



NOTE D'ORIENTATION



IMPLANTATION DES INFRASTRUCTURES SOCIALES ET LOGEMENTS DURABLES PAR L'ENTREMISE DES BRIQUES HYDRAFORMES





Pour tout renseignement en lien avec cette publication,
prière adresser votre demande à :

Julien Peschmann : peschman@unhcr.org

Et

Zakaria Bichara Hagggar: zakariab@unhcr.org

Table de matières

Introduction	I
Contexte	6
Les Briques Comprimées Stabilisées (ISSB)	II
Bref Aperçu.....	7
Briques de Terres Comprimées (CEB)	7
Briques adobes	7
Entremise de la Technologie Hydraform dans la Production des Briques ISSB.....	II.1
Propriétés Mécaniques des Sols	8
Distribution de la Taille de particules de sols de l'échantillon.....	8
Mode opératoire dans la Construction de logements et infrastructures	9
Phase pilote de mise en œuvre du projet.....	III
Les actions envisagées sur le court et long terme	11
Référence.....	12

I. Introduction:

La présente note est conçue pour donner une orientation aux acteurs qui implémentent les activités dans le domaine des logements durables et infrastructures publiques (école, centre de santé et installations liées à l'eau, hygiène et assainissement). Elle se veut également une justification sur la pertinence de l'utilisation des Machines Hydraformes dans la Conception des Briques Comprimées Stabilisées également connues sous leur sigle en anglais ISSB (Interlocking Stabilized Soil Blocks), comme alternative aux logements pérennes contribuant ainsi à la gestion rationnelle des espaces en conformité aux directives foncières existantes en milieu urbain et rural.

La production et l'utilisation de briques de terre compressée (BTC), également connue sous le nom de briques de terre crue doit faire l'objet d'une analyse, en effet ces briques non-stabilisées présentent certains avantages au regard des briques de terre compressée stabilisée (BTCs) :

- Les briques de terre compressée, ou terre crue ont un avantage notoire en matière d'écologie car ne nécessitant l'ajout d'aucun adjuvant type, ciment ;
- Ces BTC, sans additif stabilisant présentent également l'avantage d'être moins coûteuse, quant au prix du ciment lui-même mais aussi en raison de la diminution des coûts de transport de ce ciment ;
- Aussi, en termes d'acceptation d'un projet logement ou infrastructure auprès des autorités publiques, l'utilisation de matériaux écoresponsables peut devenir un facteur rassurant, au regard de l'impact environnemental mais aussi au regard de l'intégration foncière.

Les infrastructures sociales et logements durables constituent un élément important dans le cadre de programmes humanitaires qui migrent vers la transition rapide et complète à des solutions durables chez les populations affectées par les crises prolongées. Les perspectives s'inscrivent dans le cadre NEXUS qui a pour objectif d'appuyer la reconstruction ou le renforcement des capacités techniques des services de l'Etat (niveau national, régional, cercle) dans les secteurs et les zones géographiques concernés par la transition humanitaire - développement/Etat (*Source : Évaluation du processus Nexus au Mali et appui technique à sa mise en œuvre¹⁴*).

A ce jour, il n'existe pas de documentation ou de note d'orientation au Mali qui analyse ou oriente sur l'utilisation de la technologie Hydraform dans la construction en lien avec les programmes de l'action humanitaire ou de développement mis en œuvre par les organisations et agences des Nations Unies. Bien qu'il existe des directives au niveau mondial puis dans les pays où cette technique est opérationnelle.

Il convient de rappeler quelques techniques localement disponibles et ou utilisées par les acteurs humanitaires sur la construction dans le domaine des abris au Mali en situation d'urgence et de transition que sont entre autres :

- **Les modèles de kits d'abri d'urgence minimum ;**
- **Le modèle d'abri amélioré type "Sahélien" ;**
- **Le modèle d'abri amélioré/Traditionnel/Case en milieu humide** (avec toiture à double pente).

