

RAPPORT D'ÉVALUATION

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'HABITAT EN BRIQUES DE TERRE CRUE AU BURKINA FASO



**PROSPECTIVE
COOPERATION**
laboratoire d'idées

Marc LESCAUDRON

ÉVALUATION PRD 2016-2021
VERSION FINALE
JUILLET 2019

LESCAUDRON, M., Évaluation du PRD : « Amélioration de la qualité de l'habitat en briques de terre crue au Burkina Faso (2016-2021) », Bruxelles : Académie de recherche et d'enseignement supérieur – ARES, 2019

Éditeur responsable :

Julien Nicaise

Académie de recherche et d'enseignement supérieur – ARES

Rue royale 180

1000 Bruxelles

Belgique

www.ares-ac.be

ISBN : 978-2-930819-26-6

Dépôt légal : D/2020/13.532/1

© ARES, janvier, 2020

SOMMAIRE

AVERTISSEMENTS.....	6
SIGLES ET ACRONYMES	7
01. SYNTHÈSE.....	8
01.1 / Les objectifs et enjeux de l'évaluation	8
01.2 / Le déroulé de la mission et la méthodologie de l'étude.....	8
01.3 / Les principales conclusions de l'évaluation	9
01. 3.1 / Les principales forces du projet	9
01. 3.2 / Les marges de progression constatées.....	10
01.4 / Conclusions et recommandations générales organisées par parties prenantes	10
01.5 / Conclusions et recommandations relatives à l'articulation entre le projet évalué et la nouvelle proposition.....	10
02. INTRODUCTION	12
02.1 / Stratégie d'intervention du projet	12
02.2 / Cadre de l'évaluation	13
03. DÉROULEMENT ET GRANDES LIGNES DU PROGRAMME D'ÉVALUATION	15
03.1 / Le contexte.....	15
03. 1.1 / Les Projets de recherche pour le développement de l'ARES	15
03. 1.2 / Le projet « Amélioration de la qualité de l'habitat en briques de terre crue au Burkina Faso » (2016-2021).....	15
03. 1.3 / Les questions et les enjeux de l'évaluation pour les parties prenantes.....	16
03.2 / Orientation méthodologique et déroulé de l'évaluation.....	17
03. 2.1 / Une méthodologie qualitative et participative de triangulation des données	17
03. 2.2 / La phase préparatoire.....	18
03. 2.3 / La phase d'enquête et d'observation <i>in situ</i>	18
03. 2.4 / La phase d'exploitation et de restitution des résultats	18
04. LES ACTIVITÉS RÉALISÉES.....	19
05. UNE ANALYSE EN FONCTION DES CRITÈRES DÉFINIS.....	22
05.1 / Analyse du projet selon les critères CAD	22
05. 1.1 / Pertinence	22
05. 1.1.1 / Un enjeu global d'accès au logement pertinent.....	22
05. 1.1.2 / Un projet pertinent pour l'amélioration de l'habitat au Burkina Faso.....	22
05. 1.1.3 / Un projet qui s'inscrit dans la continuité d'autres actions de recherche et de développement	23
05. 1.1.4 / Une pertinence économique comme hypothèse de départ du projet.....	24
05. 1.1.5 / Une plus-value environnementale de recyclage des déchets dans les matériaux de construction.....	25
05. 1.1.6 / Des défis techniques et scientifiques à relever	25
05. 1.1.7 / Une rencontre entre les promoteurs et un projet fruit de recommandations d'un colloque international à 2IE	27
05. 1.1.8 / Un partenariat pertinent et mutuellement fructueux	27
05. 1.1.9 / Un projet amélioré à la suite d'un premier dépôt infructueux en 2015.....	28
05. 1.1.10 / Une démarche orientée développement pertinente	30
05. 1.1.11 / Un projet pertinent pour les acteurs de la filière BTC dans le secteur de la construction au Burkina Faso.....	30
05. 1.2 / Efficacité.....	30
05. 1.2.1 / Des activités réalisées comme prévu à ce stade et dont les résultats semblent pouvoir être atteints d'ici à la fin du projet	31
05. 1.2.2 / Recrutement de bons profils de doctorants	32
05. 1.2.3 / Des thèses de doctorat qui produisent d'ores et déjà des résultats.....	32
05. 1.2.4 / Un encadrement de proximité et à distance globalement satisfaisant	32
05. 1.2.5 / Un renforcement des capacités et des opportunités valorisés.....	33
05. 1.2.6 / Un sujet de recherche avec de nombreuses contraintes	33
05. 1.2.7 / Une bonne articulation du volet socio-anthropologique dans une démarche d'interdisciplinarité réussie	33

05. 1.2.8 /	Une acculturation mutuelle qu'il convient néanmoins de poursuivre et de renforcer pour éviter les frustrations et déconvenues finales	35
05. 1.2.9 /	Un volet économique reconfiguré à la baisse.....	35
05. 1.2.10 /	Des appuis ponctuels de partenaires internationaux	36
05. 1.3 /	Efficiences	36
05. 1.3.1 /	Un changement de chercheur au démarrage du projet sans incidence sur la réalisation des activités	36
05. 1.3.2 /	Une difficulté d'approvisionnement au Burkina Faso qui a entraîné des retards	36
05. 1.3.3 /	Mais une adaptation grâce à la mutualisation des moyens issus d'autres projets qui a permis de surmonter les risques de blocages.....	37
05. 1.3.4 /	Une gestion budgétaire satisfaisante.....	37
05. 1.4 /	Impact	37
05. 1.4.1 /	Une mesure des indicateurs d'impact qui ne pourra pas être effectuée en l'état	37
05. 1.4.2 /	Impact avéré sur les capacités de recherche et d'enseignement de 2IE.....	38
05. 1.4.3 /	Impact peu sensible sur les politiques publiques et les évolutions du marché de la construction	39
05. 1.5 /	Appropriation	40
05. 1.5.1 /	Un volet de transfert technologique ambitieux et planifié de long terme mais dépendant des résultats de la recherche	40
05. 1.5.2 /	Des points d'appui pour démultiplier les effets du projet	41
05. 1.5.3 /	Certaines synergies seront mobilisées à la fin du projet	41
05. 1.5.4 /	Des freins à lever	42
05. 1.6 /	Viabilité.....	43
05. 1.6.1 /	Des partenaires stables et reconnus	43
05. 1.6.2 /	Un enjeu économique de développement de la filière	43
05. 1.6.3 /	Des risques sécuritaires circonscrits mais mentalement présents.....	44
05. 1.6.4 /	Un ancrage des carrières des futurs docteurs au cas par cas	44
05.2 /	Bonne gouvernance du projet.....	44
05. 2.1 /	Qualité de la relation.....	44
05. 2.2 /	Qualité des outils de suivi	45
05.3 /	Thématiques transversales.....	45
05. 3.1 /	La promotion de l'égalité de genre et du respect des droits humains n'ont pas fait l'objet d'une stratégie proactive	45
05. 3.2 /	Seule la promotion de la protection de l'environnement a été abordée par le projet de manière directe, avec des potentialités intéressantes.....	46
06.	UNE ANALYSE DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES POUR L'APPLICATION DES MÉTHODES D'ÉVALUATION	47
07.	CONCLUSIONS	48
07.1 /	Les principales forces du projet	48
07.2 /	Les marges de progression constatées	48
08.	RECOMMANDATIONS	50
08.1 /	Des conclusions et recommandations générales organisées par parties prenantes.....	50
08. 1.1 /	Au niveau de l'ARES	50
08. 1.2 /	Au niveau des partenaires Nord et Sud.....	50
08.2 /	Des conclusions et recommandations relatives à l'articulation entre le projet évalué et la nouvelle proposition.....	50
09.	RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE	52
09.1 /	Abstracts, communications orales, posters	52
09.2 /	Publications originales (en préparation ou en cours de soumission).....	53
09.3 /	Encadrement de stagiaires	54
10.	ANNEXES.....	55
10.1 /	Annexe 1 : Chronogramme de l'évaluation.....	56
10.2 /	Annexe 2 : Liste détaillée des personnes rencontrées	57
10.3 /	Annexe 3 : Revue documentaire	58
10.4 /	Annexe 4 : PV du COPIL 1	59

10.5 / Annexe 5 : L'expertise mobilisée 64

AVERTISSEMENTS

L'évaluation dont le présent document constitue le rapport de synthèse a été réalisée par Marc LESCAUDRON, expert indépendant de PROSPECTIVE ET COOPERATION, à la demande de l'Académie de recherche et d'enseignement supérieur (ARES).

Les opinions exprimées dans ce document n'engagent que la responsabilité de leur auteur dont ils représentent les points de vue. Elles ne reflètent pas nécessairement celles de l'ARES et n'en représentent pas une position officielle.

SIGLES ET ACRONYMES

ARES :	Académie de recherche et d'enseignement supérieur
BTC :	Brique en terre crue
CAD OCDE :	Comité d'aide au développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques
CAMES :	Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur
CCD :	Commission de la coopération au développement
CTI :	Commission des titres d'ingénieur
CUD :	Commission universitaire pour le développement
CUI :	Coopération universitaire institutionnelle
FFOM :	Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces
HDR :	habilitation à diriger la recherche
IOV :	Indicateurs objectivement vérifiables
MIPROMALO :	Mission de promotion des matériaux locaux
PIC :	Projets interuniversitaires ciblés
PRD :	Projets de recherche pour le développement
RA :	Résultat attendu
SAD-ISHS :	Service de Socio-Anthropologie du développement de l'Institut des Sciences Humaines et Sociales
SHS :	Sciences humaines et sociales
SPONG :	Secrétariat permanent des ONG
TDR :	Termes de référence
UCLouvain :	Université catholique de Louvain
ULiège :	Université de Liège
UNIKIN :	Université de Kinshasa
2IE :	Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement

01. SYNTHÈSE

01.1 / LES OBJECTIFS ET ENJEUX DE L'ÉVALUATION

L'objectif du projet évalué est d'**améliorer les qualités de l'habitat en terre crue en agissant à la fois sur les matériaux et l'architecture**. Cette double approche s'inscrit dans les objectifs des acteurs régionaux, nationaux et mondiaux de développement. Elle vise à permettre une **réponse globale au problème de la construction et de l'accès au logement au Burkina Faso**. Ainsi, les propriétés du matériau doivent être améliorées, en même temps que la façon de construire. Les aspects techniques sont complétés par une réflexion socio-économique mais aussi une action de réappropriation du matériau local souvent considéré comme « peu moderne et peu durable » par la population.

Le projet est mené en **partenariat entre le 2iE (Burkina Faso), l'Université de Liège et l'Université catholique de Louvain**. Des partenariats ciblés avec l'Université de Kinshasa (**UNIKIN-RDC**), la Mission de Promotion des Matériaux Locaux (**MIPROMALO**) université de Yaoundé, Cameroun) et l'ONG **Autre Terre** complètent le dispositif opérationnel.

Dans le cadre de l'appel à PRD 2020, la présente évaluation s'inscrit dans le processus d'instruction d'une nouvelle demande introduite par les partenaires du projet, en lien avec l'intervention précédente, et de formulation du projet correspondant.

Dans ce contexte, l'évaluation répond à **trois enjeux** : **Redevabilité** vis-à-vis des parties prenantes du projet ainsi que ses contributeurs ; Introduction d'une **nouvelle demande de financement** d'un projet en lien ; **Efficacité et amélioration continue des pratiques tant pour l'équipe de projet que l'ARES**.

Pour répondre à ces enjeux, l'évaluation a consisté à :

- » **Vérifier les réalisations du projet à l'aune de chacun des critères CAD OCDE** (Comité d'aide au développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques) : pertinence, efficacité, efficience, impact, viabilité et appropriation des actions réalisées ;
- » **Apprécier la bonne gouvernance et gestion du projet** ;
- » **Apprécier la prise en compte des thèmes transversaux** (genre, environnement, droits humains) ;
- » **Etablir un bilan**, en termes de succès et de points d'amélioration ;
- » **Formuler des recommandations sur la poursuite ou non** du projet.

