets
- 5.3. Organisation de l'Évaluation Finale des Indicateurs de Qualité de l'Environnement Intérieur (QEI)

6. Discussion du Projet avec les Stakeholders Locaux

C. Leçons Apprises et Recommandations

7. Proposition des Solutions aux Problèmes et Défis Identifiés


- 7.1. Principales Leçons Apprises et Recommandations

D. Annexes

- 1. Termes de Référence
- 2. BoQ Révisées (3 Scénarios – Adobe, Briques Cuites et Blocs de Terre Comprimée (BTC))
- 3. Analyse et Tests des Échantillons de Terre Collectés à Farchana
- 4. *Procès-Verbal* pour l'Implantation des Abris Finaux

A. Introduction

1. Information Générale

Titre de la Mission	Evolutive Shelter Prototype – from Emergency to Development	
Pays	Tchad	
Localisation de la Mission	N'Djamena Province de l'Ouaddaï (Adré, Farchana, Abéché)	
Objectives de la Mission	Évaluation des premiers prototypes évolutifs construits ; planification de la construction des versions finales améliorées ; suivi des travaux en cours et organisation des équipes locales pour la collecte des données nécessaires et les activités d'évaluation prévues après l'achèvement de la construction.	
Projet	19LU29 – « Luxembourg Humanitarian Hub »	
Responsable	Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL)	
Mission Duration	du 17 novembre au 10 décembre 2024	
Mission Report Date	28 février 2025	
Auteur	Ana Carolina Helena, Junior Shelter Officer – Shelter Research Unit (SRU)	

Le projet 19LU29 « Luxembourg Humanitarian Hub », financé par la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) et la Fondation Veuve Emile Metz-Tesch (FVEMT), et développé en partenariat avec la Croix-Rouge du Tchad (CRT), a pour objectif, entre autres, la validation sur le terrain du prototype d'abri conçu pour le concours et l'événement technico-scientifique organisé en octobre 2023.

Cette mission de suivi et de monitoring s'est déroulée du 17 novembre au 11 décembre 2024 à N'Djamena, Adré, Farchana et Abéché, au Tchad, afin d'assurer le suivi technique des activités de construction, le respect des délais d'exécution du projet ainsi que l'atteinte des objectifs et livrables convenus avec le bailleur de fonds.

1.1. Objectifs

Les principaux objectifs de cette mission étaient de :

- **Réaliser une évaluation technique des abris construits lors de la première phase de construction** (abris test) ;
- **Accompagner le début de la deuxième phase de construction des abris** (abris finaux) ;
- **Collecter des données et préparer les tests** ainsi que le suivi des indicateurs de qualité de l'environnement intérieur (QEI) ;
- **Présenter les objectifs du projet et mener des échanges techniques** avec les principaux stakeholders locaux (à N'Djamena et Farchana) ;
- **Préparer l'évaluation du projet** en vue de la rédaction du rapport final (prévu en mars 2025).

1.2. Méthodologie

Pour atteindre les objectifs mentionnés ci-dessus, les méthodologies suivantes ont été mises en œuvre :

- **Visites de terrain (observations des sites)** avec tous les profils impliqués (équipe de l'AICRL au Tchad, AICRL Chad Desk, consultants externes...) ;
- **Réunions de coordination et de revue technique** avec les membres de l'équipe locale de l'AICRL déployés pour soutenir cette mission ;
- **Réunions et échanges techniques** avec d'autres stakeholders locaux :
 - Mouvement Croix-Rouge et Croissant-Rouge (Comité international de la Croix-Rouge (CICR), Fédération internationale de la Croix-Rouge (FICR), Croix-Rouge du Tchad (CRT), ...) ;
 - Autres acteurs humanitaires (Protection civile et aide humanitaire européenne (ECHO), Haut-Commissariat des Nations unies pour les réfugiés (HCR), ...) ;
 - Administration publique locale (sous-préfet d'Adré, gestionnaire du camp de Farchana, ...) ;
- **Enquêtes et entretiens** avec des membres des populations réfugiées et hôtes.

1.3. Résultats Attendus

Le tableau suivant présente les résultats par rapport aux objectifs initialement définis, en indiquant les résultats attendus, les livrables associés et les activités correspondantes, ainsi que la date d'achèvement (le cas échéant).

1. Réaliser une évaluation technique des abris construits lors de la première phase de construction (abris test) ;

Améliorer techniquement chaque phase de développement de ce nouveau prototype, en tenant compte de son utilisation potentielle pour une réponse plus appropriée et localisée en cas de futures urgences dans la région.

Résultat / Livrable	Activité	Date
	Évaluation technique sur site des prototypes test	22/11/24

2. Accompagner le début de la deuxième phase de construction des abris (abris finaux) ;

Soutenir la construction des 5 abris finaux améliorés, conformément au contrat conclu avec le bailleur.

Résultat / Livrable	Activité	Date
Plans techniques révisés	Révision technique des plans techniques du prototype	En cours
BOQ Révisées (Annex 2)	Révision technique de la BOQ du prototype	11/2024
Procès-Verbal pour l'Implantation des Prototypes Finaux (Annex 4)	Observation sur site du camp de réfugiés de Farchana	11/2024
	Réunion avec le gestionnaire du camp de Farchana et le représentant des réfugiés	12/2024
	Visite sur le terrain pour marquer le terrain attribué à la construction des prototypes finaux	12/2024
	Observation sur site et évaluation technique des modèles d'abris d'urgence existants au camp de réfugiés de Farchana	12/2024
	Visites sur le terrain aux marchés locaux et aux fournisseurs	11/2024
	Évaluation technique des presses BTC	12/2024
Analyse et Tests des Échantillons de Terre Collectés à Farchana (Annex 3)	Collecte d'échantillons de sol	12/2024
	Élaboration d'un tableau comparatif des différents types de briques en terre trouvées	12/2024
		12/2024

	Élaboration de la stratégie finale pour les matériaux à utiliser dans les prototypes finaux, en fonction de la capacité évaluée	
	Réalisation de 6 entretiens (leader des réfugiés, femme chef de ménage avec enfant en bas âge (< 3 ans), blessé de guerre, maçon réfugié masculin, briqueteuse réfugiée, briqueteur communauté hôte)	12/2024
3. Collecter des données et préparer les tests pour le suivi des indicateurs de qualité de l'environnement intérieur (QEI) ; <i>Informier et former l'équipe sur l'installation, l'utilisation appropriée et le suivi des outils utilisés pour la collecte de données (température, humidité, etc.)</i>		
Résultat / Livrable	Activité	Date
	Réunion avec l'équipe sur le terrain pour expliquer les résultats attendus en matière de QEI, présenter et préparer les outils à utiliser (LogTags TRIX-8 et HAXO-8) et rédiger une matrice d'évaluation.	12/2024
4. Présenter les objectifs du projet et mener des échanges techniques avec les principaux stakeholders locaux (à N'Djamena et Farchana) ; <i>Promouvoir l'AICRL en tant que référence dans le secteur des abris et plaider en faveur de solutions innovantes répondant aux défis spécifiques des communautés locales soutenues au Tchad et dans la région du Sahel.</i>		
Résultat / Livrable	Activité	Date
	Réunion et présentation du projet au National Shelter Cluster (HCR), à N'Djamena	11/2024
	Réunion et présentation du projet au Regional WASH/Shelter Cluster (HCR), à Farchana	12/2024
	Plusieurs réunions informelles avec le CICR, la FICR, le CRT, d'autres représentants des Sociétés nationales de la Croix-Rouge (SNR), d'autres ONG, les autorités locales et l'équipe de gestion du camp	11-12/2024
5. Préparer l'évaluation du projet pour la rédaction d'un rapport final (en mars 2025) <i>Assurer l'exactitude du rapport final pour le bailleur et les partenaires (description des activités, proposition technique, leçons apprises, vérification de la proposition technique et des quantités de matériaux, ainsi que la validation technique et communautaire).</i>		
Résultat / Livrable	Activité	Date
Rapport de mission	Rédaction d'un rapport de mission, résumant toutes les informations collectées lors de la mission sur le terrain, qui servira également de base pour les informations clés du rapport final à rédiger ultérieurement	02/2025

1.4. Agenda Révisée

	Jour	Description	Place
D	17.11	(Vol BXL > NDJ)	Bruxelles - N'Djamena
L	18.11	Accueil	N'Djamena
M	19.11	<ul style="list-style-type: none"> * Visite de courtoisie à la SN * Réunion avec le personnel du CRT * Évaluation technique des presses BTC 4. Présenter les objectifs du projet et mener des échanges techniques <ul style="list-style-type: none"> * Réunion avec le Chad Shelter Cluster 	N'Djamena
M	20.11	<ul style="list-style-type: none"> * Briefing de sécurité CICR * Visite de courtoisie à la FICR et aux PNS * Préparation pour la mission sur le terrain 	N'Djamena
J	21.11	(Vol UNHA NDJ > FAR + Voiture FAR > ADR) 1. Évaluation des abris test <ul style="list-style-type: none"> * Visite du camp de réfugiés de Farchana * Visite du camp spontané d'Adré * Évaluation technique sur site des abris de test * Réunion avec le sous-préfet d'Adré 	N'Djamena - Adré
V	22.11	1. Évaluation des abris test <ul style="list-style-type: none"> * Visite du bureau du CICR à Adré * Visite à la frontière soudanaise * Réunion avec le HCR à Adré 	Adré
S	23.11	(Voiture ADR > FAR) 2. Préparation de la construction des abris finaux <ul style="list-style-type: none"> * Révision technique des plans techniques et BOQ du prototype * Préparation du BR pour les abris finaux 	Adré – Farchana
D	24.11	2. Préparation de la construction des abris finaux <ul style="list-style-type: none"> * Révision technique des plans techniques et BOQ du prototype * Préparation du BR pour les abris finaux 	Farchana
L	25.11	<ul style="list-style-type: none"> * Briefing de sécurité HCR 2. Préparation de la construction des abris finaux <ul style="list-style-type: none"> * Révision technique des plans techniques et BOQ du prototype BOQ * Préparation du BR pour les abris finaux * Révision du stockage (matériaux / outils) 	Farchana
M	26.11	2. Préparation de la construction des abris finaux <ul style="list-style-type: none"> * Visites sur le terrain aux marchés locaux et aux fournisseurs * Élaboration d'un tableau comparatif des différents types de briques en terre trouvées et à tester (briques cuites, adobes et BTC) 	Farchana

M	27.11	<p>3. Collecter des données et préparer les tests et le suivi</p> <ul style="list-style-type: none"> * Réunion avec l'équipe sur le terrain pour expliquer les indicateurs de Qualité de l'Environnement Intérieur (QEI) à évaluer dans les abris finaux * Création d'une matrice d'évaluation de la QEI pour les abris finaux 	Farchana
J	28.11	<p>2. Préparation de la construction des abris finaux</p> <ul style="list-style-type: none"> * Observation sur site et évaluation technique des modèles d'abris d'urgence existants au camp de réfugiés de Farchana * Réunion avec le gestionnaire du camp de Farchana et le représentant des réfugiés * Préparation du procès-verbal pour l'implantation des abris finaux * Visite sur le terrain pour marquer le terrain attribué à la construction des prototypes finaux 	Farchana
V	29.11	<p>2. Préparation de la construction des abris finaux</p> <ul style="list-style-type: none"> * Collecte d'échantillons de sol locaux * Achat des outils nécessaires pour les tests sur le terrain pour la construction en terre * Modification des presses BTC 	Farchana
S	30.11	<p>2. Préparation de la construction des abris finaux</p> <ul style="list-style-type: none"> * Préparation d'un petit hangar pour les tests sur la terre * Réalisation de différents tests sur le terrain pour la construction en terre (test de la bouteille, du cigare et des plaquettes) * Test des presses BTC modifiées * Élaboration d'un tableau comparatif avec les résultats des tests collectés 	Farchana
D	01.12		Farchana
L	02.12	<p>2. Préparation de la construction des abris finaux</p> <ul style="list-style-type: none"> * Réunion avec l'équipe sur le terrain pour revoir les modifications techniques à mettre en œuvre pour les abris finaux (fondations, murs, toiture) * Réunion avec l'équipe sur le terrain pour revoir les instructions d'assemblage des matériaux de construction innovants à tester dans les abris finaux (BTC, panneaux SAM) 	Farchana
M	03.12	<p>4. Présenter les objectifs du projet et mener des échanges techniques</p> <ul style="list-style-type: none"> * Réunion avec le Cluster régional WASH et Shelter <p>2. Préparation de la construction des abris finaux</p> <ul style="list-style-type: none"> * Production et évaluation des échantillons de BTC, basées sur les conclusions rédigées à partir des tests pour la construction en terre 	Farchana
M	04.12	<p>2. Préparation de la construction des abris finaux</p> <ul style="list-style-type: none"> * Réalisation d'entretiens avec des informateurs clés (KII) au camp de réfugiés de Farchana 	Farchana
J	05.12	<p>(VoI UNHA FAR > ABE)</p> <p>5. Préparer l'évaluation du projet</p> <ul style="list-style-type: none"> * Débriefing avec l'équipe AICRL à Abéché 	Farchana - Abéché
V	06.12	<p>(VoI UNHA ABE > NDJ)</p>	Abéché N'Djamena
S	07.12	<ul style="list-style-type: none"> * Préparation du débriefing 	N'Djamena

D	08.12	* Préparation du débriefing	N'Djamena
L	09.12	5. Préparer l'évaluation du projet * Suivi Admin-Fin * Débriefing avec le Chef de Mission AICRL au Tchad et l'équipe de N'Djamena	N'Djamena
M	10.12	(Vol NDJ > BXL)	N'Djamena - Brussels
M	11.12	(Train BXL > LUX)	Brussels - Luxembourg

2. Analyse du Contexte

2.1. Nouveau Prototype d'Abri Évolutif pour la Région du Sahel

La bande sahélienne est une vaste zone géographique qui s'étend d'Est en Ouest sur le continent africain et chevauche le territoire de plusieurs pays, dont le Tchad. Marquant la transition entre le désert aride du Sahara au Nord et la savane au Sud, cette région présente plusieurs défis bioclimatiques, socio-culturels, politiques et économiques qui influencent l'aide humanitaire en matière d'abris actuellement fournie en réponse à la crise prolongée provoquée par de multiples foyers de conflit et de violence armée :

Les principales contraintes et risques bioclimatiques, socio-culturels, politiques et économiques affectant l'aide humanitaire au Tchad			
Bioclimatiques	Socio-culturelles	Politiques	Économiques
<p>* Climat chaud et aride – températures extrêmes, souvent supérieures à 35°C pendant la majeure partie de l'année, liées à des précipitations erratiques, à des sécheresses fréquentes et à la désertification, exacerbées par les impacts du changement climatique.</p> <p>* Saison des pluies courte mais intense – saison des pluies brève (généralement de juin à septembre), souvent caractérisée par des pluies fortes et imprévisibles, entraînant des inondations qui peuvent causer des dégâts considérables aux</p>	<p>* Tensions ethniques, sociales et religieuses – des troubles fréquents entre les différents groupes ethniques, sociaux et religieux, qui dégénèrent souvent en conflits prolongés, entraînant des déplacements massifs et la perte de logements sûrs pour de nombreuses personnes.</p> <p>* Terrorisme – Le terrorisme et la montée de groupes extrémistes (par exemple, Boko Haram, affiliés d'Al-Qaïda), notamment dans certaines zones de la région, exacerbent également les tensions socio-culturelles.</p>	<p>* Instabilité politique – une instabilité politique persistante, souvent liée à une gouvernance fragile, à la corruption et aux conflits armés, complique considérablement les efforts humanitaires dans la région.</p> <p>* Relations internationales tendues – des tensions croissantes dans les relations avec la communauté internationale en raison de l'instabilité politique, des défis de gouvernance, des préoccupations sécuritaires et des soupçons de violations</p>	<p>* Pauvreté généralisée – le manque de ressources financières rend difficile pour de nombreuses personnes l'accès à un abri adéquat ou la reconstruction après des catastrophes ou des conflits.</p> <p>* Manque d'infrastructures de base – pénurie significative d'infrastructures essentielles dans toute la région, telles que l'électricité fiable, l'eau potable et les systèmes d'assainissement.</p> <p>* Accès limité aux marchés – l'absence d'infrastructures de</p>

logements, aux infrastructures urbaines et compliquer davantage le transport terrestre (par exemple, les ouaddis).		des droits humains (par exemple, les récents coups d'État au Tchad, au Burkina Faso et au Niger).	transport adéquates, notamment dans les zones rurales, complique le transport terrestre, nous limitant à des marchés locaux appauvris qui ne peuvent souvent pas répondre aux besoins existants.
--	--	---	--

Fig 1 – Main Bioclimatic, Socio-Cultural, Political, and Economic Constraints/Risks Impacting Humanitarian Aid in Chad (2024-2025)

La mission actuelle, dans ce contexte, visait à affiner davantage le prototype d'abri évolutif conçu par des étudiants, qui avait remporté le concours organisé par l'AICRL à la fin de l'année 2023. Ce prototype avait déjà été examiné par la précédente consultante de l'AICRL, Isabel de la Vega Meroño, et faisait maintenant l'objet d'un premier test sur le terrain au Tchad. L'objectif de cette mission était de collecter des données afin d'optimiser le prototype pour ce contexte spécifique, de répondre aux besoins signalés par les bénéficiaires potentiels, et de prendre en compte des contraintes supplémentaires, pour contribuer à la réalisation de l'objectif principal du projet : standardiser un modèle d'abri évolutif amélioré pour le Sahel, mieux adapté au contexte et pouvant être reproduit à plus grande échelle en cas de besoin dans la région.