Un autre type d'abris utilisés chez les populations en situation de retour et pour les solutions durables dans le contexte de crises prolongées, concerne les abris en banco qui utilisent l'argile comme matériau de base pour les murs d'élévation grâce aux briques adobes ainsi fabriquées. Quant aux infrastructures publiques, les briques les plus couramment utilisées sont soit en blocs de ciment ou en briques cuites.

Les briques fabriquées en dur à base de ciment ou la cuisson bien qu'elles offrent la pérennité de l'ouvrage, impliquent aussi une augmentation considérable des coûts de la construction et des effets néfastes sur l'environnement.

Ce modus operandi dans le processus de mise en œuvre de l'action humanitaire des programmes ne facilitent pas efficacement la réhabilitation des services publics et l'accès adéquat aux logements durables face aux crises multiformes qui deviennent un poids sur l'enveloppe humanitaire et ne permettent pas de faciliter l'opérationnalisation du NEXUS.

Cette note est la base d'une réflexion commune portée par l'Agence des Nations Unies pour les Réfugiés (UNHCR) et grâce aux contributions appréciables de ses partenaires et des Clusters autant que les acteurs du domaine des abris et Biens Non Alimentaires. Elle vise à travers le lancement d'une phase pilote du Projet en collabora avec les services techniques de l'Etat qui a permis l'octroi d'un terrain de 10 ha dans la commune de Gao par l'administration pour donner un espace d'accueil et de relèvement aux personnes en situation de déplacement forcé et autres groupes vulnérables nécessitant un appui à la protection. Dans cette phase, les machines Hydraformes acquises dans les bureaux de terrain de la sous-délégation de l'UNHCR serviront à la fabrication des briques comprimées stabilisées ou crues qui offrent une qualité esthétique et une durabilité aux logements et autres infrastructures, notamment les écoles et éventuellement aux centres de santé et autres établissements publics.

La phase pilote doit porter des discussions autour des considérations en introduisant des modules de formation sur des sites (ou carrières) sous l'égide des services techniques de l'Etat tout en associant d'autres Organisations clés dans le cadre du partenariat et évoluant dans ce secteur. Un premier lieu, les machines Hydraformes vont être utilisées dans le cadre du Projet d'Education Cannot Wait et celui du Gouvernement du Japon. Cela se fera dans une démarche d'implication des machines sur le 10ha de Gao avec l'inclusion des programmes des filets sociaux.

Sur le long terme, l'usage des briques ISSB ou BTC s'inscrira sur une logique de solutions aux besoins en infrastructures publiques, sociales dans les zones à forte demande de réhabilitation de services sociaux de base et vise à renforcer les capacités des structures étatiques à urbaniser les zones dans la démarche de viabilisation urbaine. Et enfin promouvoir la rétrocession de certaines parties des logements sociaux aux autorités.

Dans le but d'approvisionner la réponse en infrastructures en temps réel et de gérer efficacement les ressources, cette note traitera les manières dont les Briques ISSB ou BTC sont fabriquées, leur utilisation, les intrants nécessaires à leur mise en œuvre et les conditions de service. Elle vise également à partager le canevas de travail entrepris conjointement au niveau de la Sous-Délégation de l'UNHCR de Gao et qui implique les dispositions entreprises dans le choix du site.

Le site qui va servir de base à la mise en place de la phase pilote des deux Projets mentionnés ci-haut, a fait l'objet au sein de l'équipe technique et programme de l'UNHCR de discussions ayant porté sur la réflexion autour d'un schéma d'aménagement et d'occupation dudit site qui va asseoir le Projet et les démarches à entreprendre avec la Direction Régionale du Développement Social et de L'Economie Solidaire (DRDSES). La démarche vise aussi à élargir les pistes de réflexions sur le Plan de travail et les responsabilités des parties prenantes sur les différentes activités à mener sur le site.

a) Contexte :