01.2 / LE DÉROULÉ DE LA MISSION ET LA MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Pour cela, la méthodologie utilisée a été celle de la **triangulation des données** au travers d'une revue documentaire, d'entretiens et d'observations in situ.

Le **phasage de l'étude** a été le suivant :

- | | |
|---------------------------|---|
| | 01. Réunion de démarrage (COPI 1) le 27 mai 2019 |
| Phase préparatoire | 02. Analyse bibliographique et compréhension du contexte |

**Phase d'enquête et
d'observation *in situ***

03. Conception de la méthodologie et des outils de collecte des données

04. Mission sur le terrain du 9 au 15 juin 2019 : Entretiens, visites & collecte de données (cf. chronogramme détaillé en annexe)

05. Triangulation des données : analyse des données recueillies

06. Rapport d'évaluation

Phase de restitutions

07. Réunion de débriefing (COFIL 2) : mise en débat des premières analyses réalisées

08. Rapport final

Les **limites méthodologiques** rencontrées sont liées au fait que le projet se trouve en fin de troisième année de mise en œuvre, sur les cinq années totales prévues. Cela rend **difficile de répondre aux questions liées aux critères d'impact, d'appropriation et de pérennité**. Et ceci d'autant plus que ces trois critères dépendent également beaucoup de facteurs extérieurs au projet (appropriation sociale, évolution du marché de la construction et commandes publiques).

01.3 / LES PRINCIPALES CONCLUSIONS DE L'ÉVALUATION

L'**appréciation du projet est globalement positive**. Les **activités scientifiques ont pu être menées convenablement** selon le chronogramme prévu et les résultats scientifiques sont en cours de production. Les effets sur les acteurs académiques sont déjà avérés ou semblent très probables. Pour les acteurs de terrain (ONG, entrepreneurs, administration publique, consommateurs), les **enjeux d'impact et d'appropriation sont encore très dépendants des résultats des recherches en cours**. Si ces résultats sont probants et favorables aux BTC, comparativement aux autres matériaux, l'impact du projet pourra être démultiplié par la stratégie de transfert planifiée autour du guichet technologique.

01.3.1 / LES PRINCIPALES FORCES DU PROJET

De manière plus détaillée, les **succès du projet** sont les suivants :

- » Un **projet pertinent** du point de vue de l'enjeu global d'accès au logement, de l'amélioration de l'habitat et des besoins des acteurs de la filière BTC dans le secteur de la construction au Burkina Faso, de la plus-value environnementale de recyclage des déchets dans les matériaux de construction et des enjeux de recherche et de partenariats universitaires internationaux ;
- » Des **activités réalisées comme prévu** à ce stade et dont les **résultats scientifiques semblent pouvoir être atteints** d'ici à la fin du projet ;
- » Un **renforcement des capacités et des opportunités** valorisés par les partenaires ;
- » Une bonne articulation du volet socio-anthropologique dans une **démarche d'interdisciplinarité réussie** ;
- » Une **bonne capacité d'adaptation** grâce à la mutualisation des moyens issus d'autres projets ;
- » Un **impact avéré sur les capacités de recherche et d'enseignement** de 2IE ;
- » Des **effets démultiplicateurs probables** grâce à un volet de transfert technologique ambitieux et planifié de long terme.

01.3.2 / LES MARGES DE PROGRESSION CONSTATÉES

Les **marges de progression** relevées sont les suivantes :

- » Une **acculturation mutuelle entre disciplines** qu'il convient de poursuivre et de renforcer pour éviter les frustrations et déconvenues finales ;
- » La **pertinence économique comme hypothèse de départ du projet à interroger**, en particulier avec un volet économique reconfiguré à la baisse ;
- » Une **difficulté pour l'acquisition et l'expédition de l'équipement** au Burkina Faso qui a entraîné des retards dans l'exécution du programme d'activités ;
- » Une **mesure des indicateurs d'impact qui ne peut pas être effectuée** en l'état ;
- » Un **impact peu sensible sur les politiques publiques et les évolutions du marché de la construction** et qui probablement le restera au-delà du projet ;
- » Un **volet de transfert technologique dépendant des résultats** de la recherche et confronté à de nombreux freins et résistances à lever sur les plans économiques et sociaux.

01.4 / CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES ORGANISÉES PAR PARTIES PRENANTES

Au niveau de l'ARES : Afin de promouvoir un meilleur '*mainstreaming*' des thèmes transversaux dans les projets financés par l'ARES, il est **recommandé de proposer aux promoteurs de projets une sensibilisation/formation sur chacune des thématiques**, dans l'esprit des sensibilisations existantes sur la démarche de projet par objectif. Ceci permettrait à l'ARES de s'obliger à clarifier la définition et l'acception qu'elle donne à chacune des thématiques lors d'un travail préalable de cadrage des formations. Les promoteurs pourraient pour leur part réfléchir avec des formateurs spécialisés sur la déclinaison concrète et spécifique de chacune des thématiques concernées dans le domaine de la coopération académique et en particulier dans le champ de leur discipline.

Au niveau des partenaires Nord et Sud : Afin de garantir une bonne analyse des conditions nécessaires à l'appropriation des résultats de la recherche, il est **recommandé qu'un master économique soit de nouveau priorisé en 2020 sur la base des 3 formules les plus performantes pour rechercher un optimum entre le coût et l'efficacité**. En effet, cette dimension sera très probablement centrale dans le processus de diffusion et de démocratisation de la BTC. Dans le cas où les résultats de la recherche seraient peu probants, notamment sur le volet économique, il est **recommandé de réfléchir dès à présent à une alternative au plan de sensibilisation du guichet technologique**. Il s'agirait de pouvoir réorienter les moyens disponibles vers des activités plus pertinentes. Pour améliorer l'évaluation finale du projet, il est **recommandé que les indicateurs d'impact soient actualisés et adaptés aux conditions réelles du projet**. Il s'agirait dès lors d'une opportunité pour poser une ligne de référence pour un futur projet.

01.5 / CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'ARTICULATION ENTRE LE PROJET ÉVALUÉ ET LA NOUVELLE PROPOSITION

Dans une large mesure, **le préprojet** en lien avec le projet évalué, déposé en 2019 auprès de l'ARES pour financement, **répond aux enjeux soulevés dans le cadre de l'évaluation :**

- » **Clarification de certains concepts**, comme celui de confort ;
- » **Approfondissement et poursuite de la valorisation** de la BTC et du développement de la filière ;
- » **Définition de normes de production et de construction** de l'habitat en BTC dans sa globalité, sous forme d'un label officiel, afin de limiter les risques de décrédibilisation de la filière par des pratiques inadaptées.

Cette volonté de répondre aux besoins identifiés est **pertinente**. **Toutefois, l'évaluation confirme les conclusions et réserves émises par le comité d'experts** en charge de la sélection des préprojets, à savoir que la **labellisation est encore trop précoce** par rapport au projet en cours et **en l'absence de résultats probants et confirmés sur les performances techniques et leur compétitivité relative** sur le marché de la construction au Burkina Faso.

En conséquence, il est **recommandé d'attendre la finalisation des travaux de recherche pour identifier et formuler un projet futur au plus près des besoins et contraintes** qui ne manqueront pas d'apparaître dans la phase de transfert technologique.

L'évaluation partage donc les conclusions du comité d'experts qui souligne que le thème est « *intéressant et important en matière de promotion d'un habitat durable et adapté au contexte climatique sahélien mais la pertinence de l'innovation est à jauger, en fonction des travaux (sans doute) déjà menés dans le secteur de la construction durable au Sahel et en s'appuyant sur les résultats du précédent projet qui portait entre autres sur une évaluation économique et une évaluation socio-anthropologique des freins à l'adoption des BTC.* »¹

Les recommandations du rapport du comité d'experts vont dans le même sens et précisent qu'il « *serait bon d'attendre les résultats du PRD en cours, en particulier les études socio-anthropologiques concernant l'acceptation du produit et de mener les études économiques préalables avant de lancer le développement d'un nouveau label.*

- Partir d'une étude des filières et travailler sur le processus de certification dans toutes ses dimensions qui ne sont pas que techniques mais aussi politiques, socioanthropologiques, économiques, voire géographiques, l'étude technologique venant en aval des résultats de ce travail

- Montrer comment les dimensions sociales et économiques s'intègrent. »²

¹ Avis du comité d'experts : Burkina-VanMoeseke-PRD-PFS2020-rapportexpertsVF, p 3

² Idem

02. INTRODUCTION

L'objectif du projet évalué est d'**améliorer les qualités de l'habitat en terre crue en agissant à la fois sur les matériaux et l'architecture**. Cette double approche s'inscrit dans les objectifs des acteurs régionaux, nationaux et mondiaux de développement. Elle vise à permettre une **réponse globale au problème de la construction et de l'accès au logement au Burkina Faso**. Ainsi, les propriétés du matériau doivent être améliorées, en même temps que la façon de construire. Les aspects techniques sont complétés par une réflexion socio-économique mais aussi une action de réappropriation du matériau local souvent considéré comme « peu moderne et peu durable » par la population.

La stratégie globale du projet repose sur 3 doctorants (en cotutelle) et 9 étudiants au master pour les aspects techniques liés au sol, aux matériaux et à l'habitat. Pour cela, **quatre axes** ont été définis : **ressources, produits, habitat et enjeux et sensibilisation**.

Après avoir identifiés les ressources disponibles, (argiles et liants alternatifs), le projet concentre ses efforts sur **l'amélioration de la qualité des briques en terre crue (BTC)** : comprimées, modifiées avec des liants. Il s'agit non seulement d'**améliorer les propriétés mécaniques, pour construire plus solide et plus haut, mais aussi les propriétés hygrothermiques, afin de garantir un meilleur confort** aux utilisateurs.

Sur base de ces BTC améliorées et d'une étude approfondie des transferts thermiques au travers des parois, des dispositifs constructifs seront élaborés afin de permettre de garantir, à coût raisonnable, des bâtiments à un étage, confortables et durables. Une **stratégie de sensibilisation répondant aux résistances des populations locales à utiliser ce matériau** sera mise en place à la fin du projet, après une étude approfondie des conditions socio-anthropologiques de ces résistances et des enjeux que représentent la BTC et son éventuelle diffusion sur une plus large échelle.

Le projet est mené en **partenariat entre le 2IE (Burkina Faso), l'Université de Liège et l'Université catholique de Louvain**. Des partenariats ciblés avec l'Université de Kinshasa (**UNIKIN-RDC**), la Mission de Promotion des Matériaux Locaux (**MIPROMALO**, université de Yaoundé, Cameroun) et l'ONG **Autre Terre** complètent le dispositif opérationnel.

02.1 / STRATÉGIE D'INTERVENTION DU PROJET

OBJECTIF GLOBAL

Contribuer à l'amélioration des performances de l'habitat traditionnel en terre crue en Afrique subsaharienne en respectant l'environnement naturel et construit

OBJECTIF SPÉCIFIQUE

Mise à disposition de la population et des professionnels du Burkina Faso, de systèmes constructifs adaptés et de formulations de Briques de Terre Crue (BTC) aux propriétés physiques et mécaniques

OBJECTIF SPÉCIFIQUE

améliorées par l'addition de produits alternatifs issus du recyclage des déchets urbains, industriels ou agricoles

RÉSULTATS ATTENDUS

RA1 : Les ressources en argiles du Burkina Faso sont cartographiées et caractérisées.

RA2 : Les propriétés mécaniques et la durabilité des BTC sont améliorées.

RA3 : Les propriétés hygrothermiques des BTC sont caractérisées.

RA4 : Le confort thermique des habitations à base de BTC est amélioré.

RA5 : Un cahier des charges reprenant les dispositifs constructifs adaptés est disponible pour les professionnels.

RA6 : Une évaluation économique des solutions techniques proposées est réalisée.

RA7: Une étude socio-anthropologique des freins à l'utilisation des BTC est réalisée.