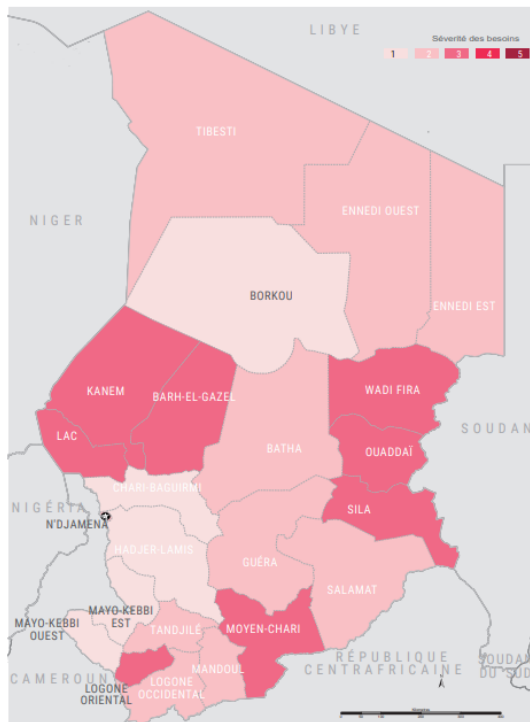
2.2. Besoins Humanitaires en Matière d'Abris dans l'Est du Tchad

Au Tchad, selon le rapport "Besoins Humanitaires et Plan de Réponse Tchad" ¹, publié par l'OCHA en mars 2024, il y avait 6 millions de personnes ayant besoin d'aide humanitaire, dont plus de la moitié d'un million avaient besoin de soutien pour des abris et des biens non alimentaires (NFI).

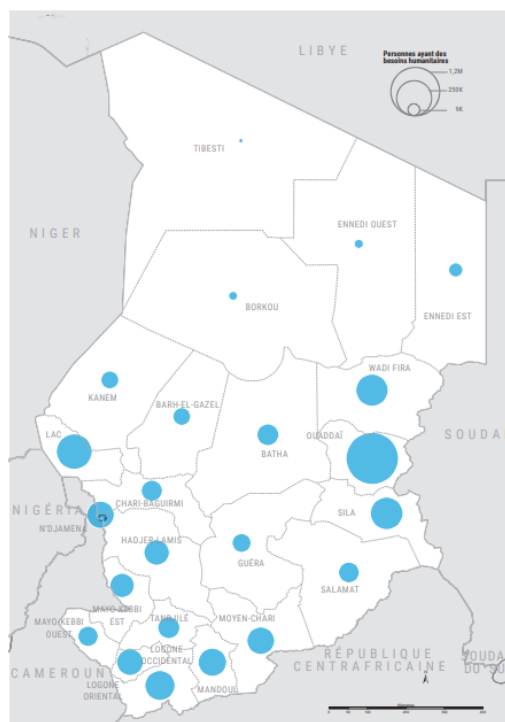
Bien que le pays soit ravagé par de multiples crises (par exemple, des attaques de groupes armés contre la population, des conflits communautaires, le retour des Tchadiens depuis des pays tiers dans la province du Lac ; des conflits intercommunautaires et le retour des Tchadiens depuis la République Centrafricaine (RCA) dans le Logone Orientale), ce sont ses provinces les plus orientales (Wadi Fira, Ouaddaï et Sila), situées à la frontière avec le Soudan, qui ont récemment connu la plus grande augmentation des besoins humanitaires, en raison du retour des Tchadiens et des réfugiés soudanais fuyant le conflit voisin dans le Darfour, qui a été ravivé en avril 2023.

¹ United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2024). *Tchad : Besoins Humanitaires et Plan de Réponse*. <https://www.unocha.org/publications/report/chad/tchad-besoins-humanitaires-et-plan-de-reponse-mars-2024>

Sévérité intersectorielle des besoins
 par Province



Répartition des personnes ayant des besoins
 humanitaires par Province



Classification intersectorielle de la sévérité ● Minimale ● Tendue ● Sévère ● Extrême ● Catastrophique

Fig 2 - Analyse des besoins humanitaires et des risques par province, « Besoins Humanitaires et Plan de Réponse Tchad », OCHA, mars 2024.

Cette région du Tchad, déjà fortement vulnérable aux inondations annuelles (ouaddi) et à la pauvreté généralisée - la majorité de la population dépend de l'agriculture de subsistance et de l'élevage de bétail - a connu une explosion démographique rapide. Dans la plupart des villages frontaliers, les réfugiés sont désormais quatre à cinq fois plus nombreux que la population locale. Bien que la coexistence entre les communautés hôtes et les réfugiés reste largement pacifique, cet afflux place une pression supplémentaire sur des infrastructures urbaines déjà surchargées - voire inexistantes dans certains cas - ainsi que sur les marchés locaux.

Fin 2024, plus de 500 000 nouveaux réfugiés en provenance du Soudan sont arrivés dans les provinces de Ouaddaï, Wadi Fira et Sila depuis le redémarrage du conflit, en plus de plusieurs centaines de milliers d'autres qui vivent dans 13 camps et un village dans l'est du Tchad depuis plus d'une décennie. En réponse à ce nombre massif d'arrivées, le Haut-Commissariat des Nations Unies pour les réfugiés (HCR) et le gouvernement du Tchad ont travaillé à la relocalisation des réfugiés des zones frontalières vers des camps existants tout en construisant des extensions et en établissant de nouveaux camps. Toutefois, un nombre considérable de réfugiés se trouvent encore dans des installations informelles, entassées près de la frontière, dans des conditions extrêmement précaires.



Fig 3, 4, and 5 – Photos de la visite sur le terrain à la frontière tchadienne-soudanaise, où milliers d'arrivées sont régulièrement enregistrées chaque jour, ainsi que des conditions précaires du camp informel d'Adré (Ouaddaï), où la Croix-Rouge luxembourgeoise fournit déjà de l'aide en matière d'abris et d'assainissement (WASH).

De plus, parmi la population réfugiée de cette région, il y a une grande prévalence de femmes et d'enfants (environ 88 %²) ainsi qu'un nombre considérable de blessés de guerre et de personnes âgées, car de nombreux hommes restent de l'autre côté de la frontière, soit pour combattre, soit pour maintenir leurs moyens de subsistance. Cela pose des défis particuliers concernant la réponse en matière d'abris (par exemple, des préoccupations de protection liées à la violence basée sur le genre, à laquelle de nombreuses femmes sont exposées lorsqu'elles, par exemple, vont chercher du bois de chauffage, ou en matière d'inclusivité, car de nombreux abris ne sont pas adaptés aux besoins des personnes handicapées).

En 2024, le Cluster Abris au Tchad a estimé que, parmi ceux ayant besoin d'un abri / aide NFI dans tout le pays, seulement 47 % ont été ciblés pour en bénéficier en raison du sous-financement par rapport aux besoins évalués. Afin de faire face à ces contraintes, quatre objectifs / priorités sectoriels ont été définis : promouvoir une meilleure coordination entre les acteurs humanitaires présents (1), fournir des abris d'urgence (2), distribuer des NFI essentiels en nature ou en espèces (3) et soutenir la construction de logements transitoires / permanents (y compris le renforcement des capacités techniques) (4), en tenant toujours compte des préoccupations liées au genre, à la diversité et à l'environnement.

2.3. La Présence de l'AICRL dans la Province de Ouaddaï

L'AICRL est présent au Tchad, en partenariat avec le CRT, depuis 2018, et a établi une équipe dans la province de Ouaddaï en 2023, à la suite du redémarrage du conflit au Darfour. L'équipe se

² United Nations Children's Fund. (2023). *Chad Humanitarian Flash Update No. 14 (Refugees)*, 21 July 2023. <https://www.unicef.org/media/143291/file/Chad-Humanitarian-Flash-Update-No.14-%28Refugees%29%2C-21-July-2023.pdf>

concentre sur la réponse aux besoins humanitaires en matière d’abris et de WASH (eau, assainissement et hygiène) dans toute la région.

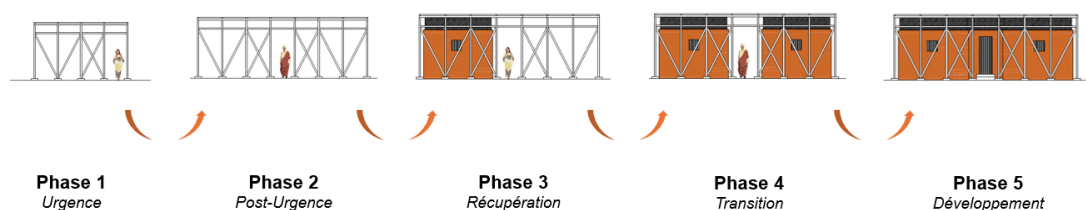
Actuellement, l’équipe opère à partir de bureaux situés à Abéché, la capitale provinciale, et à Adré, le plus grand village frontalier, qui a enregistré le plus grand nombre d’arrivées depuis avril 2023. Ils soutiennent divers projets d’abris et de WASH, notamment des interventions dans le campement informel d’Adré et la nouvelle extension du camp de réfugiés de Farchana—le plus grand de la province.

B. Rapport de Mission

3. Évaluation des Abris de Test

3.1. Évaluation Technique des Abris de Test

Pendant les premiers jours de la mission sur le terrain, lorsque la situation sécuritaire l’a permis, il a été possible de visiter Adré non seulement pour explorer la frontière avec le Soudan et mieux comprendre les contours actuels de la crise dans cette région, mais aussi pour suivre l’évolution et effectuer une évaluation technique des trois premiers abris prototypes de ce nouveau modèle. Ces abris avaient été lancés durant l’été précédent et étaient construits sur un terrain adjacent au bureau de la CRT dans le village.



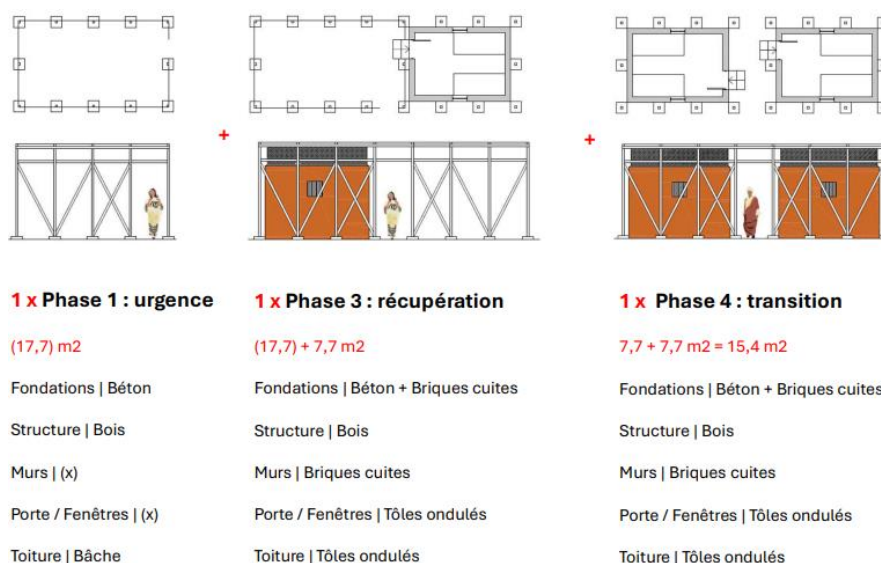


Fig 6 – Schéma expliquant la nature évolutive de ce prototype, ainsi que précisant les trois abris d'essai initialement construits pour évaluer les éventuelles difficultés techniques liées à leur transition d'une réponse d'urgence à une solution plus transitoire.

À notre arrivée, les trois abris n'étaient pas finalisés, car le début des travaux de construction avait été retardé en raison des difficultés supplémentaires pour transporter les matériaux de construction nécessaires, qui étaient impossibles à se procurer localement pendant la saison des ouaddis (de juin à septembre). Néanmoins, les travaux étaient suffisamment avancés pour évaluer l'exécution correcte des principaux éléments de la structure et tirer quelques conclusions.



Fig 7 et 8 – Les trois abris de test évalués, encore en cours de finalisation lors de la mission sur le terrain, en novembre 2024.

Les principaux avantages de ce nouveau modèle, immédiatement observés, étaient les suivants :

- **Le confort thermique perçu, amélioré sous le toit à double couche** – contrairement à la sensation immédiate de chaleur ressentie sous les toits à simple couche faits de tôles ondulées (CGI), couramment utilisés dans les camps. Cette amélioration est probablement liée à l'utilisation de matériaux naturels et respirants, tels que les nattes végétales, comme couche isolante.
- **L'absence de la sensation immédiate de «air stagnant» à l'intérieur** – dans l'abri déjà terminé – Phase 1 : Urgence – qui utilisait des bâches en plastique comme murs temporaires,

comme d'autres modèles d'urgence utilisés dans les camps environnants, nous n'avons pas ressenti immédiatement le malaise habituel de l'air stagnant ou de la difficulté à respirer. Cela est probablement dû à la hauteur accrue de l'abri, qui s'est avérée être une stratégie efficace.



Figs 9, 10 and 11 – Premières photos des abris tests : la sous-structure en bois (9), la toiture en double couche (10) et les colonnes en bois protégées avec de l'huile de vidange (11), en novembre 2024.

Et les principaux problèmes techniques identifiés étaient les suivants :

- **fissures dans les fondations** – probablement dues à un excès de ciment dans le mélange de béton utilisé sur site pour les fondations.
- **utilisation excessive de ciment dans les mortiers** – entraînant une vulnérabilité accrue à l'érosion des sous-sols et des murs, ainsi que des hausses inutiles des coûts des matériaux.
- **utilisation excessive de mortier, entraînant des rangées de briques mal alignées** – ce qui a conduit à des murs fragiles, une utilisation inefficace des matériaux, des défauts visibles et des murs inclinés.
- **briques cuites endommagées à l'arrivée** – probablement en raison du fait que les producteurs locaux ne cuisaient pas les briques à des températures suffisamment élevées, probablement en raison de la pénurie et du coût du bois de chauffage. (cela nous a amenés à envisager un surplus d'environ 15 % dans le BoQ pour les prochains abris, entraînant une augmentation des coûts).
- **manque de traitement du bois pour les poutres et les joints dans la structure de toiture** – contrairement au bois en contact avec les fondations, les autres colonnes, chevrons et lambourdes n'ont pas été traitées avec de l'huile de protection, ce qui les rend vulnérables à une décomposition prématurée.



Figs. 12, 13, 14, 15 et 16 – Photographies des principaux problèmes techniques rencontrés lors de la visite d'évaluation sur le terrain, en novembre 2024.

Après des discussions avec l'architecte local consultant, chargé de suivre les travaux de construction sur le site – l'architecte Waina Neleko – et l'équipe de construction, il a également été décidé d'incorporer les améliorations suivantes, tirées des leçons apprises, dans les dessins techniques et le BoQ pour le prototype. Ces ajustements étaient déjà destinés à orienter la construction des cinq derniers abris de test, dont la construction a commencé dans les derniers jours de la mission.