Les conditions défavorables liées à la crise multiforme qui sévit dans les régions du Nord et Centre du Mali, impliquent une dynamique continue sur la situation de déplacements prolongés. L'une des raisons principales qui ne facilitent pas le retour de déplacés et qui ont été évoquées suite aux enquêtes d'intention de retour dans le rapport de la Matrice de Suivi des Déplacements (DTM) de Décembre 2020², concerne la destruction de leur habitat chez **21 pour cent** d'entre eux. Ceux-ci estiment qu'ils seraient favorables au retour si les efforts d'appui à la réhabilitation ou la reconstruction de leurs maisons vont être encouragés, et mis en œuvre par les partenaires opérationnels.

Ces mêmes résultats de la DTM à la période indiquée, précisent que **45 pour cent** des familles localisées dans les lieux de déplacement évalués, vivent dans des abris en paille bâche ou en tôle. Par ailleurs **13** pour cent des sites où ces familles déplacées sont installées, déterminent que celles-ci dorment à la pleine étoile au moment de cette évaluation. Au mois d'Octobre, indique selon ce même rapport que les familles dépourvues des abris étaient localisées essentiellement identifiées dans les cercles de Bourem, Gao, Koro, Douentza, Bandiagara et Ansongo.

Les proportions estimées indiquent que **44 pour cent** vivaient dans des abris en paille ayant de toitures en tôle, **22** pour cent dans les bâches, **21 pour cent** dans les abris en dur et **13%** dorment à la pleine étoile. Dans L'aperçu des besoins humanitaires 2021 (*Source: 3*), l'analyse croisée intersectorielle montre qu'en terme d'accès aux logements chez les **821,548** personnes estimées en besoin d'assistance humanitaire, près de **419,000 femmes et 401,926 hommes** ont des abris précaires qui ne répondent pas aux normes. En période d'hivernage, les dégâts liés aux catastrophes naturelles poussent les familles sinistrées à utiliser les infrastructures scolaires et autres édifices publics comme alternative au logement. En raison de ces dégâts climatiques qui s'abattent très facilement sur les habitations aux structures légères, aux toitures et murs en matériaux (le plus souvent en paille, bâche plastique et banco) qui altèrent leur propriété, celles-ci s'effritent finalement très vite lorsque les intensités de pluies s'accroissent.

L'occupation des édifices des structures scolaires, sanitaires ou publiques en période d'hivernage, ralentit la reprise des services sociaux pendant les campagnes d'ouverture et ne facilite pas leur libération immédiate. Néanmoins, le délai de libération des édifices occupés s'allonge trop souvent en raison des possibilités limitées de moyens pouvant permettre aux familles vulnérables la reconstruction de leurs maisons endommagées.

Cependant les moyens destinés à la réhabilitation des logements et infrastructures sont limités pour couvrir les besoins élevés dans ce secteur. De même que les coûts vertigineux de construction ou de réhabilitation n'assurent pas un accès garanti à l'habitat digne et pérenne aux ménages ayant un Panier de Dépenses Minimum (PDM) inférieur à USD 100 alors que le coût de réhabilitation d'un abri en banco avoisine environ USD 700. En revanche, les moyens déployés par les partenaires non seulement ils sont à petite échelle mais prennent aussi du temps dans le processus de construction et les infrastructures mises en œuvre nécessitent régulièrement des entretiens après chaque passage de saison d'hivernage.

En ce qui concerne les infrastructures sociales notamment les écoles et centres de santé, dans le HNO 2021, les facteurs soulevés par l'analyse du Cluster Education sont respectivement la dégradation des écoles par les inondations ou leur occupation par les ménages ayant leurs maisons effondrées sont à la base de rupture de l'offre éducative avec pour conséquence majeure la déscolarisation momentanée ou définitive et la non-scolarisation de milliers d'enfants. Quant au Cluster Santé, son analyse indique qu'une bonne partie de la gestion des soins de santé primaires

(ressources humaines, infrastructures sanitaires avec EHA, financement, gouvernance et soins) incombe en partie aux acteurs humanitaires, notamment aux ONG en appui à l'état.