RA8: Des actions de sensibilisation sur les BTC sont menées en faveur de la population de Ouagadougou

RA9: Les résultats de la recherche sont diffusés dans le monde professionnel et scientifique

02.2 / CADRE DE L'ÉVALUATION

Dans le cadre de l'appel à PRD-PFS 2020, la présente évaluation s'inscrit dans le processus d'instruction d'une nouvelle demande introduite par les partenaires du projet, en lien avec l'intervention précédente, et de formulation du projet correspondant.

Dans ce contexte, l'évaluation répond à **trois enjeux** :

- 01. Redevabilité** vis-à-vis des parties prenantes du projet ainsi que ses contributeurs ;
- 02.** Introduction d'une **nouvelle demande de financement** d'un projet en lien ;
- 03. Efficacité et amélioration continue des pratiques.**

Pour répondre à ces enjeux, l'évaluation consiste en :

- » **L'analyse du projet selon les critères CAD,**
- » **L'appréciation de la bonne gouvernance et gestion du projet,**
- » L'appréciation de la **prise en compte des thèmes transversaux** (genre, environnement, droits humains),
- » **La formulation des recommandations.**

Pour cela, la méthodologie utilisée a été celle de la **triangulation des données** au travers d'une revue documentaire, d'entretiens et d'observations *in situ*.

Une méthodologie qualitative a été privilégiée lors d'entretiens individuels. Elle a permis :

- 01.** De **donner la parole à un échantillon représentatif** de tous les acteurs ciblés ;
- 02.** L'appréciation de la réalisation des activités, de l'appropriation des résultats et la **priorisation** des besoins et attentes.

Une analyse préalable, et celle-ci plus **quantitative**, de l'effectivité des résultats obtenus par le programme a également été conduite à partir des **documents disponibles**.

Les **limites méthodologiques** rencontrées sont liées au fait que le projet se trouve en fin de troisième année de mise en œuvre, sur les cinq années totales prévues. Ceci rend **difficile de répondre aux questions liées aux critères d'impact, d'appropriation et de pérennité**. Et ceci d'autant plus que ces trois critères dépendent également en grande partie de facteurs extérieurs au projet (appropriation sociale, évolution du marché de la construction et commandes publiques).

03. DÉROULEMENT ET GRANDES LIGNES DU PROGRAMME D'ÉVALUATION

03.1 / LE CONTEXTE

03.1.1 / LES PROJETS DE RECHERCHE POUR LE DÉVELOPPEMENT DE L'ARES

L'Académie de recherche et d'enseignement supérieur (ARES) est en charge de soutenir les établissements d'enseignement supérieur de la Fédération Wallonie-Bruxelles dans leurs missions d'**enseignement**, de **recherche** et de **service à la collectivité**. Elle organise la **concertation** entre ces établissements pour lesquels elle promeut les **collaborations** à l'échelle nationale et internationale. Elle coordonne ainsi en particulier leur engagement en matière de **coopération au développement**.

Dans ce domaine, l'ARES, via sa Commission de la coopération au développement (CCD), **soutient des établissements d'enseignement supérieur dans ses pays partenaires, dont le Burkina Faso**, au niveau de leurs **missions fondamentales** – formation, recherche et services à la société – et dans leur rôle d'**acteur du développement**. Ce soutien se traduit concrètement par des **activités conjointes de recherche, de formation ou d'appui institutionnel** entre établissements d'enseignement supérieurs de Belgique et des pays partenaires. Ces activités, financées par l'ARES, s'inscrivent dans le cadre d'une **politique de coopération académique au développement commune**. L'exécution et la supervision scientifiques de ces activités sont, quant à elles, confiées conjointement aux établissements partenaires des deux pays.

Dans ce contexte, un **Projet de recherche pour le développement (PRD)** est un projet de recherche, issu d'une initiative conjointe Nord-Sud et répondant à une problématique de développement locale, nationale ou régionale. Cet outil vise à renforcer les **capacités de recherche** d'une université partenaire pour traiter une problématique clé de développement identifiée dans la société. Ces projets étaient dénommés jusqu'en 2014 **Projet interuniversitaire ciblé (PIC)**.

Le financement de ces projets est soumis chaque année à un processus compétitif d'évaluation et de sélection des demandes. Lors de ce processus, les partenaires ont la possibilité de proposer un **projet en lien**, faisant suite à un projet finalisé ou encore en cours déjà financé par l'ARES. Dans ce cas particulier, le projet doit systématiquement faire l'objet d'une **évaluation** dont le rapport vient compléter le dossier de soumission à la demande de financement du nouveau projet. Le présent projet entre dans ce cas de figure à l'occasion de l'appel à PRD-PFS 2020.

03.1.2 / LE PROJET « AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'HABITAT EN BRIQUES DE TERRE CRUE AU BURKINA FASO » (2016-2021)

Le projet a pour **objectif général** de « *Contribuer à l'amélioration des performances de l'habitat traditionnel en terre crue en Afrique sub-saharienne en respectant l'environnement naturel et construit* ». Pour cela, il vise l'**objectif spécifique** de « *Mise à disposition de la population et des professionnels du Burkina Faso, de systèmes constructifs adaptés et de formulations de Briques de terre crue (BTC) aux propriétés physiques et mécaniques améliorées par l'addition de produits alternatifs issus du recyclage des déchets urbains, industriels ou agricoles* ».

Cet objectif est poursuivi au travers de **neufs résultats attendus** :

RA1 : Les ressources en argiles du Burkina Faso sont cartographiées et caractérisées.

RA2 : Les propriétés mécaniques et la durabilité des BTC sont améliorées.

RA3 : Les propriétés hygrothermiques des BTC sont caractérisées.

RA4 : Le confort thermique des habitations à base de BTC est amélioré.

RA5 : Un cahier des charges reprenant les dispositifs constructifs adaptés est disponible pour les professionnels.

RA6 : Une évaluation économique des solutions techniques proposées est réalisée.

RA7 : Une étude socio-anthropologique des freins à l'utilisation des BTC est réalisée.

RA8 : Des actions de sensibilisation sur les BTC sont menées en faveur de la population de Ouagadougou

RA9 : Les résultats de la recherche sont diffusés dans le monde professionnel et scientifique

03. 1.3 / LES QUESTIONS ET LES ENJEUX DE L'ÉVALUATION POUR LES PARTIES PRENANTES

L'évaluation répond à **trois enjeux** :

- 01. De redevabilité** vis-à-vis des parties prenantes du projet en Belgique et au Burkina Faso et de ses contributeurs ;
- 02. D'efficacité et d'amélioration** continue des pratiques ;
- 03.** D'introduction d'une nouvelle demande de **financement d'un projet en lien**.

Conformément aux Termes de références (TDR), cette évaluation a repris les **critères du CAD OCDE** (Comité d'aide au développement de l'Organisation de coopération et de développement économiques) : pertinence, efficacité, efficience, impact, viabilité et appropriation des actions réalisées. Elle a vérifié les réalisations du projet à l'aune de chacun de ces critères. Elle en a établi un **bilan**, en termes de succès et de points d'amélioration. Enfin, elle expose des **recommandations sur la poursuite ou non** du projet.

Pour ce dernier point, l'évaluation a vérifié, comme il est de règle, si les objectifs du projet ont été atteints et si le projet de poursuite présente une **plus-value par rapport au projet initial** et non pas une simple prolongation des mêmes activités. Pour cela, le dossier de soumission du nouveau projet a été également évalué.

03.2 / ORIENTATION MÉTHODOLOGIQUE ET DÉROULÉ DE L'ÉVALUATION

03.2.1 / UNE MÉTHODOLOGIE QUALITATIVE ET PARTICIPATIVE DE TRIANGULATION DES DONNÉES

Celle-ci a été privilégiée au travers de focus group et d'entretiens individuels. Elle a permis :

01. De **donner la parole à un échantillon représentatif** de tous les acteurs ciblés

Il s'est agi de **recueillir le vécu** des promoteurs du projet et de l'ensemble des parties prenantes. Au-delà de leur appréciation subjective, l'évaluation permet une prise de recul et une analyse par un **regard extérieur**.

02. L'**appréciation** de la réalisation des activités et la **priorisation** des besoins et attentes :

Cette démarche s'est appuyée sur la méthodologie des **Forces Faiblesses Opportunités et Menaces** (FFOM). Celle-ci a été déclinée sous un format individuel, lors des entretiens à distance ou en présentiel au Burkina Faso. Cette méthodologie permet de dégager des idées clés qui servent également à alimenter la réflexion sur la **pertinence du nouveau projet en lien**.

Une analyse préalable, et celle-ci plus **quantitative**, de l'effectivité des résultats obtenus par le programme a également été conduite. Cette analyse a porté sur les **documents disponibles**. La **revue documentaire** a concerné ainsi l'ensemble des documents mis à disposition par l'ARES et les promoteurs du projet. La liste de ces documents se trouve en annexe. Elle a permis d'élaborer des premières pistes d'analyse et d'évaluation.

Dans un second temps, l'**enquête de terrain** a permis une **triangulation des données** au travers d'une série d'observations *in situ* et d'entretiens individuels avec les différentes parties concernées par le programme. Les entretiens ont été **semi-directifs**. Les sujets abordés ont différé d'un interlocuteur à un autre en fonction du besoin d'informations, de compréhension et des observations.

Enfin, en termes de **mesure d'impact, de l'appropriation et de la durabilité**, le fait que le projet se trouve en fin de troisième année de mise en œuvre, sur les cinq années totales prévues rend **difficile de répondre aux questions liées à ces critères**. Et ceci d'autant plus que ces trois critères dépendent également beaucoup de facteurs extérieurs au projet (appropriation sociale, évolution du marché de la construction et commandes publiques).

En conséquence, les activités et résultats immédiats du projet n'étant pas encore finalisés ni atteints, l'évaluation **s'est appuyée sur les entretiens et visites de terrain pour apprécier les effets et dynamiques susceptibles d'être enclenchés par le projet**, tant sur les capacités académiques des partenaires Sud que sur les capacités des acteurs de terrains (ONG, entrepreneurs, administration publique). L'appréciation est donc en l'état une **conjecture de probabilité**.

Au-delà des indicateurs, l'évaluation a pu **donner l'opportunité aux acteurs de s'exprimer et d'analyser collectivement leur vécu** sur les trois années de projet écoulées. Ces informations constituent en elles-mêmes un éclairage intéressant sur l'efficacité, l'efficience et la pérennité du projet.

03. 2.2 / LA PHASE PRÉPARATOIRE

Une **réunion de cadrage (COPIL 1)** a été organisée le 27 mai 2019 avec l'équipe de référence de l'évaluation. Celle-ci est composée :

- » De la gestionnaire ARES, en charge du Burkina Faso,
- » De la chargée de Monitoring & Évaluation ARES,
- » Du coordonnateur Nord du projet.

Cette réunion a été l'occasion d'ajuster et de valider les orientations méthodologiques proposées en fonction de la réalité des données disponibles. Elle a permis de fixer le chronogramme définitif de l'évaluation et de ses différentes étapes. Elle a permis de discuter de la **liste des personnes à rencontrer**, individuellement ou collectivement dans les focus group, sur la base de la pré-liste proposée dans les TDR (coordonnateur, partenaires, associés et autres parties prenantes). Le PV de réunion et la liste définitive se trouvent en annexes.

Une **analyse documentaire** des rapports d'activité a été l'occasion d'alimenter les premières réflexions sur l'évaluation du projet.

Un premier **entretien** à distance par téléphone a été organisé avec le **coordonnateur Nord** du projet.

Enfin, la **préparation de la phase de recueil de données** a été lancée : prises de rendez-vous pour des entretiens en présentiels, organisation logistique, mobilisation du coordinateur burkinabé pour organiser la mission *in situ*.

03. 2.3 / LA PHASE D'ENQUÊTE ET D'OBSERVATION *IN SITU*

Une **mission sur le terrain** de sept jours, voyage compris, a été organisée **du dimanche 9 au samedi 15 juin 2019** pour rencontrer les intervenants locaux et pour analyser concrètement les résultats obtenus et objectifs atteints. Elle a été planifiée pour optimiser le temps disponible sur place et permettre de visiter le **2IE à Ouagadougou et son laboratoire à Kamboinsé**.