- **la légère réduction de la hauteur des abris** – les premiers abris avaient été construits pour avoir une hauteur maximale de 3,50 m afin d'améliorer la ventilation intérieure, répondant ainsi à une faiblesse observée dans les modèles existants. Cependant, les évaluations sur le terrain ont révélé la nécessité d'un compromis pour éviter une vulnérabilité accrue face aux vents latéraux forts, particulièrement au niveau du toit. Par conséquent, une hauteur maximale révisée de 2,90 m a été convenue pour les futurs abris.
- **l'option d'une fondation sèche, au lieu d'une fondation en béton** – initialement, les plans techniques proposaient une fondation en béton, mais les observations sur le terrain ont révélé de multiples fractures dues au séchage rapide sous une chaleur extrême et à l'absence de stratégies de mitigation, compromettant ainsi la durabilité. De plus, cette solution augmentait considérablement les coûts du prototype, car le ciment est l'un des matériaux les plus chers

sur le site. En outre, elle empêchait la réutilisation de la sous-structure en bois de la phase d'urgence pour la structure du toit une fois les murs porteurs construits dans un scénario réel, à un stade ultérieur du développement. Cette limitation doublait la quantité de bois nécessaire par abri tout au long de son cycle de vie. Il a donc été décidé de tester une fondation sèche pour les prochains abris, en utilisant des couches compactées de sable, de remblais, renforcées par du gravier et du cyclopéen.

- **réduction de l'utilisation du ciment par abri** – en plus d'éliminer le ciment des fondations (comme déjà expliqué ci-dessus), nous avons également ajusté son utilisation dans les mortiers : il sera appliqué uniquement dans le soubassement fait de briques cuites, tandis que pour les couches supérieures, nous le remplacerons complètement par un mélange traditionnel local de sable, eau et remblais.
- **réduction de l'utilisation du bois par abri** – pour réduire la dépendance à un matériau rare dans une région déjà menacée par la déforestation. En plus de réutiliser les colonnes en bois en raison du changement de conception de la fondation, nous avons également supprimé certains contreventements latéraux en bois qui étaient structurellement redondants, ne gardant que ceux nécessaires pour renforcer les colonnes en bois des coins.
- **renforcement de la structure du toit** – pour prévenir les fractures prématurées et les risques d'effondrement lors de vents latéraux forts, nous avons décidé d'incorporer les colonnes en bois de la structure du toit dans les murs porteurs, lors des phases transitoires et de développement de ce prototype. De plus, nous avons également décidé de renforcer la connexion entre le toit et les murs en enroulant un fil de fer plat autour de certaines rangées supérieures de briques, les ancrant à la poutre circulaire en bois qui soutient le reste de la structure du toit.
- **légère augmentation de la surface utile** – en reconsidérant le positionnement des murs porteurs dans les dernières étapes de développement. Plutôt que de les placer à l'intérieur du périmètre défini par les fondations initiales, nous les avons déplacés vers l'extérieur. Cet ajustement, qui n'a pas affecté la conception structurelle, a entraîné une augmentation significative de la surface utile finale.
- **augmentation du débord du toit** – plutôt que le débord de 30 cm défini initialement, nous avons opté pour une extension de 50 cm afin de mieux protéger les murs en terre de l'exposition directe au soleil et aux fortes pluies, tout en créant davantage d'espace ombragé.

4. Planification des Abris Finaux

4.1. Révision des Dessins Techniques et BoQ du Prototypage

Suite à la visite sur le terrain à Adré, et en collaboration avec l'architecte consultant local chargé de la supervision de la construction sur site, du temps a été consacré à ajuster les dessins techniques et BoQ en fonction des décisions techniques prises, en se basant sur l'évaluation technique.

Pour les **dessins techniques** :

- Le superviseur technique sur le terrain a été chargé de la tâche de mettre en compatibilité les plans, les élévations et les sections en conséquence (*une tâche en cours qui devrait être terminée d'ici la conclusion du projet, en mars 2025, et incluse dans le rapport final*).

Pour la **BoQ**,

- Le gestionnaire de projets SRU a lancé un exercice rapide d'évaluation des marchés locaux, afin de mettre à jour et garantir l'exactitude des prix des différents matériaux à se procurer sur le marché local dans la mesure du possible.
- Le gestionnaire de projets SRU a recalculé les quantités de matériaux et assuré la compatibilité entre la BoQ et les dessins techniques mis à jour.
- Le gestionnaire de projets SRU a rédigé trois scénarios différents pour le BoQ du prototype en test, en tenant compte de trois matériaux différents (adobes produits localement, briques cuites produites localement et blocs de terre comprimée (BTC)) pour les murs à la Phase 5 (Développement), dans le but de comparer les prix unitaires attendus et d'évaluer la viabilité financière du prototype, en comparaison avec d'autres modèles de abris d'urgence déjà utilisés dans la région.

Concernant ce dernier point, un tableau comparant le prix unitaire de chacun des trois types de briques envisagés a été élaboré, en prenant en compte leurs externalités positives et négatives si utilisés dans ce contexte particulier :

Tableau Comparatif des Différents Types de Briques Considérées			
	Briques de Terre Comprimée (BTCs)	Adobes (Bancos)	Briques Cuites
			

Dimensions	29 x 14,5 x 9,5 cm	30 X 20 x 8 cm	26 x 16 x 7 cm
Prix	~243 CFA / 0,36€ Unit * ~60 829,84 CFA / 92,73€ m3	~40 CFA / 0,06€ Unit ** 8 333,33 CFA / 12,70€ m3	~90 CFA / 0,16€ Unit ** 30 906,59 CFA / 47,12€ m3
Composition	Terre Stabilisant physique (par exemple, sable, si nécessaire) Stabilisant chimique (par exemple, ciment, 5-10%) Eau (5-10% du volume des ingrédients secs)	Terre Stabilisant physique (par exemple, sable, coques d'arachide, fumier de vache/d'âne, tiges d'herbe) Eau	Argile Stabilisant physique (optionnel) Eau (Bois (et souvent coques d'arachide, pour les cuire))
Principaux Avantages	Résistance à la saison des pluies (pas besoin de crépissage une fois chimiquement stabilisé)	Prix Disponibilité locale Acceptation communautaire	Disponibilité locale Acceptation communautaire
Principaux Inconvénients	Prix (plus de travailleurs nécessaires pour la production / investissement initial dans les outils et les presses) Temps de séchage (~20 jours)	Résistance à la saison des pluies (nécessite d'être crépi et protégé)	Processus de cuisson (entraîne la déforestation, contribue au réchauffement climatique et à une qualité de l'air dégradée ; souvent, des températures très basses sont utilisées, ce qui compromet la résistance).

Tous les prix ont été calculés sur la base d'une étude de marché réalisée à Farchana en novembre/décembre 2024 ; des variations sont possibles en fonction de la disponibilité des matériaux tout au long de l'année et des contraintes de transport. Les prix unitaires et par m³ incluent tous les composants, ainsi que les coûts de transport et de main-d'œuvre nécessaires à leur production et à leur transport jusqu'au chantier / * Le prix a été calculé en prenant en compte les presses manuelles actuellement disponibles / ** Le prix a été établi en fonction des dimensions mentionnées, sachant que des adobes et des briques cuites de différentes tailles (non standardisées) sont disponibles sur le marché local.

Fig 17 – Tableau Comparatif des Différents Types de Briques Considérées

Cela nous a également permis d'extrapoler le coût final d'un prototype construit avec chacun de ces matériaux (y compris tous les coûts des matériaux de la Phase 1 : Urgence à la Phase 5 : Développement) :

- avec des BTC produits avec les deux (2) presses manuelles dont dispose l'équipe locale : ~2 050 025 CFA / 3 125€
- avec des adobes produits localement : ~1 190 140 CFA / 1 814€
- avec des briques cuites produites localement : ~1 309 400 CFA / 1 996€
-

Tableau Comparatif des Prix Unitaires des Différents Modèles d'Abris					
	UNHCR Emergency Shelter *	Better Shelter *	Nouveau Prototype (BTC)	Nouveau Prototype (Adobes)	Nouveau Prototype (Briques Cuites)
	~1000\$ *	~1250\$ *			

Phase Urgence	~624 834 CFA ~953€	~781 042 CFA ~1 191€	~781 042 CFA ~1 153€	~781 042 CFA ~1 153€	~781 042 CFA ~1 153€
Phase Transition / Développement	(?)	(?)	~1 268 983 CFA ~1 972€	~409 098 CFA ~661€ **	~528 358 CFA ~843€ **
Total	(?)	(?)	~2 050 025 CFA ~3 125€	~1 190 140 CFA ~1 814€	~1 309 400 CFA ~1 996€

* Nous n'avons pas pu trouver de document récent avec une BoQ actualisé pour confirmer le coût unitaire exact de ces modèles d'abris basé sur les prix de 2024 dans la province d'Ouaddaï, en particulier à Farchana. Les estimations présentées sont basées sur les informations recueillies lors de discussions avec des professionnels humanitaires travaillant dans la région, des variations par rapport aux coûts exacts doivent donc être attendues. Nous n'avons également pas pu confirmer si ces valeurs incluaient ou non les coûts de main-d'œuvre. / ** Pour estimer cette valeur, nous n'avons pas inclus les coûts de crépissage, bien que cela soit fortement recommandé pour cette technique ; les réfugiés réalisent traditionnellement le crépissage avec de la terre disponible localement, ce qui n'entraîne pas de coûts supplémentaires.

Fig 18 – Tableau Comparatif des Prix Unitaires des Différents Modèles d'Abris

Grâce à cet exercice, nous avons pu conclure ce qui suit :

- **l'option la plus rentable pour construire les murs porteurs durant les phases ultérieures de l'évolution du prototype (pour « faire la transition » des abris), étant donné les capacités locales existantes, serait l'adobe (bancos), même par rapport aux briques cuites produites localement** – avec l'avantage que cela serait également une option beaucoup plus respectueuse de l'environnement (par exemple, pas besoin de bois de chauffe dans une région déjà gravement touchée par la déforestation, pas d'émissions de carbone supplémentaires, et pas de dégradation de la qualité de l'air liée au processus de cuisson, etc.).
- **l'utilisation de BTC produits localement avec seulement deux (2) petits presses manuels (mal fabriqués localement et inspirés du modèle CINVA-RAM) n'est pas économiquement viable** - cependant, cette option ne doit pas être écartée, car elle offre des avantages significatifs (par exemple, durabilité, résistance à la saison des pluies). Une réduction considérable du coût unitaire par BTC pourrait être obtenue en investissant dans des presses plus grandes, capables de produire plus chaque jour (par exemple, le modèle TESTARAM) et en réduisant la quantité de ciment utilisé pour la stabilisation - sans compromettre la qualité - ce qui réduirait également l'impact environnemental du prototype.

- **le coût du nouveau prototype est à peu près le même que celui des modèles actuellement utilisés dans les camps de réfugiés de la région, lorsqu'on compare uniquement les coûts des matériaux pour la phase d'urgence** - ce résultat était attendu, car la phase d'urgence du nouveau prototype a été conçue en fonction des matériaux disponibles dans le Kit d'Abris d'Urgence du HCR. Ces résultats suggèrent que la recherche liée à ce prototype pourrait également faciliter la collaboration entre les acteurs humanitaires pour la transition des abris d'urgence existants déjà en place.

4.2. Observation du Site du Camp de Réfugiés de Farchana

Suite de notre visite à Adré et de l'évaluation technique des trois (3) premiers abris tests, nous avons rencontré un défi inattendu : **l'absence d'espace disponible sur le terrain pour achever les cinq (5) abris restants, comme convenu contractuellement.**

Nous avons rapidement évalué les alternatives possibles :

- a) **Un autre terrain à Adré** appartenant à la CRT.
- b) **Un terrain dans la nouvelle extension du camp de réfugiés de Farchana**, l'un des plus grands de la province, situé à environ 110 km à l'est, près de la frontière du Soudan. Le trajet prend généralement entre 2,5 et 3,5 heures, selon les conditions routières et météorologiques.

Après une évaluation approfondie en équipe, nous avons décidé de retenir l'option (b) pour les raisons suivantes :

- **Meilleure visibilité pour ce projet pilote** - De nombreux acteurs humanitaires sont présents dans le camp, ce qui permettrait de recueillir des retours directs des futurs bénéficiaires à la fin de la construction.
- **Alignement stratégique avec les opérations de l'AICRL dans la région** - À ce stade, l'AICRL prévoyait déjà de transférer ses opérations de abris et de WASH à Farchana début 2025. Ce déménagement s'inscrit dans la directive gouvernementale récemment émise visant à réduire l'aide humanitaire non vitale dans le camp informel d'Adré et à renforcer l'assistance dans les camps formels pour faciliter la transition volontaire des réfugiés.

À la suite de cette décision, nous avons effectué une visite de terrain dans le camp de réfugiés de Farchana afin d'évaluer le site et de recueillir des informations essentielles pour la construction. Cette visite nous a permis d'acquérir une meilleure compréhension du contexte local et d'organiser les prochaines étapes, qui incluent les éléments suivants :

- **Le camp de réfugiés de Farchana, établi en janvier 2004 par le HCR**, a été initialement mis en place pour accueillir les réfugiés soudanais fuyant le conflit du Darfour.
- **Situé à environ 70 kilomètres de la frontière soudanaise, près d'Adré, le camp a été conçu à l'origine pour héberger environ 200 000 réfugiés.** La zone aujourd'hui connue sous le nom d'« ancien camp » a connu un processus d'urbanisation informelle et ressemble désormais au village voisin de Farchana. On y trouve de petites entreprises, des ateliers et de nombreux abris transformés en maisons permanentes avec des murs en briques de terre cuite ou en adobe.
- **Depuis la reprise du conflit au Darfour en avril 2023, Farchana est devenu l'un des principaux camps accueillant les nouveaux réfugiés.** Pour faire face à cet afflux, un nouveau site d'installation a été aménagé au nord de l'« ancien camp », et est communément appelé « l'extension ». Dans cette zone, deux principaux modèles d'abris d'urgence sont actuellement utilisés : l'UNHCR Emergency Shelter et le Better Shelter.

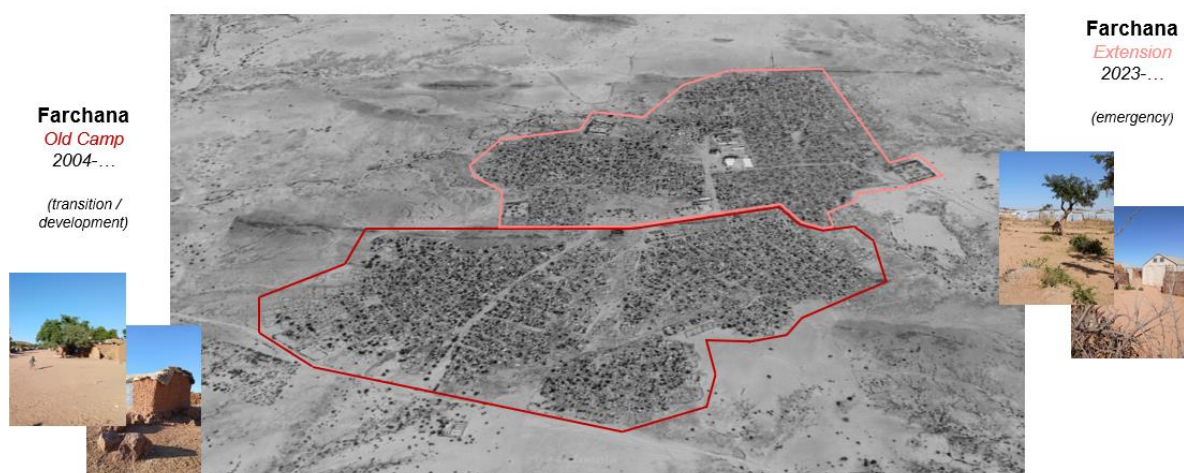


Fig 19 – Vue aérienne mettant en évidence les limites de l'« ancien camp » et de l'« extension » du camp de réfugiés de Farchana. Pour contextualiser, le camp couvre une superficie estimée à environ 9 kilomètres carrés au total.

- **En raison du nombre élevé de nouvelles arrivées, le camp de réfugiés de Farchana a été confronté à d'importants défis en 2024**, notamment de graves pénuries de financement, une insuffisance des stocks alimentaires et un accès limité aux services essentiels tels que l'éducation, les soins médicaux et les infrastructures WASH (eau, assainissement et hygiène).



Figs 20 et 21 – Photos comparant l’« ancien camp » (20), qui a suivi un processus d’urbanisation, et la nouvelle « extension » (21), qui accueille principalement encore des abris d’urgence

4.3. Évaluation des Modèles d’Abris d’Urgence Existants

Lors de nos multiples visites au camp de réfugiés de Farchana, nous avons également eu l’opportunité d’observer, d’entrer et d’évaluer les modèles d’abris d’urgence déjà utilisés dans la nouvelle zone d’extension, créée pour accueillir les nouveaux arrivants depuis la mi-2023.

Nous avons principalement identifié deux modèles en usage :

1. **UNHCR Emergency Shelter**, mis en place par le HCR, d’autres agences des Nations Unies et des entreprises locales sous-traitantes.
2. **Better Shelter**, développé par la Fondation IKEA et mis en œuvre par leurs partenaires locaux (ex. HELP Tchad) et des entreprises locales sous-traitantes.