L'utilisation de la technologie Hydraform vise ainsi à réduire les facteurs néfastes qui contribuent à la dégradation des infrastructures et de contribuer à la réhabilitation ou la construction des salles de classe, de logements et structures sanitaires par l'utilisation des briques ISSB.

II) Les Briques Comprimées Stabilisées (ISSB)

a) Bref aperçu

Les premières utilisations dans l'architecture vernaculaire de terres dans la construction des édifices remontent à plusieurs siècles depuis l'antiquité. Certains monuments qui existent dans le monde et particulièrement au Mali, les Mosquées érigées dans les villes de Djenné, Gao et Tombouctou constituent des exemples illustratifs. La terre est le matériau principal ajouté à l'argile, la paille et les résidus des débris d'animaux. Cette forme d'architecture et d'art fut l'illustration parfaite des cultures qui justifient la preuve de l'ingénierie chez les communautés qui ont existé à l'ère ancienne. Les ouvrages réalisés permettaient de protéger les familles contre les éléments et les conditions climatiques les plus rudes.

Aujourd'hui, il existe plusieurs variétés des matériaux de Construction depuis l'apparition du ciment, l'acier, et d'autres nouvelles formes continuent de voir le jour. Ces variantes de choix qu'offrent les matériaux, permettent de conférer à la terre, les propriétés mécaniques qui assurent de résistances aux structures construites. En revanche leur design et l'implication des autres types de matériaux notamment le bois et l'utilisation des outils variés dans le processus de construction ont souvent pour conséquence l'impact nuisible à l'environnement et la dilapidation des ressources. La finalité dans ce genre de conception architecturale dans l'utilisation des techniques visant à renforcer la dimension esthétique ouvre la voie beaucoup plus à la nuisance plutôt qu'à une perspective qui intègre l'aspect climatique et culturel. Toutefois les compétences techniques traditionnelles nécessaires dans le maniement de la terre pour l'architecture vernaculaire s'érodent (4).

Cependant les techniques usuelles les plus utilisées dans l'architecture de la terre, sont entre autres :

b) Briques de terres comprimées (CEB)

Ces types de briques sont produites en utilisant un mélange de terre et d'un agent stabilisateur, le plus souvent soit du ciment ou plâtre. Le mélange est ensuite porté en couches comprimées grâce aux modèles de machines (presses) qui exercent de forces de compression manuelle ou motrice. Les Briques Stabilisées Comprimées (ISSB) en font partie de cette variance (4).

c) Briques adobes :

Les parpaings adobes sont obtenus par mélange compacté d'argile et de paille. Leur résidu présente néanmoins une possibilité limitée d'uniformité de la matière autant en forme qu'en taille (4). Les propriétés de briques adobes sont considérées voisines à celles de CEB.

II.1) Entremise de la Technologie Hydraform dans la Production des Briques ISSB ou BTC.

La terminologie utilisée au sein de la Section du Logement et Installation (Shelter and Settlement Section (SSS)) de la Division de l'Appui et de la Gestion des Programmes (DPSM), est l'Hydraform.

Elle illustre l'appellation de la Technologie de Briques Comprimées Stabilisées (ISSB) en raison du nom de la marque de l'entreprise qui fabrique et promeut l'utilisation des Briques ISSB (5).

Cette technologie utilise la terre et de stabilisateurs qui mélangés ensemble puis soumis à des forces de compression en utilisant la Machine Hydraform permettent de produire les briques ISSB. Le caractère comprimé stabilisé souligne ici les échantillons obtenus par ce mélange mixte et portés à l'emprise de la Machine manuelle ou motrice qui effectue des charges mécaniques sur les couches successives de manière à obtenir des briques uniformes.