Le **chronogramme détaillé** de la mission se trouve en annexe.

03. 2.4 / LA PHASE D'EXPLOITATION ET DE RESTITUTION DES RÉSULTATS

Après la finalisation des entretiens et observations, le **rapport d'évaluation** a été rédigé et organisé selon la structure demandée dans les TDR. Il reprend les informations recueillies, leur **analyse selon les critères** de la CAD OCDE et formule un bilan et des recommandations.

Il a été complété par une **réunion de débriefing (COPIL 2)** avec l'équipe de référence. Celle-ci a été l'occasion de discuter et de commenter les conclusions du rapport d'évaluation. Ces commentaires ont ensuite été intégrés au présent rapport final, qui sera diffusé aux parties prenantes, à la CCD et aux personnes intéressées, par sa mise en ligne sur le site de l'ARES.

04. LES ACTIVITÉS RÉALISÉES

Les rapports d'activité du projet ont été consolidés d'une année sur l'autre. Le dernier **rapport de décembre 2018 présente donc toutes les activités réalisées depuis le début du projet**³. Il est présenté ici dans une **version actualisée avec les activités réalisées au premier semestre 2019**.

Résultats attendus	Activités prévues	Activités réalisées
RA1 Les ressources en argiles du Burkina Faso sont cartographiées et caractérisées	<p>A1 Recherche bibliographique (cartes géologiques, gisements...)</p> <p>A2 Réalisation des missions de terrain (collecte échantillons)</p> <p>A3 Analyses en laboratoire (propriétés physiques, chimiques et minéralogiques)</p> <p>A4 Classification des argiles pour BTC et constitution des stocks / sélection d'un type d'argile ou des argiles pour la fabrication de BTC</p>	<p>Activités réalisées à 100%</p> <ul style="list-style-type: none"> - 6 sites de prélèvement ont été visités, inventoriés et cartographiés (sites de Kamboinsé, Pabré, Kossodo, Komsilga, Komki-Ipalla, Saaba). - les argiles ont été analysées et classées suivant différents critères (dont celui de CRA-Terre pour la sélection d'argiles pour BTC et en termes de réactivité en fonction de leurs compositions chimiques et minéralogiques.) - choix de l'argile de Kamboinsé pour la fabrication des BTC
RA2 Les propriétés mécaniques et la durabilité des BTC sont améliorées	<p>A1 Inventaire des matériaux alternatifs disponibles localement (plastiques durs et mous, sous-produits agricoles et industriels)</p> <p>A2 Caractérisation des matériaux alternatifs et sélection des plus appropriés.</p> <p>A3 Formulation des BTC à partir des argiles (R1-A4) et des produits alternatifs (R2-A2)</p> <p>A4 Evaluation des propriétés mécaniques</p> <p>A5 Essais de durabilité</p> <p>A6 Sélection des meilleures formulations</p>	<p>Activités réalisées en grande partie (A1, A2, A3), finalisation en cours (A4, A5)</p> <ul style="list-style-type: none"> - les matériaux alternatifs (chaux, cendres de balle de riz calcinées) ont été caractérisés et analysés - des mélanges entre argiles et produits alternatifs ont été réalisés à Ouagadougou et ont permis de définir des proportions optimales d'un point de vue comportement mécanique (avec technicien 2iE) - des essais de durabilité (absorption d'eau, abrasion, mouillage séchage, érodabilité) ont été initiés <p>A6 prévue en 2020</p>
RA3 Les propriétés hygrothermiques des BTC sont caractérisées.	<p>- A1 Mesure des propriétés de transfert de chaleur et d'humidité sur échantillons</p>	<p>A1 l'activité vient de commencer</p> <p>Les manipulations doivent être mises au point de sorte qu'elles soient reproductibles. Il s'agit d'un objectif pour 2019.</p>

³ ARES-CCD_ Rapport d'activités_BTC_2018, p 2 à 4

Résultats attendus	Activités prévues	Activités réalisées
RA4 Le confort thermique des habitations à base de BTC est amélioré.	<p>A1 Réalisation d'une analyse paramétrique sur des parois à base de BTC sur base de modèles</p> <p>A2 Instrumentation de parois en situations réelles</p> <p>A3 Optimisation de la structure des parois en vue du confort thermique</p>	<p>Activités en cours (A1, A2, A3)</p> <p>Les données climatiques nécessaires à la caractérisation du climat de Ouagadougou ont été rassemblées et analysées</p> <p>Une modélisation des parois vis-à-vis des transferts de chaleur est en cours à l'aide de logiciels adaptés et sur base de mesures réalisées sur un site témoin à Kamboinsé</p> <p>L'impact de la chaleur latente sur la régulation de l'apport d'énergie dans l'ambiance est analysé à travers deux parois vernaculaires et en tenant compte de l'occupation des pièces (jour/nuit) d'un bâtiment de référence</p>
RA5 Un cahier des charges reprenant les dispositifs constructifs adaptés est disponible pour les professionnels	<p>A1 Réalisation d'un état des lieux de l'architecture vernaculaire au Burkina Faso</p> <p>A2 Description détaillée des systèmes constructifs, analyses des avantages et défauts.</p> <p>A3 Vérification des performances mécaniques des parois à base de BTC</p> <p>A4: Prescription de parois types améliorées (R4A3 et R5A2)</p>	<p>A1 réalisé et A2 en cours</p> <p>Les détails constructifs et les typologies de bâtiments ont été étudiés à partir des réalisations des architectes (notamment F. Kéré) et des entrepreneurs, sur base de recherches bibliographiques, de rencontres et de visites de chantier</p> <p>Des modèles de parois sont proposés. Ils sont actuellement modélisés (voir R4)</p> <p>A3 et A4 prévus en 2020</p>
RA6 Une évaluation économique des solutions techniques proposées est réalisée	<p>A1 Analyse comparative des coûts de construction des bâtiments.</p> <p>A 2 Intégration des résultats de l'analyse socio-économique dans la sélection des BTC</p>	<p>A1 en cours</p> <p>Des données sont récoltées via un questionnaire fourni aux groupes stratégiques</p> <p>A2 prévue en 2020</p>
RA7 Une évaluation socio-anthropologique des freins à l'utilisation des BTC est réalisée	<p>A1 Enquête sociologique sur l'utilisation des BTC</p>	<p>A1 en cours</p> <p>Une analyse des freins socio-anthropologiques à l'utilisation des BTC a été réalisée auprès des groupes stratégiques (21 contacts réalisés et 12 localisations identifiées)</p> <p>- 21 rencontres ont actuellement été organisées avec les groupes-cibles identifiés.</p>

Résultats attendus	Activités prévues	Activités réalisées
RA8 Des actions de sensibilisation sur les BTC sont menées en faveur de la population	<p>A1 Campagne d'information de proximité par un opérateur spécialisé au niveau de la région Centre</p> <p>A2 Organisation d'animations ciblées sur des prototypes d'habitations en BTC</p>	Prévues en 2020-2021
RA9 Les résultats de la recherche sont diffusés dans le monde professionnel et scientifique	<p>A1 Organisation à Ouagadougou d'un atelier de transfert technologique centré sur les résultats du PRD</p> <p>A2 Participation commune à des congrès internationaux et publications dans des revues scientifiques internationales</p> <p>A3: Mise en place d'un guichet technologique à destination des professionnels de la construction</p> <p>A4: Contribution à la normalisation et à la certification des BTC sur le plan national</p> <p>A5: Collaboration avec le Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme Burkinabé pour la mise en place d'un éco-quartier</p>	<p>A2 réalisé en partie et toujours en cours :</p> <ul style="list-style-type: none"> • 13 Participation à des colloques et présentations de poster (3) ou de communications orales (10) • 3 Articles publiés • 6 Articles en cours de rédaction (4) ou soumission (2) <p>Activités 1 et de 3 à 5 prévues en 2021</p>

En termes de diplômes, le projet soutient **3 bourses doctorales et 2 bourses de Master Nord**. Il bénéficie en outre de **7 autres travaux de recherche menés dans le cadre de Masters**, 1 au Nord et 6 au Sud.

Concernant les contreparties prévues dans le document de projet initial, les **partenaires ont pu mettre à disposition les moyens annoncés :**

- » 2IE : 1 chauffeur, 3 chercheurs encadrant (Adamah MESSAN, Maïmouma BOLOGO TRAORE, Abdou LAWANE), un bureau pour les étudiants, un laboratoire fonctionnel et équipé, un auditoire (prévisionnel 2021), un véhicule 4x4 et un bus (prévisionnel 2021), eau et électricité des bureaux et laboratoire ;
- » UNIKIN : 1 chercheur (D. WHETSHONDO), MIPROMALO : 1 chercheur (J. RICHARD), Autre Terre : 1 directeur (C. LEGAY)

05. UNE ANALYSE EN FONCTION DES CRITÈRES DÉFINIS

05.1 / ANALYSE DU PROJET SELON LES CRITERES CAD

05.1.1 / PERTINENCE

- » **pertinence** : mesure selon laquelle les objectifs de l'action de développement correspondent aux attentes des bénéficiaires, aux besoins du pays, aux priorités globales, aux politiques des partenaires et des bailleurs de fonds.

05.1.1.1 / Un enjeu global d'accès au logement pertinent

Le projet s'inscrit dans une problématique globale pertinente de contribuer à favoriser un meilleur accès à un logement de qualité au Burkina Faso.

Cet enjeu est détaillé dans une perspective mondiale dans le projet initial de la manière suivante : « *En 2008, pour la première fois dans l'histoire, la population urbaine a dépassé la population rurale à l'échelle mondiale et près de 75 % des citoyens vivent dans les pays en développement [12]. Côté pile, les économistes reconnaissent qu'une bonne gestion de l'urbanisation permet de stimuler la croissance et d'améliorer la qualité de vie. Côté face, une urbanisation mal gérée peut non seulement freiner le développement, mais aussi favoriser l'expansion des bidonvilles, où vit déjà un citoyen sur trois selon l'ONU. L'International Housing Coalition relève que, dans plusieurs villes d'Afrique, moins de 10 % de la population habite des quartiers viables et des logements décents [13]. Les statistiques de l'ONU-Habitat sont révélatrices : actuellement, en Afrique sub-saharienne, 71,8% des habitants vivent dans des bidonvilles, soit la plus forte proportion dans le monde [16]. Les principales problématiques relatives à la difficulté de la vie des individus en milieu urbain sont le surpeuplement urbain, le manque d'infrastructures, les problèmes d'approvisionnement, les problèmes sanitaires, les problèmes sociaux [14]. Or il apparaît, d'après les projections, que la population urbaine de la région devrait plus que doubler pour atteindre 760 millions d'ici 2030 [15]. Dans l'évolution sociopolitique actuelle, beaucoup d'indicateurs sont réunis pour dire que la question de l'habitat doit être une préoccupation majeure pour les autorités municipales. La solution à l'habitat informel s'inscrira dans une logique de résolution de problème de l'habitat d'une manière générale. Or, sur ce plan subsistent beaucoup de problèmes auxquels il va falloir trouver des réponses appropriées.* »⁴

Et cette analyse est complétée par une conclusion spécifique au contexte national, où les « *habitants du Burkina et des pays avoisinants peinent à trouver un habitat durable, peu coûteux et confortable. Les techniques ancestrales, peu améliorées, sont remplacées, pour les nantis, par des matériaux et systèmes constructifs importés d'Europe et peu adaptés à l'environnement climatique.* »⁵

05.1.1.2 / Un projet pertinent pour l'amélioration de l'habitat au Burkina Faso

Dans ce contexte global, le projet se propose d'aider le gouvernement burkinabé à promouvoir, par leur politique de logement, la valorisation des matériaux locaux, dont le projet aura amélioré les performances.