Bien que nous n’ayons pas eu accès aux chiffres exacts, nous avons observé que l’**UNHCR Emergency Shelter** était le plus répandu dans l’extension du camp. Grâce aux entretiens avec des informateurs clés (KIIs), nous avons également appris que l’attribution des différents modèles d’abris se faisait uniquement en fonction de la date d’arrivée, sans prise en compte des besoins spécifiques ou de la composition des familles. Le tableau ci-dessus résume les principales informations recueillies sur ces deux modèles.

Modèles d’Abris d’Urgence utilisés dans le Camp de Réfugiés de Farchana		
	UNHCR Emergency Shelter	Better Shelter

Description	Abri rectangulaire, pièce unique, avec toit à deux pans, une seule entrée sur l'une des façades les plus longues et une seule fenêtre sur la façade opposée	Abri rectangulaire, pièce unique, avec toit à deux pans, une seule entrée sur l'une des façades les plus longues et quatre fenêtres (deux sur chacune des façades les plus longues)
Dimensions (Surface Couverte) (Hauteur Maximale)	~4 x 6m (24m ²)	~3,5 x 5,5m (19,25m ²)
Capacité Maximale (m ² / personne)	5 (~4,8m ² / personne)	5 (~3,85m ² / personne)
Prix	~800-1000\$ *	~1250\$ *
Matériaux	(Fondations) béton (Structure) bois (Murs) toile en plastique (Fenêtres / Portes) tôles ondulées (CGI) (Toiture) tôles ondulées (CGI)	(Fondations) béton (Structure) métallique (Murs) PVC (Fenêtres / Portes) PVC (Toiture) PVC
Ventilation (Fenêtres) (Portes) (Autres Ouvertures)	(1 fenêtre de taille moyenne) (1 porte) (pas d'autres ouvertures)	(4 fenêtres de petite taille) (1 porte) (pas d'autres ouvertures)
Température (Interne vs. Externe) *mesuré à 12h00, en décembre 2024	(40,5C à l'intérieur, 37,5C à l'extérieur)	(42,5C à l'intérieur, 37,5C à l'extérieur)
Principaux Atouts	Facilité de montage Prix	Facilité de montage Sécurité
Principaux Faiblesses	Sécurité Impact environnemental / sur la santé publique	Difficulté de transition Impact environnemental / sur la santé publique

* Nous n'avons pas pu trouver de document récent avec un BoQ mis à jour pour confirmer le coût unitaire exact de ces modèles d'abris basé sur les prix de 2024 dans la province d'Ouddai, en particulier à Farchana. Les estimations présentées sont basées sur des informations recueillies lors de discussions avec des professionnels humanitaires travaillant dans la région, de sorte que des variations par rapport aux coûts exacts doivent être attendues.

Fig 22 – Modèles d'Abris d'Urgence utilisés dans le Camp de Réfugiés de Farchana

Nous avons pu conclure ce qui suit :

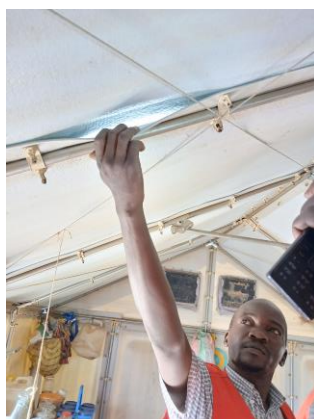
- **les deux modèles sont raisonnablement bien tarifés et correspondent assez bien au budget estimé alloué par personne pour l'abri et la réponse aux NFI, tel qu'estimé par le Cluster Abri du Tchad en 2024**³ (149 dollars par personne, ce qui, pour cinq individus, totalise 745 dollars, légèrement au-dessus du coût estimé des deux modèles).

³ United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs. (2024). *Tchad : Besoins Humanitaires et Plan de Réponse*. <https://www.unocha.org/publications/report/chad/tchad-besoins-humanitaires-et-plan-de-reponse-mars-2024>

- **les deux modèles pourraient être mieux adaptés au contexte socio-culturel de la population réfugiée.** Par exemple, presque tous les réfugiés soudanais sont musulmans et beaucoup ont exprimé que les modèles d'abris actuels ne facilitent pas facilement la séparation homme-femme, nécessaire pour préserver l'intimité. En conséquence, les réfugiés construisent souvent des divisions supplémentaires près de l'abri original pour réaliser cette séparation.
- **les deux modèles ont de mauvaises performances en termes d'adaptation au climat local, de qualité environnementale intérieure (QEI) et de santé publique.** Par exemple, les deux modèles utilisent principalement des bâches en plastique et des tôles ondulées pour les couches extérieures, qui ont de mauvaises performances en termes d'inertie thermique. Cela conduit à des températures intérieures plus élevées qu'à l'extérieur, rendant difficile le sommeil à l'intérieur pendant les nuits chaudes, avec de nombreuses personnes optant pour dormir dehors pendant la saison la plus chaude.
- **les deux modèles pourraient revoir certains choix de conception et de matériaux, pour réduire leur impact environnemental et mieux intégrer les phases futures de réponse (faciliter la transition) et la réutilisation/mobilité des matériaux.** Les bâches en plastique, par exemple, lorsqu'elles sont très exposées au soleil, se détériorent plus rapidement que prévu et sont souvent jetées dans tout le camp. Ces matériaux ne sont ni recyclés ni réutilisés et sont fréquemment brûlés à la fin de leur cycle de vie, contribuant ainsi aux déchets.



Figs 23, 24 and 25 – Quelques photographies d'un des abris d'urgence de l'UNHCR, en novembre 2024



Figs 26, 27 and 28 – Quelques photographies d'un des Better Shelter, en novembre 2024

De plus, il a été observé qu'après plus d'un an et demi, les réfugiés arrivés après avril 2023 et placés dans la nouvelle extension du camp dans des abris d'urgence, sont restés majoritairement dans ces abris. Aucune aide supplémentaire n'a encore été fournie pour les transférer vers des solutions de logement plus durables. Quelques réfugiés s'étaient eux-mêmes tournés vers des solutions transitoires en construisant des murs en briques d'adobe avec des matériaux trouvés dans le camp.

Il a également été noté que les réfugiés n'avaient pas été impliqués dans la construction des abris d'urgence. Au lieu de cela, la gestion du camp avait sous-traité la construction à des entreprises, et les abris étaient attribués aux nouveaux arrivants uniquement une fois terminés.

4.4. Évaluation des Marchés Locaux et des Capacités

Pour tenir compte des améliorations apportées au prototype à la suite de l'évaluation des trois premières constructions, ainsi que du changement de localisation, le devis initial (BoQ) a dû être révisé. Dans cette région, la plupart des villages dépendent fortement d'un nombre limité de producteurs et fournisseurs locaux pour les matériaux – en raison de l'isolement causé par l'absence d'infrastructures de transport fiables et des difficultés posées par l'approvisionnement non local pendant la saison des ouaddi –, ce qui entraîne des variations importantes tant au niveau des dimensions que des prix. Une évaluation rapide du marché dans le village de Farchana, combinée aux informations recueillies lors de multiples interactions avec des constructeurs locaux travaillant activement sur des chantiers, a permis de guider ces révisions.



Figs 29, 30 et 31 – Photographies de l'évaluation rapide du marché réalisée : demande de prix de certains matériaux auprès des fournisseurs locaux (29), visite et échange avec des constructeurs locaux (30) et fabricants de briques locaux (31)

Cette évaluation nous a permis d'ajuster la BoQ et d'estimer les prix unitaires pour le prototype en utilisant différents matériaux pour les murs dans la Phase 5 : Développement, y compris des briques cuites produites localement, des adobes (bancos) produits localement, et les premiers blocs de terre comprimée (BTCs) produits sur site.

Les points clés à retenir de cet exercice incluent :

- **Fluctuations importantes des prix tout au long de l'année, en fonction de la disponibilité des matériaux sur le marché local.** Par exemple, les adobes sont produits localement—par la population hôte et les réfugiés—uniquement pendant la saison sèche. En conséquence, leur prix grimpe en flèche pendant la saison des pluies, les rendant à la fois inaccessibles et presque impossibles à se procurer durant cette période.
- **Une pénurie de fournisseurs locaux pour divers matériaux de construction, ainsi qu'un manque de techniciens qualifiés.** Par exemple, lorsque des réparations étaient nécessaires pour les presses existantes, aucun soudeur à Farchana n'avait les outils ou l'expertise nécessaires, nous obligeant à envoyer l'équipement à Abeché, ce qui a causé plusieurs jours de retard.
- **Une connaissance limitée des procédures formelles d'approvisionnement chez les fabricants et fournisseurs locaux.** Dans la région de Ouaddaï, il a été possible d'observer que les processus d'approvisionnement standardisés, couramment utilisés en Europe, sont largement inconnus. Cela crée des retards importants, nécessitant que l'équipe de la Croix-Rouge fournisse des orientations et du soutien tout au long du processus pour garantir la conformité.

4.5. Tests Préliminaires de Construction en Terre

Pour évaluer la faisabilité de construire une partie des abris tests finaux en utilisant des Blocs de Terre Comprimée (BTCs) produits sur place lors de notre visite sur le terrain, nous avons de manière proactive :

- **évalué les capacités des deux (2) presses manuelles petites disponibles sur place, inspirées du modèle CINVA-RAM et fabriquées localement avec une qualité de fabrication médiocre.** Celles-ci avaient récemment été produites dans le pays pour une formation organisée par l'architecte Maria Brown Biraben, spécialiste de la construction en terre pour l'AICRL, quelques mois auparavant. (Pour plus de détails, voir la section 5.1 Préparation à la Production de BTC pour les Murs à l'Étape de Transition/Développement).
- **recueilli trois échantillons distincts de terre provenant de différents endroits à Farchana,** où de l'adobe (bancos) avait déjà été produit soit par la communauté hôte, soit par les populations réfugiées :

1. près du réservoir d'eau dans la zone d'extension du camp de réfugiés de Farchana, à environ 200 mètres à l'est du terrain désigné pour les abris tests finaux.
2. entre le vieux camp et l'extension du camp de réfugiés de Farchana, à environ 500 mètres au sud du terrain désigné.
3. dans le village de Farchana, près du marché, au lit du wasdi (rivière saisonnière), à environ 5 km du terrain désigné.



Figs 32, 33, 34, 35 and 36 – Photographies du processus de test de la terre : collecte des échantillons de sol (32), tamisage (33 et 34), malaxage (35) et préparation du test du cigare (36)

- **réalisation de plusieurs tests de construction en terre** pour collecter des données sur la qualité et la convenance du sol près du site de construction, comprenant :
 - test de décantation (pour déterminer la proportion d'argile, de limon et de sable dans le sol. Un échantillon de sol est mélangé avec de l'eau dans un récipient transparent, agité puis laissé reposer. Les différentes particules du sol se déposent en couches, avec le sable en bas, le limon au milieu et l'argile au-dessus. Cela permet d'évaluer la composition du sol et sa convenance pour la construction en terre).
 - test du cigare (pour évaluer la plasticité et la teneur en argile du sol. Une petite quantité de sol humide est roulée à la main en forme de cigare. Si le cigare reste bien

compact sans ne se fissurer ni se casse, le sol a une bonne teneur en argile. S'il s'effrite facilement, il manque de cohésion et peut nécessiter des stabilisants).

- test des plaquettes (pour évaluer le comportement du sol lors du séchage. De fines couches de plâtre (plaquettes) sont appliquées sur des briques et laissées sécher. Si elles se fissurent de manière significative, cela indique que le sol contient trop d'argile et peut nécessiter un ajout de sable. Si les fissures sont minimales ou inexistantes, le sol est bien équilibré pour la construction en terre).

Tableau Récapitulatif des Résultats des Tests de Construction en Terre			
	Earth Sample 1 (near the water tower of the « extension » of Farchana's refugee camp)	Earth Sample 2 (between the « old camp » and the « extension » of Farchana's refugee camp)	Earth Sample 3 (in the village of Farchana, near the market, at the bed of the wasdi (seasonal river))
			
Test de Décantation	Argile : 2 cm Limons : 1 cm Sable : 1 cm Gravier : 1 cm (la proportion de sable et de gravier dépasse celle des limons et de l'argile)	Limons : 1 cm Argile : 3 cm Sable : 1 cm Gravier : 1 cm (la proportion de sable et de gravier est la moitié de celle des limons et de l'argile)	Limons : ? cm Argile : 2 cm Sable : 1 cm Gravier : 0,5 cm (la proportion de sable et de gravier est inférieure à celle des limons et de l'argile)
Test du Cigare	12 cm (teneur modérée en argile)	30 cm (teneur élevée en argile)	14 cm (teneur modérée en argile)
Test des Plaquettes	Sol + Eau (fissuration forte, éraflure légère) 1 Sol + 1 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure légère) 1 Sol + 2 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure modérée) 1 Sol + 3 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure considérable)	Sol + Eau (fissuration forte, éraflure légère) 1 Sol + 1 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure légère) 1 Sol + 2 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure modérée) 1 Sol + 3 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure considérable)	Sol + Eau (fissuration forte, éraflure légère) 1 Sol + 1 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure légère) 1 Sol + 2 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure modérée) 1 Sol + 3 Sable + Eau (pas de fissuration, éraflure considérable)
Conclusions	Production de BTCs : Convient à la production de		

	<p>BTCs stabilisés avec un contenu en ciment de 5 % ou 10 %</p> <p>Formulation de crépi extérieur : 1 Sol + 1 Sable + Fibre + Eau (en utilisant de du fumier de vache/ d'âne, de l'épi de pénicilline ou des coques d'arachide) est idéale pour le crépissage extérieur.</p>	<p>Production des BTCs : Pour la fabrication des BTCs, une petite quantité de sable doit être ajoutée à la formulation avant d'être stabilisée avec 5 % ou 10 % de ciment</p> <p>Formulation de crépi extérieur : 1 Sol + 2 Sable + Fibre + Eau. Ce mélange offrira une meilleure résistance à l'érosion due à l'eau.</p>	<p>Production de BTCs : Convient à la production de BTCs stabilisés avec un contenu en ciment de 5 % ou 10 %</p> <p>Formulation de crépi extérieur : 1 Sol + 3 Sable + Fibre + Eau (en utilisant du fumier de vache/ d'âne, de l'épi de pénicilline ou des coques d'arachide) est idéale pour le crépissage extérieur.</p>
--	---	--	---

Fig 37 – Tableau Récapitulatif des Résultats des Tests de Construction en Terre

Sur la base de ces résultats, nous avons conclu que les trois (3) échantillons de terre présentaient une teneur en argile modérée à élevée, ce qui les rend adaptés à la construction en terre. Les échantillons de terre 1 et 3 peuvent être utilisés directement pour la production de BTC (avec une stabilisation à 5-10 % de ciment), tandis que l'échantillon de terre 2 nécessite l'ajout de sable avant son utilisation. Pour les applications de crépi extérieur, l'échantillon de terre 1 est particulièrement prometteur, car il a montré le moins de fissures ou de rayures avec un ajout minimal de sable.