Les stabilisateurs sont en général le ciment, le plâtre ou d'autres adjuvants minéraux. Lorsqu'au niveau de sites de prélèvements, les échantillons de sols présentent à leur état naturel, des propriétés sableuses élevées de la matière, l'élément stabilisateur qui va être considéré sera bien évidemment le ciment. Par contre, si les échantillons déterminent une forte domination de l'argile dans les sols prélevés, cet fois-ci, l'élément stabilisateur sera la chaux. Ils sont considérés comme stabilisateur en raison de la très faible injection des doses qui varient de 3 à 15 pour cent en fonction de propriétés de échantillons classifiés de sols.

Les tableaux ci-dessous, illustrent les propriétés mécaniques et la taille des particules des échantillons de prélèvements utilisés dans le labo de génie-civil et qui servent à la classification de sols :

Propriétés mécaniques de sols :

Description	Unité de mesure en
Densité apparente	Kg/m ³
Teneur en eau	Pourcentage
Limite de liquidité	Pourcentage
Limite de plasticité	Pourcentage
Indice de plasticité	Indicateur
Gravité spécifique	Indicateur

Distribution de la Taille de particules de sols de l'échantillon :

Série	Diamètre de grains en µm	Ratio de grains inférieurs à la taille du tamis
1	4750	%
2	1700	%
3	1180	%
4	425	%
5	300	%
6	212	%

7	150	%
8	75	%

La notion de Limite de Liquidité (LL) et la Limite de Plasticité représente “**Les Limites d’Atterberg**”. Ces paramètres définissent les caractéristiques de sols selon qu’ils soient argileux ou grenus. Un sol qui présente une finesse en grain est susceptible d’être un limon et nécessite la chaux comme stabilisateur dans la production des briques hydraformes.

Si les échantillons de sols s’avèrent de plus en plus grenus, l’élément stabilisateur qu’ils nécessitent, semble être du ciment.

Il serait important de mentionner que les premières utilisations des briques Hydraform remontent depuis la création de **Presse CINVA-RAM en 1950, par l’Ingénieur Chilien Raul Ramirez** pour le Centre **Inter-Américain de Logement de Bogota en Colombie (CINVA)** (6). Puis au début des années 1990, ce fut le tour du **Dr Mosez Musaazi de l’Université de Makerere en Ouganda** développer un modèle de double système de verrouillage et de briques courbes pour la construction de réservoir d’eau.

Le mode de fonctionnement du verrouillage de la machine Hydraform, permet la stabilité structurelle de murs puis de réduire la quantité de ciments nécessaires qui servent de mortier de pose (7).



Machine Hydraform



Modèle de brique ISSB (220mm x 115mm)



a) Mode opératoire dans la Construction de logements et infrastructures :

Afin de construire une maison ayant pour dimension de 5m de longueur, 4m de largeur et de 3m de hauteur, cela requiert de produire **2,200 briques ISSB**. Sachant que la dimension d'une brique ISSB carrée est de 220mm de longueur et de 115mm d'épaisseur.

La quantité en volume de terres pouvant produire schématiquement 110 briques ISSB est équivalente à 1 m³. Les sols appropriés devraient avoir une teneur en argile située entre 15 et 35%. Les terres ayant une consistance élevée en argile nécessitent une stabilisation en sables et ciment pour prévenir les fissures sur les briques (8).

En termes de liants, un sac de 50kgde **ciment Portland CPJ 45** produit **76 briques ISSB** et il faut nécessairement 29 sacs pour bâtir une maison de 20m² de surface.