⁴ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, P 11

⁵ Idem

La pertinence de ces améliorations techniques et de la valorisation des matériaux locaux, en particulier de la brique en terre crue (BTC) est présentée sous l'angle de son potentiel de développement, de la manière suivante :

« L'habitat en terre crue est, depuis des millénaires, le plus répandu dans le monde : un tiers de l'humanité vit en effet dans une habitation en terre, matériau disponible et accessible partout [3]. Elle permet de se loger dans des conditions très confortables et durables, en témoignent les architectures du passé comme le Palais de l'Alhambra à Grenade (patrimoine mondial de l'Unesco) ou les constructions contemporaines allant des logements sociaux jusqu'à la maison d'architecte. Elle peut aussi répondre au besoin de densité par des constructions collectives pouvant atteindre 6 étages comme la ville de Shibām au Yémen, surnommée « la Manhattan du désert » (16ème siècle). C'est dire à quel point cette technique, réactualisée avec nos moyens modernes et notre force mécanique de 2015, présente un grand potentiel de développement. »⁶

Plus particulièrement, au Burkina Faso « pays enclavé disposant de ressources limitées et soumis à des conditions climatiques extrêmes, les habitations sont pour la plupart construites à partir de matériaux locaux [4]. En effet, 69,4 % des habitations ont leurs murs en terre crue et 13,8 % en dur. La grande majorité des ménages se trouve confrontée au coût très élevé des matériaux de construction (ciment, fer, tôles, agrégats...) dont le marché intérieur est dominé par quelques gros importateurs [5]. (...) (Malgré ce coût élevé), les maisons d'habitations burkinabés de moyen standing sont actuellement réalisées en blocs de béton avec une toiture en tôles, ce qui constitue une ineptie, tant d'un point de vue esthétique que thermique. Dans la pratique, la majorité de ces maisons "en dur" ne voient pas 50 ans, alors qu'une villa construite en terre crue selon les normes et les règles de l'art résisterait largement au-delà. »⁷

Cette description très négative des constructions modernes et de leurs inconvénients justifie la promotion des BTC, qui « contribuent au confort des habitations en assurant une atténuation de l'amplitude et de la rapidité des variations climatiques, grâce à une grande inertie thermique et à une excellente capacité à réguler l'humidité intérieure. »⁸

Dans cette perspective, le **projet est a priori pertinent**. Il cherche à proposer des réponses aux difficultés d'accès à un habitat de qualité et de confort médiocre voir dégradé des habitats. Les arguments favorables aux matériaux modernes et défavorables aux BTC, susceptibles de minimiser cette pertinence postulée a priori, ne sont pas détaillés ici mais font l'objet d'étude comparative dans le cadre du projet. Cette **étude objective**, au travers des travaux de recherche, notamment socio-anthropologique et socio-économiques, **des fondements des présupposés positifs favorables à la BTC est également une démarche pertinente**.

05. 1.1.3 / Un projet qui s'inscrit dans la continuité d'autres actions de recherche et de développement

Pour fonder sa démarche et ses postulats de recherche pour le développement, le projet s'est appuyé sur des travaux précédents. Cette **continuité du projet est pertinente et permet de s'inscrire sur une base solide de recommandations préalables et de pistes de recherche et d'action**.

⁶ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 10

⁷ Idem

⁸ Idem

Ainsi, dans le document de projet initial, il est fait mention d'un « *travail important (qui) a été réalisé dans le cadre du projet LOCOMAT [6], développé par le ministère burkinabé de l'habitat et de l'urbanisme et relatif à l'« Inventaire des ressources techniques et didactiques » (2009). Ce projet a été réalisé par le Bureau d'études EDRIC à Ouagadougou, dans le cadre du programme d'appui aux matériaux locaux de construction, financé par la Coopération Suisse. L'appui de la Coopération Suisse au Ministère de l'Habitat et de l'Urbanisme visait à dynamiser le projet LOCOMAT en le transformant en une agence « LOCOMAT» de promotion des matériaux locaux de construction. Cette agence n'a malheureusement pas vu le jour. Parmi les nombreuses recommandations de l'étude, on peut citer :*

Réaliser des d'édifices publics en matériaux locaux pour mieux sensibiliser la population,

Financer la recherche sur les matériaux locaux pour une meilleure connaissance de leurs caractéristiques afin d'apporter des solutions aux points névralgiques de chaque type de matériau,

S'investir résolument dans la normalisation afin d'asseoir une confiance soutenue en ces matériaux,

Créer une concertation entre tous les maillons de la chaîne depuis la conception jusqu'à la réalisation,

Rendre abordable le coût des matériaux locaux et faire une production de qualité et en quantité,

Communiquer pour un changement de mentalité sur les matériaux locaux à travers des documents d'information. »⁹

Le projet se positionne pleinement dans la réponse à la deuxième recommandation et souhaite contribuer, directement ou indirectement, aux cinq autres recommandations.

Par ailleurs, le projet a été conçu en lien avec deux autres PRD financés par l'ARES, dont les partenaires ont d'ailleurs été mis à contribution du présent projet : « *PRD (2013-2017) Caractérisation et valorisation des argiles de Fouban (Cameroun) [20], dont l'ULiège-AGEs est le coordonnateur Nord (et le) projet Matériaux de construction pour le Kasaï en RD Congo (2007-2011).* »¹⁰

05. 1.1.4 / Une pertinence économique comme hypothèse de départ du projet

D'un point de vue économique, le projet postule que le développement de la BTC aura des conséquences positives au Burkina Faso. Le document de projet indique ainsi que les « *avantages économiques de l'utilisation de la terre crue sous forme de briques (BTC) sont nombreux : réduction de la fuite des devises par une substitution aux matériaux importés, valorisation des ressources naturelles, du patrimoine et du savoir-faire ancestral, production manuelle caractérisée par une Haute Intensité de Main d'œuvre, ce qui favorise l'économie locale, la création d'emplois et participe concrètement à la lutte contre la pauvreté [6]. Une telle technique permet également de répondre à la demande d'habitat et de lutter contre sa précarité.* »¹¹

Toutefois, cette analyse est macro-économique et doit être relativisée du point de vue de l'acteur économique individuel pour qui la construction en BTC présente aujourd'hui un coût immédiat à l'achat supérieur au parpaing importé. Une étude économique plus détaillée doit venir prochainement apporter une

⁹ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 17

¹⁰ Idem

¹¹ Idem, p 10

analyse des coûts de revient sur un bâtiment pris dans son ensemble (structure, finitions, coûts d'entretien, coûts énergétiques etc.). Il s'agira alors de **vérifier la compétitivité de l'offre de construction en BTC sur le marché** vis-à-vis des matériaux modernes.

05. 1.1.5 / Une plus-value environnementale de recyclage des déchets dans les matériaux de construction

Par ailleurs, le projet étudie l'amélioration des performances techniques des BTC en intégrant dans sa composition des déchets recyclés, capables de le stabiliser (chaux) ou d'augmenter ses propriétés hygrothermiques (plastiques, résidus agricoles). **Cette approche est donc doublement pertinente, sur le plan technique comme sur le plan environnemental.**

Sur ce dernier plan, le projet présente cet enjeu en termes de « *manque d'infrastructures et de filières de gestion de déchets adaptées au contexte d'expansion démographique au Burkina Faso (qui) provoque la pollution des sols, des cours d'eau et des nappes par la prolifération et l'amoncellement des déchets [10]. Bien que le gouvernement soit aujourd'hui conscient des risques que les déchets génèrent et tente de résoudre le problème en lançant des expériences nouvelles dans le domaine, les moyens mis en œuvre ne sont pas suffisants.*

Il est donc crucial de trouver une solution appropriée et durable pour améliorer les pratiques de gestion des déchets, qui passe inévitablement par leur valorisation. Les études de caractérisation des déchets ménagers à Ouagadougou montrent que plus de 90% sont valorisables et/ou réutilisables (notamment 153 000 T/an de terres et de sables, 15 000 T/an de papiers et cartons, et plus de 12 000 T/an de plastiques [11]). »¹²

De la même manière, il est précisé par ailleurs que « *l'urbanisation accélérée et l'exode des populations vers les villes engendrent la production de volumes de plus en plus importants de déchets. En s'ajoutant aux déchets industriels et agricoles [18], ils constituent une nuisance de plus en plus présente pour l'environnement, en même temps qu'un risque sanitaire immédiat. Ces déchets sont peu ou pas valorisés et se retrouvent dans des centres d'enfouissement techniques, en périphérie de la capitale.* »¹³

05. 1.1.6 / Des défis techniques et scientifiques à relever

Afin de pouvoir atteindre son objectif spécifique de concevoir des « *systèmes constructifs adaptés et de formulations de BTC aux propriétés physiques et mécaniques améliorées par l'addition de produits alternatifs issus du recyclage des déchets urbains, industriels ou agricoles* », le projet a déterminé des **questions techniques et scientifiques pertinentes** auxquelles les travaux de recherche de doctorat et de master veulent apporter des réponses étayées.

Ces questions concernent les **faiblesses structurelles, physiques et mécaniques, des BTC actuelles** pour lesquelles une **caractérisation des argiles** est nécessaire ainsi qu'une **expérimentation comparée de différentes formulations** techniques d'amélioration envisagées, notamment sur le plan de leurs propriétés hygro-thermiques.

Dans le document initial, il est ainsi avancé que les BTC présentent « *des faiblesses qui, pour la plupart sont liées d'une part à un manque de recherche approfondie pour leur conception et d'autre part à un manque de*

¹² Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 10

¹³ Idem, p 11-12

formation dans leur production et leur mise en œuvre. Leur production est peu maîtrisée et encore artisanale (difficulté de produire en grande quantité) (...). Des progrès sont encore nécessaires pour que les matériaux locaux soient considérés comme un moyen d'accès à des logements décentes et à des équipements sociocommunautaires économiquement avantageux, adaptés au climat sahélien et respectueux de l'environnement. Le rapport du projet LOCOMAT (...) indique un certain nombre de freins, dont le manque de résistance à long terme des BTC aux effets de la pluie et les limitations structurelles pour la réalisation des bâtiments à plusieurs niveaux.

(Pour compenser ses faiblesses intrinsèques), il est généralement nécessaire d'adapter le rapport argile/sable et de stabiliser les briques de terre crue. La stabilisation est un ensemble de procédés physiques ou chimiques visant à améliorer, de façon irréversible, les caractéristiques d'une brique de terre, en particulier sa résistance portante, sa sensibilité à l'eau et sa durabilité. Mais cette amélioration nécessite non seulement un inventaire et une cartographie des différents types d'argiles, mais aussi une caractérisation précise de leurs propriétés – ce qui n'existe pas aujourd'hui -, afin de sélectionner des liants adaptés.

La stabilisation mécanique améliore la brique de terre par la modification de sa densité naturelle. Il s'agit du compactage, à l'aide d'une presse, qui consiste essentiellement en une réduction de la porosité du matériau par resserrement des particules et qui diminue ainsi sa sensibilité à l'eau et augmente sa résistance à la compression [17]. Le compactage à lui seul permet d'obtenir un matériau aux caractéristiques mécaniques élevées, mais qui reste cependant très sensible à l'eau. Il est alors souvent nécessaire de stabiliser chimiquement l'argile, en ayant recours à l'adjonction de produits minéraux ou organiques (liants hydrauliques par exemple). Le ciment, matériau le plus utilisé, coûte cher et doit être importé [8]. La thématique de l'amélioration des propriétés des BTC par l'usage notamment de liants alternatifs est innovante.