Figs 38, 39, 40, 41, 42 and 43 – Photographies des résultats des tests de terre : tests de décantation et cigare (38), tests de plaquettes (39, 40 et 41), et les premiers BTC produits avec les différents mélanges (42 et 43)

4.6. Questionnaire / Entretiens auprès des Réfugiés et de la Communauté Locale

Lors des derniers jours au camp de réfugiés de Farchana, nous avons également identifié, avec le représentant du conseil des réfugiés, six (6) profils clés à interviewer, qui étaient soit des figures décisionnelles, des maçons locaux ou des fabricants de briques, soit des groupes particulièrement vulnérables :

Questionnaire / Interviews auprès des Réfugiés et de la Communauté Locale		
		Principaux points
1	 <p>Hatim, 39 Chef du Conseil des Réfugiés, arrivé en mars 2024</p>	<ul style="list-style-type: none"> * Hatim et sa famille (sa femme et deux enfants) ont été assignés à un abri d'urgence du HCR dans l'« extension » du camp de réfugiés de Farchana. * Très insatisfait des conditions de l'abri, il a renforcé le toit avec une couche supplémentaire de bâche en plastique et sécurisé les murs avec des seccos pour prévenir les fuites et les vols. * Avec son expérience dans la fabrication de briques en adobe au Soudan, il prévoit de construire un abri plus solide après la prochaine saison des pluies. * Sa principale préoccupation concernant les abris d'urgence est les températures extrêmes à l'intérieur : les matins froids en hiver et la chaleur insupportable en été, forçant les gens à dormir dehors, ce qu'il trouve particulièrement dangereux pour les femmes enceintes, les jeunes enfants, les personnes âgées et les blessés de guerre, qui n'ont pas d'abris adaptés. * En ce qui concerne la configuration de l'abri, il souhaite plus de (petites) fenêtres pour dissuader les vols, un plafond plus haut et deux pièces séparées pour assurer la confidentialité de sa femme et de ses enfants.
2		

	 <p>Aziza, 23</p> <p>Jeune mère, réfugiée arrivée en juin 2023, vivant dans un Better Shelter, dans l'« extension » du camp</p>	<ul style="list-style-type: none">* Aziza est arrivée au camp de réfugiés de Farchana avec son mari, qui est probablement retourné au Soudan pour se battre, la laissant seule avec leur bébé.* Pendant les 6 à 7 premiers mois, elle a vécu dans une pièce bondée d'une vieille école dans le « vieux camp » avec environ 20 autres personnes avant de recevoir un Better Shelter de HELP Tchad. Bien qu'elle soit relativement satisfaite, elle souhaite l'améliorer. Elle préférerait un abri transitoire en briques d'adobe, mais elle manque des compétences et du soutien nécessaires pour en construire un seule avec un jeune enfant.* Elle est contente du nombre et de la taille des fenêtres ainsi que de la hauteur de l'abri, mais elle lutte contre les fuites, devant souvent dormir sous le lit pendant la saison des pluies.* Elle s'inquiète également des panneaux en plastique du toit, qui se détachent fréquemment par temps venteux, et aimerait trouver un moyen de renforcer leur fixation à la structure métallique.* Si elle avait la possibilité d'améliorer quelque chose, elle prioriserait l'ajout d'une cloison pour créer deux pièces ou recevoir un deuxième abri pour sa famille et les placer côte à côte.
3	 <p>Mahamat, 32</p> <p>Réfugié blessé de guerre, arrivé en mai 2024, vivant dans un abri d'urgence de l'UNHCR, dans l'« extension » du camp</p>	<ul style="list-style-type: none">* Mahamat est arrivé à l'« extension » du camp de Farchana avec sa femme et son enfant après avoir été blessé lors d'un combat, évacué et soigné par le CICR. Avant d'arriver à Farchana, il a passé une courte période dans un camp informel à Adré, avant d'être assigné à un abri d'urgence de l'UNHCR.* En raison d'une blessure au pied causée par une collision avec un véhicule pendant les combats, il a du mal à marcher sur de longues distances. Sa principale préoccupation concernant l'abri est les températures intérieures extrêmes – trop froides ou trop chaudes – qui aggravent sa douleur. Pour y remédier, il a ajouté une double couche de tissu aux murs, mais cela reste insuffisant.* Il s'inquiète également du fait que de nombreux réfugiés blessés lors de la guerre n'ont pas encore reçu d'abris adaptés.* Mahamat a de l'expérience dans la fabrication et la pose de briques en adobe, mais il manque actuellement des capacités pour le faire sans soutien.* Il préférerait un abri légèrement plus haut pour une meilleure ventilation et une disposition en deux pièces afin d'offrir plus d'intimité à sa famille.
4		<ul style="list-style-type: none">* Djuma vit dans le camp de réfugiés de Farchana depuis plus de 20 ans. Initialement, il a reçu une tente d'urgence, mais une fois que la bâche s'est détériorée, il a commencé à fabriquer des briques d'adobe pour construire ce qui est maintenant sa maison—une structure à plusieurs pièces avec une entrée sur un patio intérieur.

	 <p>Djuma, 50</p> <p>Un maçon formé, réfugié arrivé en 2003, vivant dans une maison autoconstruite en adobe dans le « vieux camp »</p>	<p>* Maçon formé, il a deux épouses et sept enfants. Au fil des ans, il a agrandi sa maison pour offrir de l'intimité à sa famille et est désormais généralement satisfait de ses conditions de vie.</p> <p>* Bien qu'il soit compétent dans la fabrication de briques d'adobe, il n'a jamais travaillé avec des BTCs. Il applique régulièrement un enduit en terre pour entretenir ses murs, bien qu'il ait un jour utilisé du ciment par erreur, pensant qu'il durerait plus longtemps, pour constater qu'il a causé des dégâts.</p> <p>* Ses projets futurs incluent l'achat de plus de seccos pour mieux protéger le toit pendant la saison chaude et l'acquisition de grilles métalliques pour les fenêtres afin d'empêcher les moustiques d'entrer.</p>
5	 <p>Saloua, 25</p> <p>Divorcée avec un enfant, réfugiée arrivée en 2004, vivant temporairement dans un abri communautaire dans le "vieux camp"</p>	<p>* Saloua est née au Soudan mais est arrivée au camp de réfugiés de Farchana lorsqu'elle était bébé. Après son récent divorce, elle a d'abord vécu dans un abri temporaire avec son enfant, qui a été détruit lors de la dernière saison des pluies.</p> <p>* Elle vit maintenant dans un abri communautaire temporaire dans le "vieux camp" et a commencé à fabriquer des briques en adobe pour la première fois, avec l'aide de son enfant, dans l'espoir de construire bientôt une maison indépendante et meilleure pour elles. N'ayant pas d'expérience, elle a copié d'autres briqueteurs, utilisant de la terre locale mélangée avec de l'eau et de la bouse d'âne—ignorant qu'un tamisage et un mélange appropriés de la terre avant la fabrication des briques améliorerait leur qualité. Elle n'a pas non plus d'expérience en maçonnerie et espère recevoir de l'aide d'un maçon plus tard.</p> <p>* Avec des ressources financières très limitées, elle s'inquiète également de la possibilité de se procurer des tôles ondulées (CIG) pour son futur toit.</p>
6	 <p>Ibrahim, 23</p> <p>Briqueteur, travailleur saisonnier, originaire d'un petit village du centre du Tchad, vivant temporairement dans le village de Farchana</p>	<p>* Ibrahim vient d'un petit village au sud de Farchana, où les opportunités d'emploi sont limitées. Depuis 2021, il passe la saison sèche à Farchana en travaillant comme briquetier (adobe et briques cuites) pour un fabricant local.</p> <p>* Il partage une chambre louée avec ses collègues et travaille le long des rives du wadi (rivière saisonnière) pendant quelques mois chaque année. Bien qu'il ne connaisse pas la technique des BTC, il est motivé à apprendre si l'occasion se présente.</p> <p>* Ses compétences en fabrication de briques proviennent de l'expérience pratique, ayant appris en observant des artisans plus expérimentés plutôt que par une formation formelle.</p>

Fig 44 – Questionnaire / Interviews auprès des Réfugiés et de la Communauté Locale



Figs 45, 46, 47 et 48 – Photographies des entretiens avec les informateurs sélectionnés, en décembre 2024

4.7. Implantation des Abris Finaux

Pour assurer la conformité et la coordination avec la planification de l'équipe de gestion du camp, une réunion a eu lieu en préparation de la construction des cinq (5) abris de test finaux. La réunion a réuni le gestionnaire du camp, des représentants de l'AICRL et du CRT, ainsi que des membres du Conseil des Réfugiés.

Un consensus a été atteint sur un terrain libre situé à la frontière ouest de l'extension, et un Procès-Verbal a été signé (voir Annexe 4). Ce document comprend un plan d'implantation, le périmètre du terrain, ainsi qu'une description détaillée des abris prévus et de leur utilisation prévue.

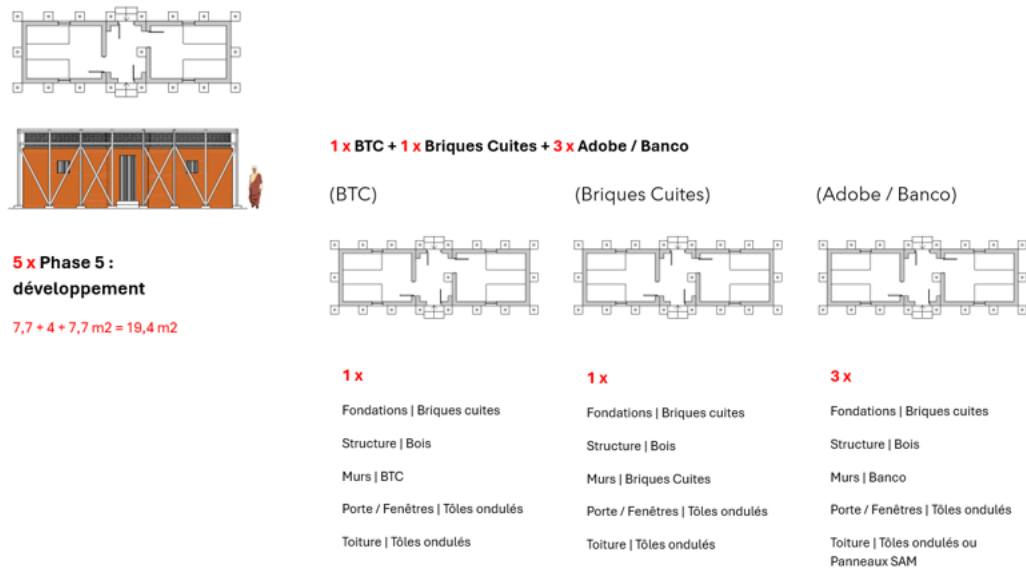


Fig 49 – Schéma spécifiant les cinq abris finaux à construire

À la suite de la réunion, nous avons visité le site avec quelques réfugiés participants, en marquant des points clés pour faciliter l'implantation et la construction ultérieures. Les abris devraient être terminés d'ici début mars 2025.



Figs 50, 51 et 52 – Photographies de la délimitation physique du terrain attribué après la signature du Procès-Verbal, en décembre 2024.

5. Test des Solutions Innovantes

5.1. Préparation de la Production de BTCs pour les Murs à la phase de Transition / Développement

Étant donné qu'il s'agissait du premier test pilote de l'utilisation des CEB dans l'est du Tchad par l'AICRL en partenariat avec le CRT, nous avons réalisé une évaluation rapide des capacités afin d'anticiper et d'atténuer les risques potentiels. Cette évaluation a porté sur le nombre de collègues formés au préalable par notre architecte, Maria Brown Biraben, aux techniques de construction en terre et disponibles pour soutenir le projet, les deux (2) petites presses manuelles (fabriquées localement et inspirées du modèle CINVA-RAM) désignées pour ce test et transportées à Farchana à l'avance sur demande, ainsi que le niveau d'expertise en construction en terre et en CEB au sein de la communauté hôte et des réfugiés, et la disponibilité de briqueteurs et de maçons formés.

Trois (3) collègues nationaux ont pu soutenir les tests de construction en terre et superviser la production initiale de CEB pour une partie des abris finaux, garantissant un suivi technique adéquat. Cependant, les deux (2) petites presses manuelles présentaient plusieurs défauts de fabrication qui n'ont pas pu être entièrement résolus avant le début de la mission, notamment des variations dans les dimensions des moules, pouvant entraîner des tailles de briques incohérentes, et un manque de soutien structurel approprié, augmentant le risque d'accidents.

Pour résoudre ces problèmes, nous avons envoyé les presses à un soudeur à Abéché (car personne à Farchana ne disposait de la capacité nécessaire), qui a fabriqué un moule métallique standardisé (légèrement plus petit que le design original (29x14x10cm) mais identique pour les deux presses (27x13x10cm)) afin d'assurer des dimensions homogènes des briques. Bien que l'homogénéité ait été atteinte, compte tenu de ces limitations, nous avons décidé de construire un seul des cinq (5) abris finaux avec des CEB, tandis que les abris restants seront construits en adobe (banco) pour trois (3) et en briques cuites pour un (1).

Nous avons également acheté des profils de tubes circulaires pour augmenter les dimensions du levier, réduisant ainsi le risque d'accidents lors de la manipulation. De plus, nous avons acquis des planches de bois pour la deuxième presse tout en ajustant celles de la première presse afin qu'elles soient alignées avec la direction du levier. Cela garantit que l'ouvrier puisse efficacement utiliser son poids corporel pour contrer la force manuellement appliquée nécessaire pour produire les briques.



Figs 53, 54 et 55 – Photographies des presses, telles qu'elles ont été trouvées, à N'Djamena (53 et 54) et après modification, à Farchana (55)

Pour garantir la qualité et la scalabilité de la production de BTCs pour les futurs projets dans l'Est du Tchad, nous recommandons de considérer les options suivantes :

- **Acquérir des machines plus grandes, produites à l'international (par exemple, de type TESTARAM)** - ces machines, bien qu'encore manuelles (idéales en raison de l'absence d'infrastructure électrique et de la dépendance au carburant), peuvent produire un nombre de BTCs bien plus élevé par jour par rapport à un CINVA-RAM performant (qui produit un maximum d'environ 300-400 BTCs par jour). Cette option est préférable si les opérations sont concentrées sur un nombre réduit de sites, car ces machines sont plus lourdes et plus difficiles à transporter, mais peuvent être plus efficaces si un plus grand nombre de refuges est prévu.
- **Investir dans la production de nouvelles CINVA-RAM** - cela implique de superviser la production des CINVA-RAM avec un soudeur expérimenté pour garantir le respect des dessins techniques et éviter les erreurs rencontrées avec les premières produites localement. Cette solution est idéale si les projets sont répartis sur plusieurs sites (comme l'extension des opérations dans d'autres camps de réfugiés de la région) et où il serait économiquement irréalisable d'utiliser des machines plus grandes et plus coûteuses sur chaque site.
- **Envisager une solution hybride** - en fonction des besoins spécifiques et de l'échelle des futurs projets, une combinaison des deux options pourrait être la plus pratique.

La décision finale doit être prise sur la base d'une évaluation minutieuse des besoins du projet, des sites futurs prévus et de la logistique respective.

Lors de la visite sur le terrain et des entretiens, nous avons également pu évaluer les connaissances de la communauté locale et des réfugiés sur la construction en terre et les BTCs, afin de mieux anticiper d'éventuelles contraintes lors de la mise en œuvre et d'évaluer au mieux l'acceptation éventuelle des BTCs. Nos conclusions sont les suivantes :

- Les réfugiés et la communauté hôte connaissent généralement la terre comme matériau de construction, en particulier l'adobe (banco). Traditionnellement, ce sont les femmes qui sont responsables de l'entretien des maisons de leurs familles et elles ont l'habitude de les enduire chaque année après la saison des pluies.



Figs 56, 57, 58, 59, 60 et 61 – Photographies documentant notre analyse informelle des connaissances existantes en construction en terre : un réfugié montrant comment il construirait un soubassement en briques cuites pour poser des adobes par-dessus (56), des réfugiés en train de cuire des briques dans des fours au camp (57 et 58), un certificat de formation d'un maçon du « vieux camp » (59), un mur en adobe s'effondrant faute de fondation (60), et divers stabilisants physiques utilisés par les réfugiés pour la production d'adobes (61).

- Les briques en adobe et les briques cuites sont déjà produites dans le camp, à la fois pour l'autoconstruction et comme moyen de subsistance. Par exemple, dans le « vieux camp », nous avons trouvé des groupes de femmes produisant des briques en adobe à vendre par lots à partir de 100 briques (au prix de 4 000 CFA). De plus, de nombreux réfugiés fabriquaient des briques en adobe pour leur propre logement.



Fig 62 et 63 – Photographies de femmes réfugiées produisant des briques d'adobe à vendre dans le "vieux camp", novembre 2024.

- La majorité des briqueteurs avec lesquels nous avons échangé avaient appris en observant d'autres personnes et n'avaient pas de formation formelle en fabrication de briques. Cela explique probablement pourquoi nous avons souvent rencontré des briques de qualité inférieure, car généralement, nous avons observé les problèmes clés suivants :

- **Manque de conscience de la nécessité de tester la terre avant utilisation** – de nombreux briqueteurs ne testaient pas la composition du sol au préalable. En conséquence, nous avons souvent observé, par exemple, des briques d'adobe fracturées lors du séchage en raison d'une teneur excessive en argile.
- **Manque de conscience de la nécessité de tamiser correctement la terre** – beaucoup croyaient, à tort, que de plus gros morceaux de gravier augmentaient la résistance des briques finales.
- **Manque de conscience de l'importance d'un mélange soigneux** – de nombreux briqueteurs ajoutaient des stabilisateurs physiques, tels que du sable, des coquilles d'arachide, du fumier de vache ou d'âne, et des tiges d'herbe, au hasard, sans respecter des mesures précises, basées sur une analyse de la terre utilisée.
- **Manque de connaissance des bonnes pratiques pour la durabilité de l'adobe** – dans le "vieux camp", par exemple, nous avons trouvé des murs qui s'effritaient où les adobes avaient été posées directement sur le sol, sans une sous-structure appropriée en briques cuites, bien que certains briqueteurs reconnaissent qu'une base était préférable. Certains murs en adobe avaient aussi été enduits de ciment, ce qui a provoqué leur pourrissement. Lorsqu'on leur a demandé, certains briqueteurs ont expliqué qu'ils croyaient que le ciment était plus durable que le crépi à base de terre, réalisant plus tard que ces deux matériaux étaient incompatibles.