Les avantages qu'offrent les briques Hydraform sont en autres :

- **Les briques ne nécessitent pas de brûlure pour être étanches (résistance à l'eau et aux intempéries) ;**
- **L'utilisation de briques réduit considérablement les quantités requises en ciment pour les mortiers de pose ;**
- **Les briques Hydraform présentent de propriétés hautement avantageuses en termes d'isolation qui dépassent celles de briques en ciments (sa capacité thermique est due aux propriétés thermiques qui dépendent de celles de sols utilisés);**
- **Les briques Hydraform présentent une qualité importante au niveau de finition ;**
- **Les briques offrent une qualité acceptable en termes de portance qui varie de 4 à 10 MPa en fonction du niveau de dosage en ciment Portland ;**
- **Les machines Hydraform sont mobiles et facilement déplaçables par traction à l'aide de leurs roues.**

Par ailleurs, les briques Hydraform vont également permettre aux partenaires dans le cadre de leurs programmes de construction ou de réhabilitation des infrastructures sociales, de procéder à la mise en œuvre des murs d'élévation. Elles contribueront de facto à réduire les coûts onéreux de construction classique des parois. Toutefois, les structures qui servent d'éléments porteurs à l'ouvrage à l'instar de poteaux, poutres, chaînages et fondations en béton armé vont demeurer intact.

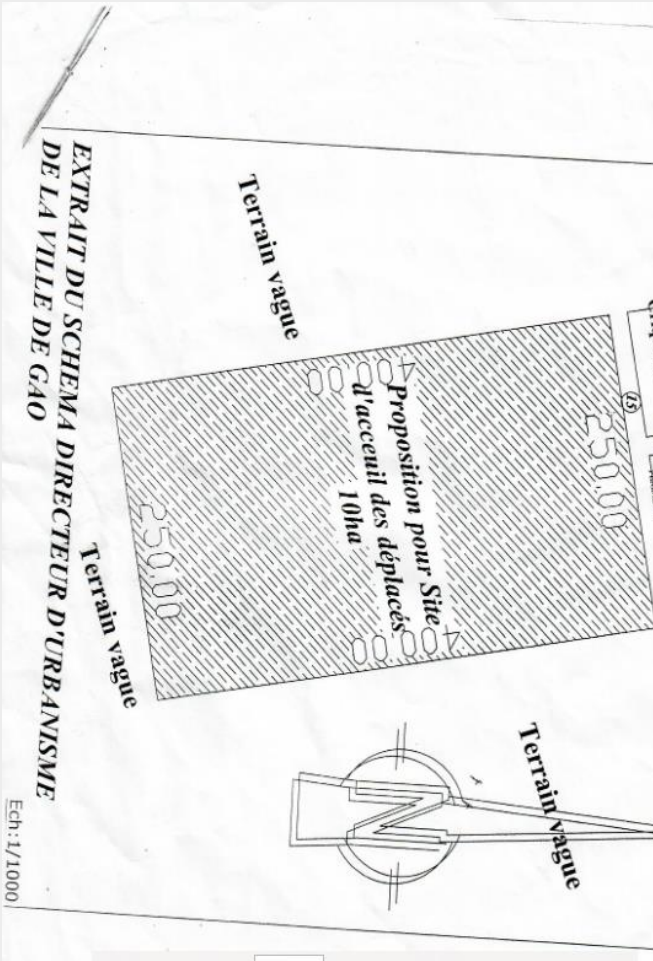
III) Phase pilote de mise en œuvre du projet :

Les plaidoyers entrepris par l'UNHCR relatif au partenariat conjoint qui existe avec la Direction Générale du Développement Social (DNDS) dans le cadre de coordination nationale des sites de personnes déplacées internes au Mali, a abouti à la mise en place d'un **Comité de Pilotage de Sites**. Dans la feuille de route de ce comité, la DNDS représente l'institution d'ancrage avec l'appui des Comités de Pilotage National et de Coordination Régionale.