La faiblesse de la durabilité des BTC est accentuée par des défauts architecturaux et constructifs, qui exposent les murs à la pluie et aux intempéries, en même temps qu'ils ne garantissent aucunement le confort hygro-thermique de l'habitation : l'épaisseur des briques, la structure du mur et de la couverture ne permettent pas d'amortir les variations de températures extérieures, ni de garantir une fraîcheur suffisante à l'intérieur du bâtiment. »¹⁴

D'un point de vue scientifique, les pistes techniques d'amélioration proposées par le projet concernent donc les « propriétés hygro-thermiques des BTC par l'ajout de sous-produits industriels et agricoles en tant que stabilisants, et la détermination de dispositions constructives optimales, tout en permettant aux promoteurs de la BTC de développer une stratégie adéquate de sensibilisation répondant aux résistances des populations locales à utiliser ce matériau. »¹⁵

Sur ce dernier plan, le **projet s'est adjoint une étude socio-anthropologique des freins à l'usage des matériaux locaux traditionnels, afin de compléter son approche technique.** En effet, la rationalité des acteurs sociaux prend en compte un ensemble de paramètres, parmi lesquels les aspects techniques ne sont pas toujours les plus importants, selon les usages, les moyens et les représentations sociales. Cette **complémentarité entre les disciplines de recherche est pertinente pour atteindre l'objectif de développement fixé par le projet** de mettre « à disposition de la population et des professionnels du Burkina Faso, de systèmes constructifs adaptés » et plus performants qu'il est souhaitable de voir adopter par ces acteurs afin de contribuer « à l'amélioration des performances de l'habitat traditionnel en terre crue ».

¹⁴ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 11-12

¹⁵ Idem, p 16

Le projet espère ainsi que cette approche globale et pluridisciplinaire « avec une vision pragmatique du développement par les acteurs de terrain assurera aussi un transfert technologique auprès de la population, principale bénéficiaire ciblée du PRD.

La réussite « technique » du PRD – mettre au point une architecture garantissant un confort hygrothermique suffisant (...) - est directement liée, bien sûr, à la compréhension des phénomènes physico-chimiques à la base de l'action des agents liants et à l'analyse des transferts de chaleur et d'humidité au travers des parois (...). Mais cet effort est vain sans l'appropriation de ces résultats par la population, les entrepreneurs, les fabricants et les donneurs d'ordre. L'analyse socio-économique va directement orienter, à partir des résultats techniques, le(s) choix de solutions socialement acceptables : les sociologues et économistes de 2iE, en collaboration, tout autant que l'acteur de développement local, vont rendre les résultats techniques valorisables (et valorisés) sur le terrain. »¹⁶

➤ Pour en savoir plus : cf. Etat de l'art du projet initial, p 12-16

05. 1.1.7 / Une rencontre entre les promoteurs et un projet fruit de recommandations d'un colloque international à 2iE

L'identification du projet est née à l'occasion de l'organisation d'une conférence internationale sur les éco-matériaux à 2iE en 2013 où le coordinateur Nord a été invité par le coordonnateur Sud. Les **conclusions des travaux ont recommandé d'orienter la recherche en Afrique sur les éco-matériaux et l'habitat durable**, en particulier l'efficacité énergétique. L'intérêt partagé pour la thématique et la volonté des deux coordinateurs de promouvoir un projet de coopération interuniversitaire ont conduit à approfondir les discussions jusqu'à la formulation d'un projet complet.

Le document de projet initial précise ainsi qu'au cours « de la Conférence Internationale « Écomatériaux de construction : pilier de la croissance verte en Afrique ? » en juin 2013, lors de la rencontre entre Luc Courard (ULiège-GeMMe) et Adamah Messan (2iE), (...) est née la volonté de collaborer sur cette thématique. Chacun des laboratoires avait déjà mené de façon indépendante des projets de recherche sur les écomatériaux, et plus particulièrement sur l'amélioration des performances de la terre crue en tant que matériau de construction. Cet intérêt commun a amené ces deux partenaires à répondre à l'appel à propositions de projets 2015 de l'ARES-CCD. »¹⁷

La pertinence de la recherche sur l'usage de la BTC dans l'habitat durable d'un point de vue scientifique et de développement a, en outre, été partagée par les participants de la conférence. Laquelle « a clairement indiqué l'intérêt de ce matériau dans les pays sub-sahariens et africains en général »¹⁸.

05. 1.1.8 / Un partenariat pertinent et mutuellement fructueux

Les institutions partenaires dans ce PRD trouvent un **intérêt mutuel à développer leurs réseaux internationaux et leurs projets de recherche sur les éco-matériaux**. Pour le 2iE en particulier, il s'agit d'une thématique phare au sein de son expertise en génie civil, construction et habitat. Cette structure se présente en effet comme une institution leader, reconnue en Afrique et avec une ambition mondiale, sur les

¹⁶ Idem

¹⁷ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 9

¹⁸ Idem, p 10

thématiques des éco-matériaux, des énergies renouvelables, de l'eau et de l'assainissement. A ce titre, elle est un **partenaire naturel et pertinent** pour l'ULiège dans le cadre d'un tel projet.

Créé en 1969 par quatorze Etats d'Afrique de l'Ouest et Centrale¹⁹, le **2IE dispense des enseignements et de la recherche dans le respect des normes et standards internationaux** (reconnaissance du Conseil africain et malgache pour l'enseignement supérieur- CAMES, reconnaissance du diplôme d'ingénieur par l'UE et la Russie au travers de la Commission des titres d'ingénieur-CTI, Norme Iso 9001 2015 sur le processus de formation).

Ce respect des standards correspond à une volonté d'offrir les mêmes services de formation et de recherche au Burkina Faso qu'à l'international. Cela passe notamment par **l'instauration quasi systématique du principe de la cotutelle des thèses**, sur un pied d'égalité entre institutions. Ainsi, par exemple, aujourd'hui, sur 30 doctorants en cours, toutes les thèses sont en partenariat et 95% en cotutelles en Europe (Suisse, France²⁰ et Belgique). Pour les 5% de thèses uniques 2IE, un partenariat est établi pour assurer des stages ou des terrains à l'étranger.

Cette tendance de fond en faveur des cotutelles correspond au départ à une stratégie de développement, à un moment où les habilitations à diriger la recherche (HDR) étaient peu nombreuses à 2IE. Aujourd'hui, ces capacités à diriger la recherche existent. Les cotutelles ne sont donc plus indispensables mais le **partenariat scientifique et les mobilités offertes** restent intéressants pour l'institution, les professeurs et les étudiants.

Enfin, le **2IE se positionne exclusivement sur des recherches appliquées** qui se doivent d'impacter la société. Elle ne mène pas de recherche fondamentale en laboratoire.

Pour les partenaires Nord, le projet a permis de bénéficier **de 3 doctorats, de terrains de recherche et de publications**. En outre, le projet se trouve en **synergie avec le programme « Chaires du Sud »** de l'ARES, qui finance la mobilité d'enseignants du Sud qui interviennent dans les cours et stages internationaux soutenus par l'ARES en Belgique. Ainsi, le Stage international SeRaMa « valorisation des ressources secondaires pour une construction durable » 2016-2022 mené par l'ULiège bénéficie dans sa réalisation d'une **intervention du coordonnateur Sud** du PRD.

05. 1.1.9/ Un projet amélioré à la suite d'un premier dépôt infructueux en 2015

Dans un premier temps, le **préprojet élaboré en 2014 a été recalé lors de l'appel PRD-PFS 2015** de l'ARES. Ce refus de financement a été essentiellement justifié par une **mauvaise intégration des sciences humaines et sociales (SHS)** dans la conception du projet. Après une prise de contact avec un professeur de **socio-anthropologie du développement** à l'ULiège et d'un homologue à 2IE, le **préprojet a été présenté avec succès lors de l'appel 2016** et la formulation du projet a dès lors pu bénéficier de leur participation et contribution.

Ainsi, le document de projet précise que la « *proposition de (projet) décrite ici fait suite au rejet du projet déposé en 2014. La volonté de pouvoir réaliser ce projet était encore très présente chez chacun des partenaires. Cette seconde mouture a vu l'axe socio- économique, un peu faible dans la première proposition de projet, se renforcer fortement. Des spécialistes des aspects socio-économiques liés à ce type d'innovation*

¹⁹ cf. site : <https://2ie-edu.org/> et Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 35

²⁰ En génie civile : INSA de Rennes, Université de Clermont Ferrand ; Sur les énergies : Université de Perpignan, Sur l'Eau : Paris 6 Sorbonne et Université de Montpellier

technique en Afrique de l'Ouest sont venus consolider l'équipe, afin de la rendre pluridisciplinaire. Le Service de Socio-Anthropologie du développement de l'Institut des Sciences Humaines et Sociales (SAD-ISHS) ainsi que le Centre d'Economie Sociale de l'Université de Liège collaboreront en effet à ce projet. »²¹

Cette contribution des sciences humaines se traduit en particulier par la **prise en compte de deux remarques des experts sur le préprojet précédent** de la manière suivante :

- » « Aspects sociologiques : une étude sera réalisée dans le cadre d'un doctorat sous la responsabilité du SAD-ISHS de l'ULg. L'objectif principal est de permettre aux promoteurs de la BTC de développer une stratégie adéquate de sensibilisation répondant aux résistances des populations locales à utiliser ce matériau dans la construction de logements au Burkina Faso. L'analyse se fera en amont et en aval du projet :

OS 1 : Prendre la mesure de ces résistances. Il s'agit (1) d'identifier les représentations face à la BTC, (2) leurs fréquences et leur corrélation avec certains groupes stratégiques.

OS 2 : Identifier pour chaque Groupes Stratégiques (GS – consommateurs, architectes, entrepreneurs, pouvoirs publics, groupes d'opinion, ...) les enjeux que représentent la BTC et son éventuelle diffusion sur une plus large échelle et les stratégies ad hoc mise en place par ces GS.

OS 3 : Sur base de ces identifications, formuler des recommandations et participer aux activités de diffusion de la BTC

Pour ces deux derniers aspects, la mission exploratoire menée par G. Pirotte à Ouagadougou, au cours de laquelle il a pu élaborer le programme de travail sur les aspects socio-anthropologiques (avec Mme Bologo- Traoré) et économiques (avec M. A. Diarra), a permis de compléter utilement le programme du projet dans le sens demandé par les évaluateurs.

- » *Adéquation entre stratégie d'intervention et problématique du projet : l'articulation entre les deux a été renforcée au travers de la prise en compte des aspects socio-anthropologiques liés à l'acceptation (ou au refus) de la BTC comme matériau de construction moderne. Le TFE que notre étudiante J. Paulus (ingénieure civile architecte) a effectué pendant l'année académique 2014-2015 et la mission de G. Pirotte nous ont permis de mieux adapter notre stratégie, en particulier celle qui concerne « Enjeux et sensibilisation », mais aussi dans la définition des groupes-cibles qui ont été identifiés au travers des contacts locaux : consommateurs, architectes, promoteurs / entrepreneurs / artisans BTC, promoteurs / entrepreneurs / artisans parpaings, pouvoirs publics, banques, OSC (ONG, associations...), centres de recherche, groupes d'opinion/d'influence, secteur de la cimenterie (producteurs et importateurs). »²²*

Par ailleurs, le **projet a clarifié les deux points suivants** :

- » « *Charge de travail des doctorants et encadrement* »²³ dont la répartition et l'articulation est détaillée,
- » « *Le problème foncier* »²⁴ qui ne fait pas l'objet du présent projet.

²¹ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 9

²² Idem, p 33

²³ Idem

²⁴ Idem

05. 1.1.10 / Une démarche orientée développement pertinente

A l'inverse d'un projet de recherche scientifique classique, le **projet a résolument priorisé un objectif de développement dans une démarche de recherche appliquée.**

En effet, un projet classique se serait fixé pour objectif de d'abord comprendre le fonctionnement des matériaux et leur influence sur le confort, puis aurait procédé à une étude expérimentale avant d'envisager une modélisation. Il aurait ainsi réalisé une observation, puis une analyse des données et enfin des recommandations pour une éventuelle application. Dans ce schéma, le temps aurait manqué pour mettre en place une expérimentation des solutions et les thèses auraient dû être menées les unes après les autres.

Dans le cas du présent projet, la **phase de modélisation a précédé la phase d'expérimentation.** Ceci a permis de réaliser une synchronicité des mobilités en Belgique des thésards et de la conduite de leurs travaux en parallèle. Ceci permettra également d'expérimenter durant la durée du projet des solutions d'amélioration des conditions de vie dans l'habitat de terre crue au Burkina, dans une perspective d'application immédiate. Cependant, ceci présente également un risque d'échec de l'application car la validation du modèle se fera *a posteriori* par l'expérimentation.