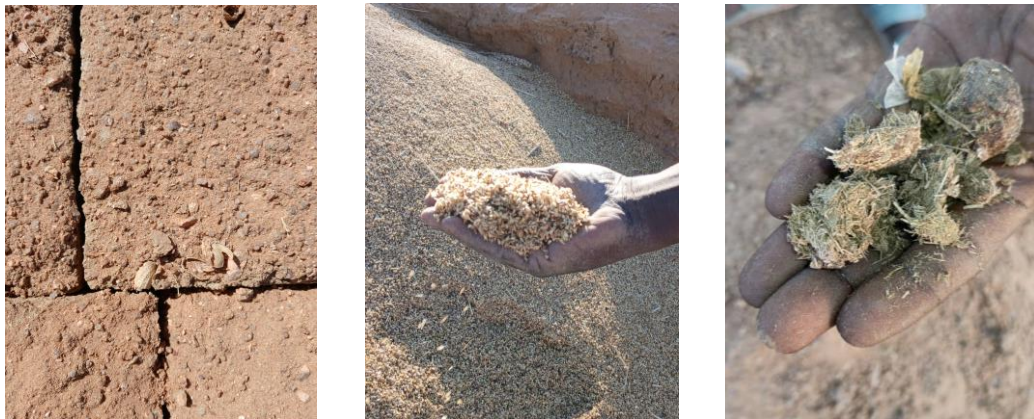


Fig. 64, 65 et 66 – Stabilisateurs physiques actuellement utilisés pour la production d'adobes au camp : coques d'arachide (64), épis de pénicilline (65) et fumier d'âne (66)

- La plupart des personnes avec lesquelles nous avons parlé n'avaient jamais vu de BTCs ni les presses correspondantes. Cependant, la majorité a exprimé de l'intérêt pour en savoir

plus, et certains étaient même ouverts à recevoir une formation une fois qu'ils ont appris que les BTC stabilisés chimiquement (avec 5 à 10 % de ciment) sont très durables et ne nécessitent pas forcément un enduit annuel.



Figs 67 et 68 – Photographies du Centre de Formation Professionnelle dans le "vieux camp", décembre 2024.

Enfin, une note sur le Centre de Formation Professionnelle existant, précédemment géré par le HCR et récemment transféré à l'État tchadien. Situé dans le "vieux camp", le centre offre déjà une formation formelle pour les menuisiers et les électriciens. Une collaboration pourrait être explorée pour intégrer également une formation professionnelle sur les techniques de construction en terre.

5.2. Test des Panneaux SAM pour la Toiture, les Portes et les Volets

Dans le cadre d'une collaboration pilote avec Stichting Material Innovation Center (MIC)—un réseau dédié à l'essai et à l'extension des produits circulaires—et SAM Panels, nous avons également prévu de tester une alternative potentielle aux tôles ondulées (CGI). Les CGI sont souvent utilisées pour les toitures, les portes et les volets de fenêtres, mais elles contribuent de manière significative aux gains thermiques à l'intérieur des abris tout en étant l'un de leurs composants les plus coûteux. La solution alternative en cours d'évaluation est les panneaux SAM Pure Bovine Processed Fiber (voir l'Annexe X pour plus de détails).

Ces panneaux, qui peuvent être fabriqués à partir de divers types de fibres naturelles – dans ce cas, du fumier de vache – utilisent une technologie relativement simple pour transformer des sous-produits ou des déchets agricoles afin de créer des panneaux polyvalents, durables et régénératifs. En plus de l'innovation matérielle, MIC et SAM Panels visent également à avoir un impact social et défendent une approche localisée : par exemple, ils ont déjà lancé une ligne de production au Ghana, impliquant des entrepreneurs et des experts locaux tout en utilisant des sous-produits de fèves de cacao qui seraient autrement gaspillés dans la production de chocolat.

Suite à une visite de leurs installations à Venlo, dans le sud des Pays-Bas, afin de mieux comprendre leur processus de production, AICRL et MIC/SAM Panels ont signé un accord de partenariat. MIC/SAM Panels ont ensuite fait don de panneaux à la Croix-Rouge du Tchad (partenaire terrain d'AICRL) pour des tests dans le climat sahélien et dans un contexte humanitaire.

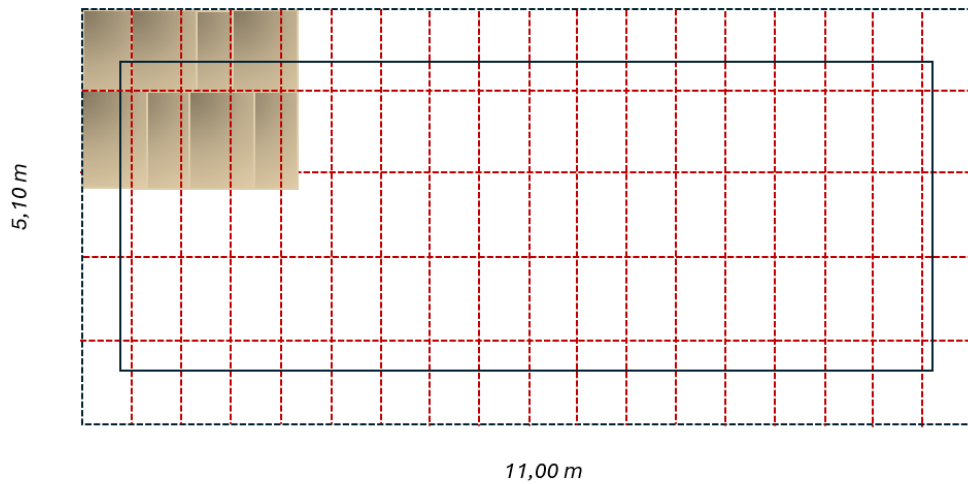


Figs 69 et 70 – Photographies prises lors de la visite de la ligne de production de MIC / SAM Panels à Venlo, aux Pays-Bas, en octobre 2024.

Une fois un consensus atteint sur la méthode d'assemblage et les dimensions optimales des panneaux pour faciliter le transport, MIC/SAM Panels a généreusement pris en charge l'emballage et l'expédition des panneaux jusqu'à l'aéroport international de N'Djamena, au Tchad. À leur arrivée, l'équipe logistique locale a géré le dédouanement (04-12-2024), et quelques jours plus tard, les panneaux ont été transportés vers le site de construction par une entreprise de transport local sous contrat.

Les panneaux seront bientôt installés dans l'un des derniers abris tests, permettant ainsi de procéder à de nouvelles évaluations de leur adéquation au contexte climatique, de leurs performances thermiques et de leur durabilité, notamment après la prochaine saison des pluies.

Toiture (x 1) / Version Palette EPAL 1 (1,20 x 0,80) / Recouvrement de 20 cm / (1,00 x 0,60)
180 panneaux découpés / 90 panneaux découpés et collés / 60 panneaux SAM



Portes (x 4) / Fenêtres (x 4) / Fenêtre de ventilation (x 1) / 5 x 2 (pour obtenir une épaisseur de 5 mm) = 10

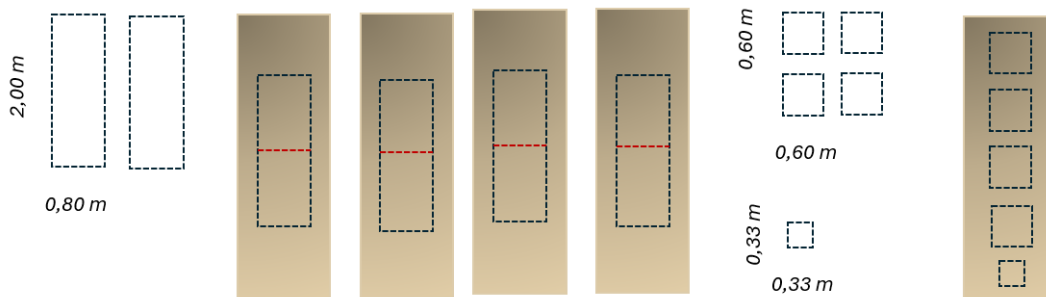


Fig 71 – Schéma illustrant le processus d'assemblage des panneaux SAM pour un test dans l'une des abris finaux

Lors de la mission, une session a été organisée avec l'équipe de construction sur le terrain— afin d'assurer un assemblage approprié ultérieur, recueillir les premiers retours et répondre à toutes les questions - mais nous avons également présenté cette solution innovante à plusieurs stakeholders locaux, notamment la CRT, le HCR et ECHO.



Figs 72 et 73 – Photographies de l'équipe sur le terrain découvrant les SAM Panels (72) et des panneaux à leur arrivée à N'Djamena (73), décembre 2024.

Le tableau suivant résume les principales forces et faiblesses potentielles associées à l'utilisation des panneaux SAM comme alternative aux tôles ondulées standard (CGI), telles qu'identifiées et discutées au cours de ces échanges :

Principales Forces et Faiblesses Potentielles des panneaux SAM utilisés dans un Contexte Humanitaire au Sahel	
Forces	Faiblesses
<p>* Confort thermique amélioré – Les panneaux SAM devraient améliorer de manière significative les conditions thermiques intérieures en réduisant les températures extrêmes.</p> <p>* Impact environnemental réduit – Les panneaux SAM ont probablement une empreinte carbone beaucoup plus faible par rapport aux tôles ondulées (CGI).</p> <p>* Élimination durable en fin de vie – Fabriqués à partir de matériaux régénératifs et sans additifs nocifs, les panneaux SAM peuvent être éliminés en toute sécurité sans présenter de risques environnementaux.</p> <p>* Soutien aux économies et marchés locaux – En utilisant des sous-produits agricoles, les panneaux SAM (lorsqu'ils sont produits localement, comme prévu) ajoutent de la valeur aux matériaux qui autrement seraient gaspillés.</p>	<p>* Faisabilité économique et logistique dépend de la production locale future – L'importation de panneaux SAM augmente considérablement les coûts en raison du transport. La mise en place d'une ligne de production dans l'est du Tchad ferait face à deux défis majeurs : l'investissement initial élevé requis et l'absence d'infrastructure électrique, ce qui rend les industries dépendantes du carburant ou de sources d'énergie alternatives.</p> <p>* Augmentation des besoins en matériaux pour les toitures – Étant donné que la production à grande échelle de panneaux SAM ondulés n'a pas encore été réalisée, seuls des panneaux plats étaient disponibles pour les tests. Pour assurer l'étanchéité, une double couche de panneaux a été nécessaire pour la toiture.</p> <p>* Performance d'étanchéité reste non testée dans les conditions locales – Les panneaux SAM dépendent d'un revêtement à base de végétaux pour l'étanchéité. Bien que les premiers tests extérieurs aux Pays-Bas en hiver aient donné des résultats prometteurs, de nombreux intervenants ont exprimé des préoccupations quant à leur performance pendant la courte mais intense saison des pluies au Tchad.</p>

Fig 75 – Principales Forces et Faiblesses Potentielles des panneaux SAM utilisés dans un Contexte Humanitaire au Sahel

Pour évaluer le potentiel de production locale future, nous avons réalisé une évaluation rapide des sous-produits agricoles fibreux disponibles en grande quantité dans cette région du Tchad et pouvant être utilisés pour la fabrication des panneaux SAM. Les principales options identifiées incluent :

- **Coques d'arachide** – Récoltées principalement entre novembre et décembre, bien que la collecte s'étende de mars à décembre.
- **Résidus de céréales** (maïs, millet, sorgho, riz) – Tiges, coques et épis disponibles après la récolte, qui a lieu principalement entre septembre et décembre dans l'est du Tchad.
- **Fumier d'animaux** – Disponible toute l'année et déjà couramment utilisé comme agent de stabilisation dans la fabrication de briques et d'enduits en terre.

À la fin de la construction des abris de test et à la conclusion du projet en mars 2025, nous serons en meilleure position pour effectuer une évaluation complète de la viabilité de cette solution en tant

qu'alternative plus respectueuse de l'environnement, tout en assurant l'efficacité et la capacité à répondre aux exigences du climat local.

Nous serons également en mesure d'estimer le coût unitaire potentiel — s'il est produit localement — pour comparaison avec les CGI actuellement utilisés et produits dans le pays. De plus, nous fournirons de nouvelles informations sur les défis liés au stockage et à l'assemblage, ainsi que d'évaluer l'impact positif potentiel sur la promotion de la santé humaine à l'intérieur.

5.3. Organisation de l'Évaluation Finale des Indicateurs de Qualité de l'Environnement Intérieur (QEI)

La chaleur extrême a plusieurs effets négatifs sur la santé humaine, allant d'un risque accru de déshydratation à des conditions plus graves telles que le stress thermique, les coups de chaleur, et même des centaines de milliers de décès évitables chaque année.⁴ Les jeunes enfants, les femmes enceintes et allaitantes, ainsi que les personnes âgées, sont particulièrement vulnérables, représentant une grande partie des réfugiés soudanais dans les camps formels au Tchad.

L'Est du Tchad, qui a naturellement un climat aride en raison de sa proximité avec le désert saharien, connaît des températures de plus en plus extrêmes ces derniers temps, en raison du réchauffement climatique et des défis environnementaux locaux, tels que la déforestation. Le nombre de jours de chaleur extrême (lorsque la température maximale dépasse 35°C) continue d'augmenter chaque année.⁵

Pour les acteurs humanitaires, cette réalité souligne l'importance d'intégrer des stratégies de réduction de la chaleur dans la conception des abris d'urgence et de transition. Des choix de conception réfléchis peuvent servir à la fois de mesure de prévention sanitaire et de moyen de soutenir des équipes de santé humanitaires déjà surchargées dans une crise sous-financée, ayant un impact significatif sur le bien-être et la dignité des réfugiés.

Dès le début, nous avons identifié la chaleur extrême comme l'un des principaux défis contextuels et avons élaboré une méthodologie pour évaluer comment les matériaux innovants et les améliorations techniques peuvent répondre à ce problème et comment ils se comparent à ceux actuellement utilisés.

⁴ International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, United Nations Office for the Coordination of Humanitarian Affairs, & Red Cross Red Crescent Climate Centre. (2022). *Extreme heat: Preparing for the heat waves of the future*. <https://www.ifrc.org/document/extreme-heat-preparing-heat-waves-future>

⁵ Red Cross Red Crescent Climate Centre. (2022). *Profil climatique du Tchad*. https://www.climatecentre.org/wp-content/uploads/RCCC-Country-profiles-Chad_2022-FR-final.pdf



Fig. 76 et 77 – Photographies du processus de calibration des LogTags, avant leur installation pour la mesure des variables de la qualité de l'environnement intérieur (QEI), décembre 2024.

Une fois que les derniers abris de test seront terminés début mars, nous utiliserons deux LogTags (enregistreurs de données) différents pour surveiller les variations de température et d'humidité à l'intérieur des abris pendant une période d'une semaine. Cela nous aidera à mieux comprendre comment différentes combinaisons de matériaux pour les murs et le toit affectent ces variables de la qualité de l'environnement intérieur (QEI).

Matrice d'Assemblage pour l'Évaluation de la QEI des Abris Finaux				
Abri Final 1	Abri Final 2	Abri Final 3	Abri Final 4	Abri Final 5
Murs Briques Cuites	Murs Adobes (Banco)	Murs Adobes (Banco)	Murs Adobes (Banco)	Murs BTCs
Toiture / Portes / Volets CGI's	Toiture / Portes / Volets CGI's	Toiture / Portes / Volets CGI's	Toiture / Portes / Volets SAM Panels	Toiture / Portes / Volets CGI's
Int – HAXO-8 (1) Ext – TRIX-8 (1)	Int – HAXO-8 (2) Ext - TRIX-8 (2)	x	Int – HAXO-8 (3) Ext - TRIX-8 (3)	Int – TRIX-8 (4) Ext - TRIX-8 (5)

Fig 78 – Matrice d'Assemblage pour l'Évaluation de la QEI des Abris Finaux

6. Discussion du Projet avec les Stakeholders Locaux

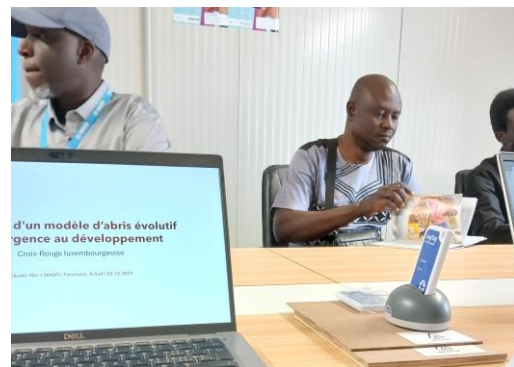
Lors de la mission, nous avons eu l'opportunité de présenter et de discuter du projet, ainsi que du nouveau prototype évolutif, avec les principales parties prenantes et acteurs humanitaires tant dans la capitale, N'Djamena, qu'à la province du Ouaddaï. Les retours sur ce projet pilote ont été largement positifs.