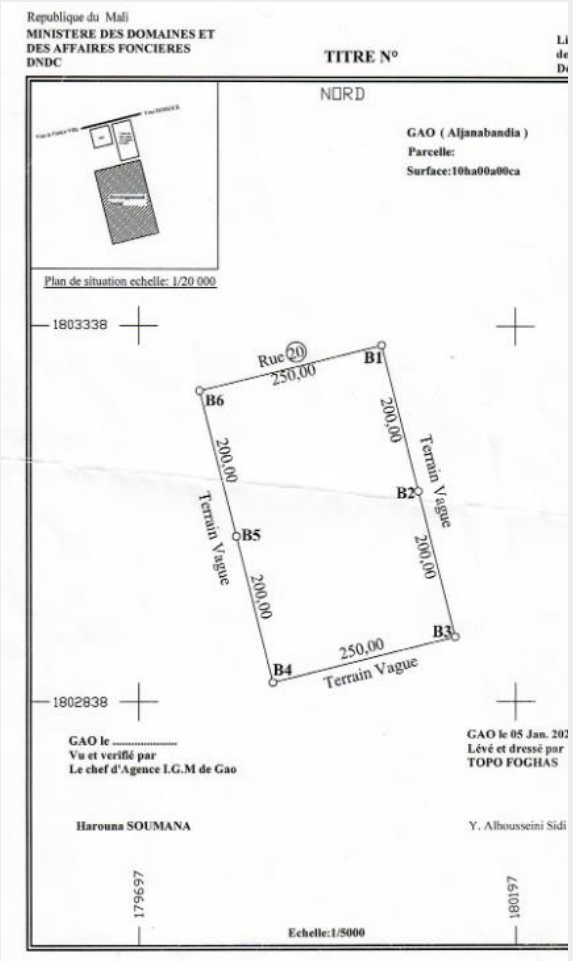
Les actions complémentaires ont servi à l'aboutissement d'une attribution d'un site de 10ha situé à 6km de la ville avec les efforts du Gouverneur de ladite région. Le site a été attribué à la DRDSES grâce l'implication de la Direction de l'Urbanisme.

Les procédures administratives entreprises au niveau régional sont matérialisées par la délimitation du site, la publication pour avis d'immatriculation, l'affichage au tribunal et à la mairie et tant d'autres initiatives complémentaires, élargies à d'autres partenaires stratégiques sont entrevues.

Les documents suivants illustrent ces actions menées :



Extrait d'un Schéma Directeur d'Urbanisme



Aperçu du Plan de Situation

Dans cette phase pilote, les composantes projets d'Education Cannot Wait et de Gouvernement du Japon vont expérimenter la reconstruction ou la réalisation des infrastructures sociales en utilisant les briques ISSB. Elles vont servir dans l'élévation des murs des bâtiments prévus sur le programme de partenariat à travers le partenaire de mise en œuvre de l'UNHCR en charge du volet technique. Les initiatives portées au niveau opérationnel et particulièrement avec la sous-délégation de l'UNHCR dans les discussions vont nourrir davantage les pistes de réflexion et renforcer la synergie dans la mutualisation des efforts aussi bien avec les services techniques qu'avec les partenaires. Elles visent notamment à identifier le public cible composé des partenaires techniques clés et les parties prenantes désignées par les leaders de personnes sous le mandat de la protection de l'UNHCR et les filets sociaux.

Une fois, le public cible, identifié, l'UNHCR déploiera un Consultant International qui viendra dans un bref délai, lancer les travaux de formation pratique sur l'utilisation des machines Hydraform dans la production de briques ISSB. Les séances de formation seront organisées sur le site d'implantation du projet.

Les bénéficiaires de la formation seront aptes de mener et coordonner à bien l'exécution des ouvrages selon le canevas de travail qui sera établi et amendé par les différentes parties prenantes.

a) Les actions envisagées sur le court et long terme :

Les leçons apprises de la phase post pilote du projet ouvriront les voies à la planification stratégique sur la transposition de cette technologie Hydraform en vue de contribuer à résoudre les tensions foncières entre les communautés d'accueil et les populations en crise. Les actions complémentaires dans ce sens, visent aussi à appuyer les communes et services techniques à l'échelle du développement dans leur planification foncière à les aider à urbaniser les zones soit en milieu urbain ou péri-urbain.