05. 1.1.11 / Un projet pertinent pour les acteurs de la filière BTC dans le secteur de la construction au Burkina Faso

Du point de vue des acteurs, peu nombreux à se spécialiser sur le BTC, le **projet répond à des besoins :**

- » **D'amélioration technique** des matériaux disponibles :
 - » Si le matériau existant donne satisfaction aux producteurs et consommateurs, des améliorations techniques éventuelles sont vues avec un bon œil ;
 - » Le passage à l'échelle d'une petite production artisanale à une production industrielle est un enjeu technique important en termes de performance et de résistance des machines. Il n'est toutefois pas directement traité par le projet.
- » **De formation et de diffusion des savoir** auprès des professionnels et des consommateurs :
 - » La caractérisation scientifique du matériel doit pouvoir servir de base factuelle pour rassurer les clients et démontrer sa compétitivité relative avec les matériaux modernes ;
 - » La formation professionnelle du secteur à tous les niveaux est un enjeu important pour le succès de la filière et sa pérennité : le manque de savoir-faire produit en effet des échecs qui dévalorisent la filière dans son ensemble. A l'inverse, les presses manuelles pouvant être utilisées partout, il existe une potentialité de développement de la filière et de généralisation de la BTC, à condition d'une transmission (formation) et d'un suivi de qualité.
- » De **promotion de la filière** avec l'appui des autorités nationales.

05. 1.2 / EFFICACITÉ

- » **efficacité** (succès, réussite) : mesure selon laquelle les objectifs et les résultats de l'action de développement ont été atteints, ou sont en train de l'être, compte tenu de leur importance relative.

05. 1.2.1 / Des activités réalisées comme prévu à ce stade et dont les résultats semblent pouvoir être atteints d'ici à la fin du projet

Indicateur de Résultat :

Indicateur de Résultats	Réalisé/ Commentaire
- 1 cahier des charges incluant les prescriptions, les règles de bonnes pratiques et les détails architecturaux pour les habitations à base de BTC améliorées est diffusé auprès des professionnels du secteur.	- Résultat très probable des 3 thèses de doctorat
- 3 thèses de doctorat sur les produits, l'architecture et la socio-anthropologie sont réalisées à l'issue du projet.	- Très forte probabilité
- 4 mémoires de master sur les ressources, l'habitat, l'analyse socio-anthropologique et l'analyse économique sont réalisés à l'issue du projet.	- 9 masters qui seront soutenus d'ici 2020 : <ul style="list-style-type: none"> • 3 masters soutenus à Liège en 2017 (1 géologie et 2 architecture), dont 2 bénéficient d'une bourse dans le cadre du PRD et la 3^{ème} d'une bourse complémentaire de l'ARES • 2 masters à 2iE en janvier 2019 (produits, dont un avec un volet économie), • 2 masters seront soutenus en juillet 2019 à 2iE (architecture et habitat), • 2 masters en cours à 2iE pour une soutenance en janvier 2020 (produits).
- 1 réseau actif regroupant tous les acteurs et les décideurs concernés est constitué à la fin du projet.	- Résultat à vérifier en fin de projet
- le nombre d'entrepreneurs de la construction intégrés au réseau en début de projet utilisant les BTC augmente d'au moins 30% à la fin du projet.	- Le réseau n'a pas été constitué de manière formelle en début de projet. L'indicateur ne pourra donc pas être suivi en l'état.
- le nombre de projets utilisant les BTC et initiés par l'Administration augmente d'au moins X% à la fin du projet.	- A mesurer en fin de projet (cf. commentaire sur l'impact)

Du point de vue de l'organisation opérationnelle, la stratégie du projet se décline en 3 axes de travail : matériaux, architecture, socio-anthropologie. Chacun de ces axes est encadré par un chercheur en Belgique (soit 3 chercheurs) et, de manière transversale, par le partenaire Sud (2iE) au Burkina. Cet encadrement est complété par des expertises ponctuelles :

- » au Nord : une spécialiste des argiles en charge de l'inventaire des argiles utilisées au Burkina,
- » au Sud
 - » un spécialiste des argiles à Kinshasa,
 - » un spécialiste de la valorisation à la Mission de promotion des matériaux locaux- MIPROMALO de l'Université de Yaoundé,

- » une expertise en recyclage des déchets et diffusion de l'information auprès du grand public (spots radio, réunions dans les sections administratives etc.) au travers de l'ONG locale Autre Terre liée au groupe Terre en Belgique.

Le projet a été planifié sur 5 ans : 4 ans correspondant à **la réalisation simultanée de 3 thèses et de 9 masters**, suivis d'une cinquième année, afin de permettre la **création d'un guichet technologique** (explication des résultats de la recherche aux administrations publiques, architectes, entreprises...).

Au stade actuel, les **encadreurs sont confiants dans la probabilité de concrétisation de ces travaux de recherche**, dont la supervision donne aujourd'hui satisfaction, et les soutenances de thèses sont bien prévues en 2020.

Concernant **les activités de transfert, celles-ci sont bien planifiées** mais restent à ce jour **entièrement dépendantes des résultats de la recherche** sur le confort interne amélioré et plus performant que les produits d'importation, y compris sur un plan économique.

05. 1.2.2 / Recrutement de bons profils de doctorants

Du point de vue de l'efficacité, la bonne réalisation des activités du projet a été facilitée par le recrutement, dans les temps, de doctorants disposant d'un bon bagage initial. En ce sens, la **procédure de sélection a été efficace**.

05. 1.2.3 / Des thèses de doctorat qui produisent d'ores et déjà des résultats

Du point de vue des doctorants, les **travaux de recherche et les expérimentations ont pu être menées en très grande partie**. La mobilité prochaine en Belgique des 3 doctorants, prévue pour septembre 2019, sera l'occasion pour eux de passer à la rédaction proprement dite de la thèse. La phase d'écriture sera l'occasion d'organiser les idées et de vérifier si des données manquent ou sont imprécises.

À ce jour, **3 articles scientifiques ont déjà été publiés, 6 articles sont en cours** de rédaction (4) ou soumission (2) et **13 participations à des colloques** ont permis la présentation de posters (3) ou de communications orales (10).

Le **niveau de réalisation peut donc être considéré comme satisfaisant** et la **production de résultats scientifiques déjà avérée**.

05. 1.2.4 / Un encadrement de proximité et à distance globalement satisfaisant

Du point de vue des encadreurs et des doctorants, le **processus d'encadrement ne présente aucune difficulté particulière**. L'ancrage institutionnel à 2IE des 3 thèses et la participation du coordinateur Sud aux 3 jurys de thèse facilitent un **encadrement de proximité au Burkina Faso**. A distance, les encadreurs belges des thèses en cotutelles participent à des réunions régulières. Si les conditions de connexion peuvent parfois ralentir ces réunions, **l'encadrement bénéficie également de mobilités régulières en Belgique** pour permettre de tisser des liens et d'approfondir les travaux de recherche.

Enfin, il existe de vraies **complémentarités de compétences et de spécialisations au sein de chaque binôme de directeurs de thèse**. Ce qui représente un **atout pour chaque doctorant**.

Les rares **marges de progression** concernent les **contraintes inhérentes à la cotutelle** pour harmoniser les points de vue sur la recherche. Ceci prend du temps et nécessite beaucoup d'échanges. Cela freine parfois le rythme de production. D'autant plus que les encadreurs ont des charges de travail importantes et des agendas qui ne sont pas toujours synchrones. De plus nombreux cadres de rencontres et d'échanges auraient été souhaités pour construire des relations de travail plus approfondies entre les co-directeurs de recherche.

05. 1.2.5 / Un renforcement des capacités et des opportunités valorisés

De manière générale, le **PRD est valorisé par ses promoteurs en tant que projet international interuniversitaire** qui permet de **réaliser des thèses en cotutelle, des interactions et des expertises complémentaires sur différents terrains**. La mobilité des étudiants et des encadreurs en Belgique et au Burkina Faso permet d'aller chercher les capacités nécessaires à ces recherches et non disponibles localement, comme par exemple la simulation et la modélisation, grâce à des logiciels spécialisés disponibles en Belgique, ou encore des terrains et des sujets d'expérimentations au Burkina Faso.

Enfin, le renforcement des **compétences**, par l'échange entre chercheurs, et l'acquisition d'**équipement** constituent des **renforcements de capacité valorisés** localement.

05. 1.2.6 / Un sujet de recherche avec de nombreuses contraintes

Les thématiques de recherche sont confrontées à plusieurs contraintes sur les volets techniques. En effet, la terre analysée réagit différemment selon ses terrains d'extraction. Il est dès lors nécessaire de **démultiplier le nombre de carrières pour obtenir des résultats standardisés** valables partout.

En outre, le Burkina Faso ne dispose pas d'une norme sur les BTC. La norme européenne, établie par CRA Terre, Laboratoire de recherche de l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Grenoble, sert de base aux recherches. Cependant, les conditions de mouillage et de séchage ne sont pas identiques. Il existe un **besoin d'une norme sous-régionale mieux adaptée aux conditions climatiques locales** pour servir de référence et de comparaison avec les résultats obtenus.

Enfin, dans la cadre de la promotion des matériaux en terre crue, le **concept de confort intérieur n'est pas clairement défini dans des contextes non chauffés ou réfrigérés**, où les modèles européens ne sont pas valides. Il s'agit d'un trou dans les connaissances au niveau mondial, d'une pièce manquante pour développer ce type de projet. Ceci rend d'autant plus intéressant les études de cas en cours.

05. 1.2.7 / Une bonne articulation du volet socio-anthropologique dans une démarche d'interdisciplinarité réussie

Si le volet socio-anthropologique a été un ajout après un premier refus du projet et une recommandation en ce sens du comité de sélection, il a su **éviter le risque de ne constituer qu'un simple soutien à un projet très technique**, où les disciplines ne se parleraient pas et où les thèses se feraient chacune de leur côté.

En effet, les **comités de thèse joints**, avec la transversalité du coordinateur Sud systématiquement associé ainsi que la proximité institutionnelle des trois doctorants au sein de 2IE, garantissent que les **encadreurs soient en position de favoriser l'échange** entre doctorants, de leurs données et de leurs regards sur leurs travaux respectifs. Cet **échange est aujourd'hui constaté**. Les 3 chercheurs travaillent ensemble, se

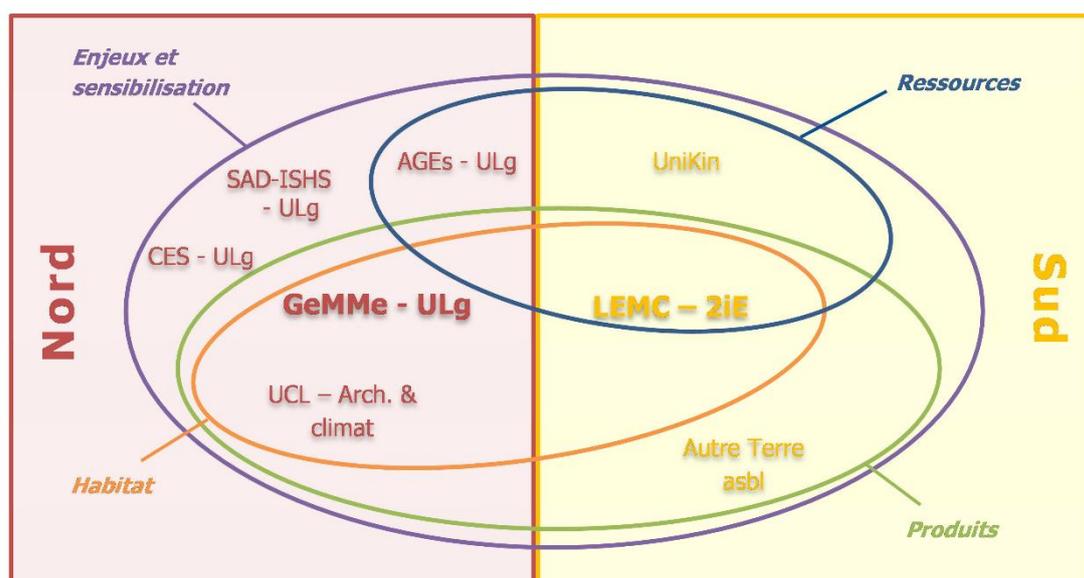
nourrissent mutuellement par leurs échanges d'expérience sur les matériaux. Les relations de travail au sein de l'équipe de recherche sont bonnes et chacun fait un effort pour se comprendre, tant au niveau des doctorants que de leurs encadreurs. Il s'agit ici d'une **interdisciplinarité qui fonctionne** autour d'intérêts mutuels clairs.