Nous avons organisé deux réunions formelles avec le Cluster Shelter du Tchad :

- **N'Djamena** – Cluster Shelter du Tchad, hébergé par le HCR (19-11-2024)
- **Farchana** – Cluster WASH & Shelter régional (Adré et Farchana) (03-12-2024)

En outre, nous avons participé à plusieurs autres réunions et échanges informels pour communiquer nos activités, mieux comprendre les contraintes spécifiques au contexte, et discuter des avantages et défis potentiels des matériaux et techniques en cours de test. Ces discussions ont impliqué :

- **CICR** (N'Djamena et Adré)
- **FICR**
- **CRT** (N'Djamena, Adré, Farchana)
- **Autres PNS présentes au Tchad** (Croix-Rouge française, Croix-Rouge italienne)
- **ECHO** (Adré)
- **HCR** (N'Djamena, Adré et Farchana)
- **Autres ONG** (HELP Chad, Oxfam, etc)
- **Autorités locales** (Sous-préfet d'Adré)
- **Équipe de Gestion du Camp de Farchana** (CNARR)
- **Conseil des Réfugiés de Farchana**





Figs 79, 80 et 81 – Photographies de diverses réunions tenues pendant la mission : avec des représentants de réfugiés dans le camp informel d'Adré (1), présentation du projet au Cluster régional (Adré et Farchana) WASH & Shelter (2), et avec l'équipe du HCR à Adré (3)

C. Leçons Apprises et Recommandations

7. Proposition des Solutions aux Problèmes et Défis Identifiés

7.1. Principales Leçons Apprises et Recommandations

- **Les premiers abris test ont démontré une compatibilité prometteuse entre le nouveau prototype et les besoins préalablement identifiés ainsi que les particularités socioculturelles du contexte.** Cependant, les améliorations décrites dans 3.1. *Évaluation technique des prototypes test* devraient être intégrées à la construction finale afin d'optimiser les résultats.
- **Les adobes (*bancos*) et les briques de terre comprimée (BTC) sont des matériaux particulièrement adaptés pour assurer la transition des abris et la construction de murs porteurs dans les phases ultérieures du développement du prototype.** Pour améliorer la performance des adobes locaux, il est recommandé de réaliser des tests sur la terre et de garantir un tamisage et un malaxage appropriés en collaboration avec les fabricants et fournisseurs locaux. Concernant les BTC, la rentabilité pourrait être améliorée par l'acquisition de presses à plus grande capacité (ex. modèle TESTARAM) et par l'optimisation de la stabilisation au ciment afin de réduire les coûts sans

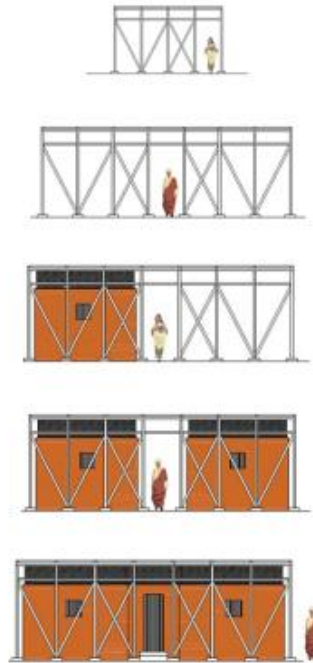
compromettre la qualité. Une proposition, incluant plusieurs activités visant à promouvoir la production locale et l'adoption généralisée des BTC, a déjà été mise en place.

- **En termes de coûts, le nouveau prototype est comparable aux modèles déjà utilisés dans l'extension du camp de réfugiés de Farchana, tels que l'UNHCR Emergency Kit et le *Better Shelter*.** Étant donné que le prototype repose sur le kit d'abri d'urgence du HCR, les enseignements tirés de ce projet de recherche pourraient alimenter de futures collaborations.
- **L'Est du Tchad présente des défis majeurs en matière d'approvisionnement et de logistique, principalement en raison du manque d'infrastructures de transport fiables et des difficultés liées à l'acquisition de matériaux pendant la saison des *wadis* (juin à septembre).** La planification des travaux de construction devrait anticiper ces contraintes afin d'éviter les perturbations causées par la saison des pluies et de minimiser les retards.
- **Les réfugiés et les communautés hôtes sont globalement familiers avec la construction en terre, en particulier avec les adobes (*bancos*).** Pour améliorer la qualité et la durabilité des adobes produits localement, des activités de formation sur les techniques de construction en terre, incluant les tests de sol, le tamisage et le malaxage, pourraient être envisagées. Pour garantir que les BTC soient largement acceptés et que leur promotion n'ait pas d'externalités négatives sur les marchés locaux existants, une étude complémentaire sera bientôt réalisée.

D. Annexes

1. Termes de Référence

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) -Shelter Research Unit
TdR Mission Création d'un modèle d'abri évolutif de l'urgence au développement



Termes de Reference Création d'un modèle abri évolutif de l'urgence au développement

Tchad du 17 novembre au 10 décembre 2024

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise a.s.b.l.
Siège social : Parc de la Ville – 44, Boulevard Joseph II – L-1840 Luxembourg
T : (+352) 27 55 8000 – F : (+352) 27 55 8001 – aide.internationale@croix-rouge.lu
www.croix-rouge.lu – RC : F695 – TVA : LU24 74 78 58

croix-rouge
luxembourgeoise
Maischa hellego

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) -Shelter Research Unit
TdR Mission Création d'un modèle d'abri évolutif de l'urgence au développement

Création d'un modèle abri évolutif de l'urgence au développement

Mission de suivi, monitoring et évaluation – Tchad du 17 novembre au 10 décembre 2024

Contexte

Le projet 19LU29 «Luxembourg Humanitarian Hub», financé par la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) et la Fondation Veuve Emile Metz-Tesch (FVEMT), et développer en partenariat avec la Croix-Rouge du Tchad (CRT), a comme un de ces objectifs la validation sur le terrain du prototype d'abri développé pour le concours et l'évènement technico-scientifique, organisé en octobre 2023.

La présente mission de suivi et monitoring se tiendra du 17 novembre au 10 décembre 2024 à N'Djamena, à Adré et à Abéché, Tchad, pour assurer la conclusion en temps voulu du projet et la réalisation ces objectifs (inclus la construction des 5 abris finaux) et livrables contractualisés avec le bailleur.

Objectifs

La présente mission prévoit :

- **Echanges techniques à N'Djaména et Adré** – Échanger avec les équipes techniques de nos partenaires (CRT, IFRC, ICRC...), les potentiels bailleurs présents dans la région, le Shelter Cluster à N'Djaména et les groupes de travaux sur le terrain liés à l'abri à Adré, à propos de ce projet ;

Promouvoir l'AICRL en tant que référence et promoteur des solutions innovatives, qui répondent aux défis particuliers des communautés locales soutenues, au Tchad et dans la région du Sahel.

- **Suivi technique des abris bâtis pendant la 1ere étape de construction (abris de teste)** – Vérifier sur place la correcte implémentation du prototype tester dans ces différentes phases de développement (1,3 et 4). Évaluer des faiblesses et des opportunités du caractère évolutif du prototype.

Développer les dessins techniques finaux améliorés pour chaque phase de développement de ce nouveau prototype, en envisageant son utilisation éventuelle pour une réponse plus adéquate et localisée en cas de futures urgences dans la région.

Préparer des détails constructifs qui soutiendraient sa correcte reproduction, prennent en considération les différents matériaux testés et qui peuvent être trouvés sur le terrain.

- **Support à la 2eme étape de construction des abris (abris finaux)** – Briefer les équipes terrains sur les nouveaux matériaux à tester (les BTC et les panneaux des fibres de cacaoyer SAM) lors de la 2eme étape de construction (abris finaux). Accompagner les principales phases de construction des abris finaux.

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) -Shelter Research Unit
TdR Mission Création d'un modèle d'abri évolutif de l'urgence au développement

Aider l'équipe sur le terrain dans la préparation d'une ligne de production des BTC, et dans sa correcte stockage et assemblage.

Assurer que l'équipe est informée sur comment utiliser correctement les panneaux des fibres de cacaoyer SAM.

Réviser avec l'équipe terrain la correcte exécution de chaque phase de construction des abris (fondations, sous-structure en bois, murs et toiture).

- **Collecte des données et préparation pour les tests et monitoring des indicateurs de la qualité de l'environnement intérieur** – Collecter des données sur place. Briefer les équipes sur les objectifs de ce projet liés à la recherche.

Briefer et essayer avec l'équipe l'installation, correcte utilisation et monitoring des outils utilisés pour la collecte des données (température, humidité, qualité de l'air intérieur...)

- **Préparation de l'évaluation du projet et de son rapport final** – Recueillir des informations importantes à réalisation du rapport final. Évaluer les indicateurs à inclure dans les questionnaires de satisfaction adressés aux bénéficiaires.

Assurer le correct rapport final pour les bailleurs et partenaires (description de l'activité, proposition technique, enseignements tirés, vérification de la proposition technique et des quantités de matériaux, validation technique et communautaire).

Outcomes

- **Validation du design du nouveau prototype évolutif** – et, si besoin, proposition d'améliorations (révisions des documents de construction, liste des matériaux et matrice budgétaire).
- **Renforcement des capacités des équipes locales dans l'utilisation des nouveaux matériaux de construction** – soutien technique à l'équipe de la CRT qui s'occupera de la production, du stockage et de l'assemblage des BTC pour les murs des abris finaux, ainsi que de l'installation des panneaux écologiques SAM, en tant que solution potentiellement plus respectueuse de l'environnement, pour les portes, fenêtres et toitures.
- **Présentation des objectifs et des résultats du projet au niveau du pays (Tchad) et sectoriel (Cluster Abris)** – réalisation de présentations du projet et du nouveau prototype auprès de la CRT, de la FIFC, du CICR et des autres acteurs humanitaires présents à N'Djamena et à Adré.
- **Elaboration d'un rapport technique d'évaluation** – collecte de photos et de données relatives à la qualité de l'environnement intérieur pour une évaluation précise du prototype, et élaboration d'un rapport final avec les résultats obtenus.

Méthodologie

La méthodologie proposée est divisée en 5 étapes :

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise a.s.b.l.
Siège social : Parc de la Ville – 44, Boulevard Joseph II – L-1840 Luxembourg
T : (+352) 27 55 8000 – F : (+352) 27 55 8001 – aide.internationale@croix-rouge.lu
www.croix-rouge.lu – RC : F695 – TVA : LU24 74 78 58

croix-rouge
luxembourgeoise
Maischa Helffer



Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) -Shelter Research Unit
TdR Mission Création d'un modèle d'abri évolutif de l'urgence au développement

1. Révision des documents de construction et liste des matériaux avant la mission
2. Préparation des instructions et documents de soutien pour les équipes dans le terrain
3. Mission de suivi et monitoring au Tchad
4. Monitoring à distance des résultats finaux
5. Développement du rapport d'évaluation finale

Activités

Agenda			
		Détail	Lieu
D	17.11	ALLER. Vol BXL > NDJ (a/ Alexander)	Bruxelles - N'Djamena
L	18.11	Accueil / Installation (a/ Franck)	N'Djamena
M	19.11	Visite de courtoisie SN Rencontre avec le staff CRT Rencontre avec le Cluster Abris (a/ Romain, Olivier et Alexander)	N'Djamena
M	20.11	Briefing de sécurité CICR Visite de courtoisie FICR et PNS Préparation pour la mission de terrain (a/ Romain, Franck et Alexander)	N'Djamena
J	21.11	VOYAGE. Vol UNHA ADR > NDJ (à confirmer) (a/ Romain et Alexander)	N'Djamena - Adré
V	22.11	Évaluation 1eme étape construction / Visite terrain + Évaluation technique 3 1ers abris (a/ Romain, Alexander, Eric et Waina)	Adré
S	23.11		
D	24.11		
L	25.11	VOYAGE. Route ADR > ABE (a/ Romain, Alexander, Eric et Waina)	Adré - Abéché
M	26.11	Préparation 2eme étape construction / Révision du stockage (matériaux / outils) (a/ Eric et Waina)	Abéché - Farchana
M	27.11	Préparation 2eme étape construction / Orqanisation des équipes BTC (a/ Eric et Waina)	Abéché - Farchana
J	28.11	Organisation mesurément recherche / Meeting avec l'équipe sur le terrain sur les objectifs / Explication pratique assemblage et monitoring outils (a/ Eric et Waina)	Abéché - Farchana
V	29.11	Suivi 2eme étape construction / Implantation et fondations (a/ Eric et Waina)	Abéché - Farchana
S	30.11		
D	01.12		
L	02.12	Suivi 2eme étape construction / Sous-structure en bois (a/ Eric et Waina)	Abéché - Farchana
M	03.12	Rencontre avec le Cluster Abris / Partenaires à ADR (à confirmer) (a/ Eric et Waina)	Abéché - Farchana
M	04.12	Suivi 2eme étape construction / Murs (BTC) (a/ Eric et Waina)	Abéché - Farchana
J	05.12	Suivi 2eme étape construction / Variations toiture (Panneaux SAM) (a/ Eric et Waina)	Abéché - Farchana

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise a.s.b.l.
Siège social : Parc de la Ville – 44, Boulevard Joseph II – L-1840 Luxembourg
T : (+352) 27 55 8000 – F : (+352) 27 55 8001 – aide.internationale@croix-rouge.lu
www.croix-rouge.lu – RC : F695 – TVA : LU24 74 78 58

croix-rouge
luxembourgeoise
Menschen helfen

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) -Shelter Research Unit
TdR Mission **Création d'un modèle d'abri évolutif de l'urgence au développement**

V	06.12	VOYAGE. Vol UNHA ABE > NDJ (à confirmer)	Abéché - Farchana
S	07.12		
D	08.12		
L	09.12	Debriefing Chef de Mission Cluster Abris / Partenaires à NDJ (a/ Romain)	N'Djamena
M	10.12	RETOUR. Vol NDJ > BXL	N'Djamena - Bruxelles
M	11.12	RETOUR. Train / Bus BXL > LUX	Bruxelles - Luxembourg

Note: Les lieux de nuitée peuvent être modifiés en fonction de la situation de sécurité.

Budget

Dépenses		
	Détail	€ estimatif
1	Visa Tchad	70€ / 100€
2	Per Diem (25 jours (?))	~1912€
3	Vol BXL > NDJ (17.11.2024)	~500€
4	Hôtel N'Djamena (18-22.11.2024) (3 nuits (?))	~450€
5	Vol UNHA NDJ > ADR (21.11.2024)	~400€
6	Guest House Adré	?
7	Voyage ADR > ABE	?
8	Guest House Farchana	?
9	Vol UNHA ABE > NDJ (06.12)	~400€
10	Hôtel N'Djamena (06-10.12) (3 nuits (?))	~450€
11	Vol NDJ > BXL (10.12.2024)	~500€
12		
Total estimé €		~4690€

Note: Ces montants sont estimatifs et peuvent être modifiés en fonction de la situation sur le terrain.

Support Terrain

Niveau opérationnel

Personne de référence sur le terrain (point focal) pour soutenir les différentes activités du projet : Romain Guigma (N'Djamena) et Éric Bambara (Abéché, Adré et Farchana) (*voir Contacts*)

Soutien attendu du point focal :

- Accompagner les visites sur le terrain dans les villages, l'université, les marchés locaux, et autres lieux sur demande.
- Apporter un soutien et des conseils lors de l'achat d'équipements et d'outils, de l'organisation du transport et du stockage sur site.
- Apporter un soutien et des conseils pour les déplacements internes, la gestion des chauffeurs et la réponse aux demandes spécifiques.