Le cadre de partenariat sera établi dans une dynamique qui renforce les capacités locales existantes et dans les perspectives d'appui à la CRZPC (Commission de Réhabilitation des Zones Post-Conflicts) au retour des services sociaux.

Les actions futures qui sont ouvertes aux échanges et discussions consistent à:

- Appuyer les services techniques d'urbaniser les zones cibles et non couvertes en raison des moyens limités ;
- Permettre l'appui aux communes non planifiées de procéder au lotissement tout associant parmi les bénéficiaires, les personnes victimes de déplacements forcés et en manques de propriété ;
- Faciliter aux victimes et groupes vulnérables sans propriété d'accéder à l'occupation de sites urbanisés pour au moins un délai raisonnable qui leur permettra de vivre en dignité durant la période de transition aux solutions durables (retour volontaire ou réintégration locale) ;
- Renforcer les capacités à générer de recettes à travers la vente et l'acquittement de propriétés ainsi viabilisées dans une perspective de partenariat gagnant-gagnant.

IV) Planning d'élaboration et mise en œuvre du projet :

PHASE	FOCUS	TIMING
Faisabilité, Programmation	<ul style="list-style-type: none">• Etude de faisabilité, contact avec autorités locales et partenaires.• Sensibilisation de l'ensemble des acteurs impliqués.	3 mois

Conception	<ul style="list-style-type: none"> • Production d'un dossier de consultation en précisant les objectifs spécifiques pour s'entourer d'une équipe ayant des compétences en BTC. 	1 mois
Choix des sites d'implantation et d'extraction	<p>Analyse de l'état initial du site et des facteurs susceptibles d'être affectés par le projet :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eléments environnementaux et climatiques. (Zones humides.) • Cadre de vie. (Risques naturels, nuisances potentielles) • Cadre socio-économique. (Données socio-économiques, activités économiques, équipements et infrastructures, activités agricoles.) • Cadre légal lié au foncier. (Documents existants, structures et mécanismes de gestion des conflits fonciers.) • Réseaux existants et gestion des déchets. (Eau potable, assainissement et eaux usées, eaux pluviales, réseaux électriques, collecte et gestion des déchets.) • Synthèse des effets négatifs et positifs, directs et indirects, temporaires ou permanents, et mesures prévues pour éviter les effets négatifs notables et réduire les effets n'ayant pu être évités... • Impacts et mesures des phases chantier et exploitation 	3 mois
Estimation du coût des mesures de mitigation des impacts négatifs	<ul style="list-style-type: none"> • Estimation de l'ensemble des coûts de mise en œuvre du projet incluant les phases préparatoires ainsi que les coûts d'équipements. 	1 mois
Structuration et création des groupes de travail	<ul style="list-style-type: none"> • Création de micro-entreprises locales ou consortium communautaires de mise en œuvre du projet. 	2 mois
Achat des matériels et équipement adéquates	<ul style="list-style-type: none"> • Outils. • Tamis. • Equipements liés au séchage, stockage des BTC. 	2 mois

Référence:

1. Évaluation du processus Nexus au Mali et appui technique à sa mise en œuvre - Juillet 2020

Auteur : Comité de Pilotage du Processus Nexus au Mali

2. Matrice de Suivi des Déplacements

3. Aperçu des Besoins Humanitaires - Mali - 2021

Source : Ce document est consolidé par OCHA pour le compte de l'Équipe humanitaire pays et des partenaires

4. Interlocking Stabilized Soil Blocks (ISSB) - Appropriate earth technologies in Uganda

Source: UNHABITAT

5. Use of ISSB Interlocking Stabilized Soil Blocks in Refugee/IDP housing

Source: UNHCR - SHELTER AND SETTLEMENT SECTION - DPSM

6. Interlocking Stabilized Soil Blocks Appropriate earth technologies in Uganda

Source: UNHABITAT

7. Use of ISSB Interlocking Stabilized Soil Blocks in Refugee/IDP housing