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise a.s.b.l.
Siège social : Parc de la Ville – 44, Boulevard Joseph II – L-1840 Luxembourg
T : (+352) 27 55 8000 – F : (+352) 27 55 8001 – aide.internationale@croix-rouge.lu
www.croix-rouge.lu – RC : F695 – TVA : LU24 74 78 58

croix-rouge
luxembourgeoise
München Hilfe

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) - Shelter Research Unit
TdR Mission Création d'un modèle d'abri évolutif de l'urgence au développement

- Participer directement et soutenir l'atelier, les activités participatives, les exercices de construction et autres activités décrites précédemment.
- Assurer le suivi et le monitoring du prototype construit.
- Une liste de personnes, identifiées pour participer à la construction des prototypes, comprenant les bénéficiaires, les volontaires et les membres de l'équipe de la Croix-Rouge, sera fournie.

Niveau logistique

- Soutien pour trouver des hébergements dans divers lieux.
- Identification d'un emplacement pour la construction des prototypes et arrangement avec les propriétaires.
- Transport dans le pays, options et coûts possibles avec chauffeur et carburant.

Sécurité et sûreté

- Mission sous les procédures de sécurité de l'AI-CRL (documentation ou briefing à l'arrivée).
- Au cours de cette mission, l'AICRL-SRU n'accédera PAS à une zone de conflit. La zone NO-GO et les zones de conflit seront définies par l'AI-CRL en accord avec les recommandations du CICR.

Contacts

Romain Guigma

Chef de mission Tchad

romain.guigma@croix-rouge.lu

+235 95 96 22 87

Éric Bambara

Gestionnaire de projets

eric.bambara@croix-rouge.lu

+266 76 64 81 84

Alexander Jacoby

Desk Tchad

alexander.jacoby@croix-rouge.lu

+352 621 559 740

Daniel Ledesma

Desk SRU

daniel.ledesma@croix-rouge.lu

+352 621 822 872

Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise a.s.b.l.

Siège social : Parc de la Ville – 44, Boulevard Joseph II – L-1840 Luxembourg

T : (+352) 27 55 8000 – F : (+352) 27 55 8001 – aide.internationale@croix-rouge.lu

www.croix-rouge.lu – RC : F695 – TVA : LU24 74 78 58

2. BoQ Révisées (3 Scénarios – Adobe, Briques Cuites et Blocs de Terre Comprimée (BTC))

Désignation	Caractéristiques	Unité	Qté	PU	PT / CFA	PT en €	Nbre ouvrages	Quantité totale		
								Qté totale	PT	PT en €
DEVIS ESTIMATIF - ABRIS DEVELOPPEMENT (PHASE 5) / BTC										
Fondation										
x							1	-	-	-
Sous Structure (Poteaux et Charpente)										
	Chevron blanc de 8cm*8 cm et longueur 5,80 m	Pièce	12	8 500	102 000	155	1	12	102 000	155
	Lambourde blanche de 8cm*4 cm et longueur 5,80 m	Pièce	28	5 000	140 000	213	1	28	140 000	213
Mur (Soubassement et Élévation)										
Soubassement										
	Briques cuites 26 cm*16 cm*7 cm (Soubassement)	Unité	2 334	50	116 700	178	1	2 334	116 700	178
Élévation										
	Briques BTC de 10 cm*13cm*27cm (Élévation)	Unité	4 704	213						
	Terre latéritique / argileuse	m3	14,86	15 000	222 900	340	1	15	222 900	340
	Ciment Portland (5-10%)	Sac 50 kg	58	13 500	783 000	1 194	1	58	783 000	1 194
	Sable	Pickup	-	12 500	-	-	1	-	-	-
	Eau	m3	2,97	2 500	7 425	11	1	3	7 425	11
Mortier										
	Ciment Portland	Sac 50 kg	5	13 500	67 500	103	1	5	67 500	103
	Sable grain moyens	Pickup	5	12 500	62 500	95	1	5	62 500	95
	Argile	Pickup	3	15 000	45 000	69	1	3	45 000	69
	Remblai	Pickup	3	12 500	37 500	57	1	3	37 500	57
	Eau	m3	6	2 500	15 000	23	1	6	15 000	23
Toit										
	Tôles ondulées Tchad de 0,9m*2 m	Pièce	45	5 000	225 000	343	1	45	225 000	343
	Nattes végétales 1,7m*3,50m	Pièce	10	3 000	30 000	46	1	10	30 000	46
	Grillage aération	mL	27	1 500	40 500	62	1	27	40 500	62
Quincaillerie										
	Pointe tôles	Kg	15	2 000	30 000	46	1	15	30 000	46
	Pointe 15	Kg	15	2 000	30 000	46	1	15	30 000	46
	Pointe 4	Kg	2	2 000	4 000	6	1	2	4 000	6
	Charnière	Pièce	20	500	10 000	15	1	20	10 000	15
	Poignet	Pièce	4	1 000	4 000	6	1	4	4 000	6
	Fer lisse de 6	Rol 12m	9	2 500	22 500	34	1	9	22 500	34
	Fil de fer plat pour la charpente	Pièce	20	500	10 000	15	1	20	10 000	15
	Fil de fer recuit	Rouleau	3	14 000	42 000	64	1	3	42 000	64
Divers										
	Huile de vidange usées	litres	-	250	-	-	1	-	-	-
	Plaque visibilité avec un contre plaquet	Unité	1	2 500	2 500	4	1	1	2 500	4
COUT UNITAIRE D'UN ABRIS										
					#####	3 125			2 050 025	3 125

3. Analyse et Tests des Échantillons de Terre Collectés à Farchana

RESULTAT DES TESTS								
Test	Matériels utilisés	Terre 1 (Carrière à environ 200 m à l'est du camp)		Echantillon 2 (Carrière à environ 500m au sud du camp)		Echantillon 3 (Carrière environ 5 km au niveau de ouadi à côté du marché)		
		Resultat	Interprétation	Resultat	Interprétation	Resultat	Interprétation	
Décantation	Bouteille plastique de 1,5L	épaisseur limon: 1 cm épaisseur Argile: 2 cm épaisseur Sable: 1 cm épaisseur gravier: 1 cm	Proportion du sable et gravier dépasse celle du limon et argile	épaisseur limon: 1 cm épaisseur Argile: 3 cm épaisseur Sable: 1 cm épaisseur gravier: 1 cm	Proportion du sable et gravier est la moitié de celle du limon et argile	épaisseur limon: ??? cm épaisseur Argile: 2 cm épaisseur Sable: 1 cm épaisseur gravier: 0.5 cm	Proportion du sable et gravier est inférieure à celle du limon et argile	
	Petite louche							
	Tamis de 2mm, Parpaing							
Cigare	Assiète	12 cm	Teneur en argile moyenne	30 cm	Forte teneur en argile	14	Teneur en argile moyenne	
	Carreaux							
	Assiète, trouille,	Mélange: Terre 1 + Eau	forte fissuration, petite rayure. Besoin de stabilisant pour une utilisation optimale	Mélange: Terre 2 + Eau	forte fissuration, petite rayure. Besoin de stabilisant pour une utilisation optimale	Mélange: Terre 1 + Eau	forte fissuration, petite rayure. Besoin de stabilisant pour une utilisation optimale	
Plaquettes	gobelet de 125 ml	Mélange: 1Terre1 + 1 Sable + Eau	Pas de fissuration petite rayure. Très bonne formulation pour l'enduit intérieur mais besoin de fibre (petite quantité) pour l'enduit extérieur	Mélange: 1Terre2 + 1 Sable + Eau	Pas de fissuration petite rayure. Très bonne formulation pour l'enduit intérieur mais besoin de fibre (petite quantité) pour l'enduit extérieur	Mélange: 1Terre1 + 1 Sable + Eau	Pas de fissuration petite rayure. Très bonne formulation pour l'enduit intérieur mais besoin de fibre (petite quantité) pour l'enduit extérieur	
	Tamis de 2mm	Mélange: 1Terre1 + 2 Sable + Eau	Pas de fissuration et une rayure moyenne. Bonne formulation pour l'enduit intérieur mais besoin de beaucoup fibre pour l'enduit extérieur	Mélange: 1Terre2 + 1 Sable + Eau	Pas de fissuration rayure moyenne. Bonne formulation pour l'enduit intérieur mais besoin de beaucoup fibre pour l'enduit extérieur	Mélange: 1Terre1 + 1 Sable + Eau	Pas de fissuration rayure moyenne. Bonne formulation pour l'enduit intérieur mais besoin de beaucoup fibre pour l'enduit extérieur	
	Parpaing	Mélange: 1Terre1 + 3 Sable + Eau	Pas de fissuration rayure considérable. Formulation acceptable pour l'enduit intérieur très mauvaise pour l'enduit extérieur forte dégradation aux ruisselements	Mélange: 1Terre2 + 2 Sable + Eau	Pas de fissuration rayure considérable. Formulation acceptable pour l'enduit intérieur mais besoin en grande quantité de fibre pour l'enduit extérieur	Mélange: 1Terre1 + 1 Sable + Eau	Pas de fissuration rayure considérable. Formulation acceptable pour l'enduit intérieur mais besoin en grande quantité de fibre pour l'enduit extérieur	
Conclusion / Recommendations		Production des BTC: favorable pour la fabrication BTC stabilisées avec du ciment à 5 ou 10%	Production des BTC: favorable pour la fabrication BTC stabilisées	Production des BTC: Pour la confection des BTC, il faut ajouter un peu de sable à la formulation avant de stabiliser avec du ciment à 5 ou 10%	Production des BTC: favorable pour la fabrication BTC stabilisées avec du ciment à 5 ou 10%	Production des BTC: favorable pour la fabrication BTC stabilisées avec du ciment à 5 ou 10%	Production des BTC: favorable pour la fabrication BTC stabilisées avec du ciment à 5 ou 10%	
		Production des Adobes stabilisées avec le ciment : favorable pour la fabrication adobes stabilisées avec du ciment à 5 ou 10%	Production des Adobes stabilisées avec le ciment : favorable pour la confection des adobes stabilisées avec le ciment après ajout d'un volume du sable.	Production des Adobes stabilisées avec le ciment: Favorable à la confection des adobes stabilisées avec le ciment après ajout d'un volume du sable.	Production des Adobes stabilisées avec le ciment : favorable pour la fabrication adobes stabilisées avec le ciment à 5 ou 10%	Production des Adobes stabilisées avec le ciment : favorable pour la fabrication adobes stabilisées avec du ciment à 5 ou 10%	Production des Adobes stabilisées avec le ciment : favorable pour la fabrication adobes stabilisées avec du ciment à 5 ou 10%	
		Production des Adobes stabilisées avec de fibre : Toujours tamiser pour séparer les gros grains avant de mélanger avec le fibre pour la confection des adobes	Production des Adobes stabilisées avec de fibre : Favorable pour la fabrication des adobes avec de fibre (bourse de l'anne, épie de pénicillaire ou coque d'arrachide) avec ajout d'un volume du sable.	Production des Adobes stabilisées avec de fibre : Favorable pour la fabrication des adobes avec de fibre (bourse de l'anne, épie de pénicillaire ou coque d'arrachide) avec ajout d'un volume du sable.	Production des Adobes stabilisées avec de fibre : Favorable pour la fabrication des adobes avec de fibre (bourse de l'anne, épie de pénicillaire ou coque d'arrachide) avec ajout d'un volume du sable.	Production des Adobes stabilisées avec de fibre : la fabrication des adobes fibrés est aussi possible avec cet échantillon	Production des Adobes stabilisées avec de fibre : la fabrication des adobes fibrés est aussi possible avec cet échantillon	Production des Adobes stabilisées avec de fibre : la fabrication des adobes fibrés est aussi possible avec cet échantillon
		Enduit pour crépisable extérieur: la formulation 1Terre1 + 1 Sable + fibre +Eau (bourse de l'anne, épie de pénicillaire ou coque d'arrachide)	Enduit pour crépisable extérieur: la formulation 1Terre1 + 1 Sable + fibre +Eau optimale pour le crépissage extérieur et ressertira mieux à l'érosion hydrique	Enduit pour crépisable extérieur: la formulation 1Terre2 + 1 Sable + fibre +Eau optimale pour le crépissage extérieur et ressertira mieux à l'érosion hydrique	Enduit pour crépisable extérieur: la formulation 1Terre2 + 1 Sable + fibre +Eau optimale pour le crépissage extérieur et ressertira mieux à l'érosion hydrique	Enduit pour crépisable extérieur: la formulation 1Terre3 + 1 Sable + fibre +Eau (bourse de l'anne, épie de pénicillaire ou coque d'arrachide)	Enduit pour crépisable extérieur: la formulation 1Terre3 + 1 Sable + fibre +Eau (bourse de l'anne, épie de pénicillaire ou coque d'arrachide)	Enduit pour crépisable extérieur: la formulation 1Terre3 + 1 Sable + fibre +Eau (bourse de l'anne, épie de pénicillaire ou coque d'arrachide)
		Enduit pour crépisable intérieur: la formulation 1Terre1 + 1 Sable + Eau	Enduit pour crépisable intérieur: la formulation 1Terre1 + 1 Sable + Eau	Enduit pour crépisable intérieur: la formulation 1Terre2 + 2 Sable + fibre +Eau repondra mieux pour le crépissage	Enduit pour crépisable intérieur: la formulation 1Terre2 + 2 Sable + fibre +Eau repondra mieux pour le crépissage	Enduit pour crépisable intérieur: la formulation 1Terre3 + 1 Sable + Eau	Enduit pour crépisable intérieur: la formulation 1Terre3 + 1 Sable + Eau	Enduit pour crépisable intérieur: la formulation 1Terre3 + 1 Sable + Eau
	Mortier pour construction : la formulation 1Terre1 + 1 Sable +Eau	Mortier pour construction : la formulation 1Terre1 + 1 Sable +Eau	Mortier pour construction : la formulation 1Terre2 + 1 Sable +Eau pour une bonne adhésion	Mortier pour construction : la formulation 1Terre2 + 1 Sable +Eau pour une bonne adhésion	Mortier pour construction : la formulation 1Terre3 + 1 Sable +Eau	Mortier pour construction : la formulation 1Terre3 + 1 Sable +Eau	Mortier pour construction : la formulation 1Terre3 + 1 Sable +Eau	
	Exploitation de la carrière : exploitable mais à petite échelle au risque de trouver la roche dure en profondeur (2-3m)	Exploitation de la carrière : exploitable mais à petite échelle au risque de trouver la roche dure en profondeur (2-3m)	Exploitation de la carrière : exploitable mais à petite échelle au risque de trouver la roche dure en profondeur (2-3m)	Exploitation de la carrière : exploitable mais à petite échelle au risque de trouver la roche dure en profondeur (2-3m)	Exploitation de la carrière : exploitable à grande échelle mais distante du camp environ 5 km	Exploitation de la carrière : exploitable à grande échelle mais distante du camp environ 5 km	Exploitation de la carrière : exploitable à grande échelle mais distante du camp environ 5 km	

4. Procès-Verbal pour l'Implantation des Abris Finaux

PROCÈS-VERBAL D'ATTRIBUTION DE TERRAIN À FARCHANA

Dans le cadre de ses activités de recherche et innovation en habitat humanitaire, il a été décidé de la construction de 5 habitats humanitaires dites de développement au camp de Farchana. Pour la construction des habitats finaux, la Croix-Rouge du Tchad (CRT) et son partenaire l'Aide Internationale de la Croix-Rouge luxembourgeoise (AICRL) se sont approchés de la commission Nationale d'Accueil et de réinsertion des réfugiés (CNARR), gestionnaire des camps au nom de l'état tchadien, pour demander espace pour cette activité.


L'an deux mille vingt-quatre et le 29 novembre s'est tenue au camp de Farchana une rencontre entre la CNARR, les leaders communautaires, la CRT et son partenaire avec pour ordre du jour l'identification et le tracé du terrain attribué pour la construction des abris finaux.

Après tracé, les parties se sont entendues sur les points suivants :

- L'attribution d'un terrain de **3 815,70 m²** à la CRT et son partenaire l'AICRL pour la construction d'habitats humanitaires et l'aménagement d'un espace de stockage/entrepôt.
- Un levé topographique des **3 815.70 m²** ;
- Après la construction de ces 5 prototypes finaux et la conclusion des tests de la qualité environnemental à l'intérieur prévus, des familles de réfugiés seront désignées pour la réalisation d'une évaluation d'acceptation. À la fin, les habitats seront utilisés pour des activités communautaires au sein du camp

Ont attesté :

Participants (nom et prénoms, signature, cachet):

Pour la (CNARR)
Mohamed Adam

Gestionnaire du camp
Tel: **66789999**
93 24 15 16

Pour les Réfugiés
MATIN ABDALLAH

Président des réfugiés
Tel: **62789927**

pour la CRT

Représentant CRT-AICRL
Tel: **66 62 85 57**