Ainsi, **le travail collégial et l'ouverture d'esprit des ingénieurs sur l'aspect socio-anthropologique permet à ce dernier volet d'être reconnu comme une plus-value, justifiée et indispensable pour la réussite** de l'ensemble du projet. L'approche ingénieure, uniquement centrée sur les défis techniques, semble avoir été dépassée par la prise de conscience que l'acceptabilité d'un produit par une clientèle n'est pas seulement liée à ses caractéristiques techniques.

La recherche sociologique doit donc **permettre de comprendre les freins et la résistance de la population à l'usage de la BTC**, malgré ses bonnes performances thermiques actuelles. Il s'agira ensuite de pouvoir **allier les résultats des 3 thèses pour pouvoir proposer un matériau amélioré et un argumentaire scientifiquement fondé et correctement ciblé pour lever les obstacles à une plus grande application**. Ceci doit pouvoir se faire grâce à un guichet de diffusion et de démocratisation de la BTC.

Dans ce cadre, **l'interdisciplinarité partage bien la même finalité de promouvoir la valorisation des matériaux et le changement des mentalités sur l'usage de la BTC**. Les arguments scientifiques de cette valorisation reposeront ainsi sur les qualités intrinsèques des matériaux, caractérisés dans les volets techniques, et sur la vision anthropologique et socio-économique de ces matériaux et de leur usage, analysée dans le volet SHS. La dichotomie actuelle de la BTC, vue comme un matériau réservé aux pauvres ou bien à l'inverse privilégié par les plus riches, semble montrer une méconnaissance du matériau et du respect de normes de qualité dans la construction de la part des consommateurs et des entrepreneurs. De fait, ces deux visions ne parlent pas de la même BTC. Le volet socio-anthropologique du projet doit éclairer la réalité sociale de cette dichotomie et donner des pistes d'action pour la dépasser.

De manière générale, il est intéressant de noter que le projet a donné **un positionnement englobant au volet socio-anthropologique**, comme le montre le schéma suivant²⁵ :



²⁵ Figure 2 in Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 30

Cette **réussite de l'interdisciplinarité est également à mettre au crédit de l'ARES** qui, par ses règles et son mécanisme de sélection des projets, favorise un rapprochement entre les SHS et les sciences appliquées, une ouverture des SHS à de nouvelles thématiques et la diffusion des approches SHS au sein des sciences dures qui apprennent à prendre en considération les conditions sociologiques de leur application. La réussite demeure bien sûr conditionnée par l'ouverture d'esprit des chercheurs concernés.

05. 1.2.8 / Une acculturation mutuelle qu'il convient néanmoins de poursuivre et de renforcer pour éviter les frustrations et déconvenues finales

Si l'interdisciplinarité semble bien fonctionner aujourd'hui, un **point d'attention doit être soulevé pour garantir un succès du projet dans la durée**. En effet, plusieurs **décalages intrinsèques** aux sciences concernées et leurs approches méthodologiques sont susceptibles de générer des incompréhensions et frustrations futures.

Ainsi, les volets technologiques sont orientés vers la **résolution de problèmes techniques sans contextualisation de ces solutions et de leurs conditions d'adoption**. Or, les conditions de départ nécessaires à l'adoption d'éventuelles BTC améliorées ne seront réellement connues et analysées qu'au terme des recherches en socio-anthropologie, sans garanties que ces conditions soient réunies.

En outre, le **rythme des avancées** techniques est plus rapide et plus maîtrisable dans un ensemble d'étapes bien bordées dans le temps. De leurs côtés, les SHS sont soumises à des **temporalités moins maîtrisables** car interagissant avec des êtres humains. Par exemple, un manque de disponibilité des acteurs locaux (architectes, entrepreneurs) pour participer aux études a été constaté au cours de l'année écoulée. Dans ce contexte, les résultats de la recherche seront connus plus tardivement que pour les autres thèses.

Le risque de déconvenue du projet pourrait ainsi être lié à un malentendu fondamental entre disciplines : une attente de solution sociale immédiate, sur un modèle d'ingénierie, selon laquelle, les solutions techniques une fois découvertes, leur acceptabilité sociale pourrait être assurée par l'application de recettes simples et évidentes. Cependant, il faut garder à l'esprit que **les freins anthropologiques et socio-économiques seront peut-être trop complexes pour être levés**. Et la temporalité de la mise en œuvre d'éventuelles solutions sociales sera peut-être différente de celle de solutions techniques car les changements de mentalités sont des processus de moyen/ long termes.

Si la temporalité du projet n'avait pas imposé une simultanéité des 3 thèses, il aurait été intéressant de réaliser la thèse de socio-anthropologie comme un préalable aux thèses techniques. Et des études de cas communs, avec une vision globale et croisée, technique, sociologique et psycho sociale, auraient été intéressantes en complément de la thèse macro en socio-anthropologie.

05. 1.2.9 / Un volet économique reconfiguré à la baisse

Au démarrage du projet, il avait été prévu qu'une « *étude (soit) réalisée dans le cadre d'un master Nord (...), en partenariat avec un étudiant burkinabé (...). Le premier objectif est de connaître comment se forme le prix de la BTC afin de le comparer avec celui du parpaing : connaître le poids de chaque dépense dans la formation du prix de la BTC (MO, matériaux, investissement, transport, bénéfice des acteurs) et ceci peut orienter les propositions techniques et permettre également de proposer des stratégies de réduction des prix BTC. Le second objectif spécifique est de comparer la valeur financière d'une construction en BTC versus*

construction en parpaing (comparatif multicritère). Ces analyses devraient permettre de faire des simulations sur l'impact socio-économique du développement de la BTC pour la construction. »²⁶

Au Burkina Faso, le master en économie devait être encadré par le doctorant en socio-anthropologie et ses travaux reversés à sa thèse. Finalement, cela n'a pas été le cas. Ces **masters Nord et Sud sur les aspects économiques ont été remplacés par d'autres masters sur les volets techniques** avec une priorisation de la caractérisation et de l'amélioration des matériaux (masters polytechniques). Et les enjeux économiques liés à la rentabilité du nouveau produit ont été abordés dans un volet d'un mémoire de master génie civile. **La dimension économique semble, à ce stade, trop peu investie.**

05. 1.2.10 / Des appuis ponctuels de partenaires internationaux

En termes d'efficacité, le projet a su s'associer à des acteurs internationaux pour compléter son dispositif et les compétences mobilisables. Ainsi, l'Université de Kinshasa (UNIKIN) a pu mobiliser les compétences de l'un de ses chercheurs pour appuyer les travaux de terrain des doctorants et des étudiants belges de master, en 2017, et les travaux de laboratoire en Belgique en 2018. La MIPROMALO de Yaoundé participera également à un échange d'expériences avec les doctorants au 2IE en juillet 2019. Enfin, l'ONG belge Autre Terre sera mise à contribution dans le volet du transfert à la société.

Pour cette dernière, le document de projet initial indique que l'ONG « *Autre Terre, présente au Burkina Faso, ainsi que son partenaire local, ont été contactés afin de fournir leurs connaissances dans la collecte des déchets à Ouagadougou, mais également pour mettre en œuvre le volet sensibilisation du projet.* »²⁷

05. 1.3 / EFFICIENCE

» **efficience** : mesure selon laquelle les ressources (fonds, expertise, temps, etc.) sont converties en résultats de façon économe.

05. 1.3.1 / Un changement de chercheur au démarrage du projet sans incidence sur la réalisation des activités

Lors de la formulation du projet, Arnaud Evrard spécialiste de l'hygrothermie des matériaux a été activement associé. Cependant, il a quitté, pour des raisons personnelles, l'Université catholique de Louvain (UCLouvain) au démarrage du projet, juste après sa sélection officielle. Il a pu être **remplacé par un collègue de son laboratoire de recherche, sans incidence notable sur la réalisation des activités** du projet.

05. 1.3.2 / Une difficulté d'approvisionnement au Burkina Faso qui a entraîné des retards

En termes d'efficience, le **projet a rencontré quelques difficultés d'approvisionnement.** À la suite de commandes de matériel et d'équipement en Belgique ou en France, un décalage de livraison et une longue durée du processus de transit et de douane ont **provoqué des retards.** Le cas d'un matériel arrivé cassé (dessiccateur pour étudier les conditions d'humidité) a été déploré et a fait l'objet d'un renvoi à l'expéditeur. Un fournisseur en redressement judiciaire a également entraîné des retards d'approvisionnement. A ce jour,

²⁶ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 33

²⁷ Idem, p 9

certains équipements sont encore en attente alors que les travaux en laboratoire se terminent en septembre 2019 (cf. liste détaillée en annexe 5).

Ces **différentes contraintes externes ont ralenti les travaux de recherche**. Les expérimentations qui auraient pu être faites en une seule fois ont parfois dû être réalisées petit à petit.

05. 1.3.3 / Mais une adaptation grâce à la mutualisation des moyens issus d'autres projets qui a permis de surmonter les risques de blocages

Face à ces contraintes externes, le **projet a su faire preuve d'une bonne capacité d'adaptation**. Des solutions palliatives ont été trouvées grâce à la **mutualisation des moyens entre laboratoires**, avec par exemple l'utilisation du dessiccateur d'un laboratoire voisin, **et entre projets**, avec l'utilisation de matériel et d'équipement déjà présent.

Cette **mutualisation des moyens et des synergies de recherche avait déjà été identifiée lors de la formulation du projet** où il était précisé que « *2iE et la Direction de développement de la coopération (DDC) Suisse ont mis en place un projet de recherche et de développement (2012-2016) sur « Eco-habitat à haute efficacité énergétique utilisant au mieux les ressources locales et adapté au contexte sahélien ». Ce projet en cours a pour objectif de concevoir et de développer des bâtiments écologiques adaptés au contexte sahélien en exploitant au mieux les ressources locales, en focalisant la recherche sur les baies et la toiture comme éléments de confort thermique. Les bâtiments développés devront permettre de fournir à ses occupants un très bon niveau de confort (thermique, éclairage, ...) tout en minimisant d'une part sa consommation énergétique et, d'autre part, son impact sur l'environnement. De plus, 2iE est le partenaire responsable dans le projet (2012-2015) co-financé par 2iE et l'UEMOA (Union Economique et Monétaire Ouest Africaine) sur la valorisation de l'utilisation des Briques Latéritique Taillée (BLT) dans la construction de l'habitat.* »²⁸

Grâce à ces solutions, le **projet n'a pas connu in fine de retard sensible dans la recherche**. Le taux d'exécution budgétaire en 2018 est jugé satisfaisant (88%). Finalement, les coordonnateurs considèrent que l'équipement qui arrivera après les travaux de laboratoire servira malgré tout au 2iE après le projet.

05. 1.3.4 / Une gestion budgétaire satisfaisante

En termes de gestion, les partenaires s'accordent à dire que **le budget est suffisant et que les procédures sont respectées selon le rythme établi**.

05. 1.4 / IMPACT

» **impact** : effets à long terme, positifs et négatifs, primaires et secondaires, induits par une action de développement, directement ou non, intentionnellement ou non.

05. 1.4.1 / Une mesure des indicateurs d'impact qui ne pourra pas être effectuée en l'état

Les deux indicateurs d'impact prévus dans le cadre logique initial du projet ne pourront pas être mesurés en l'état actuel des choses d'ici à la fin du projet ni au-delà.

²⁸ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 17

Indicateur d'impact	Commentaire
- Le taux de construction en BTC augmente en Afrique subsaharienne	Ce taux n'est pas quantifiable à ce stade et ne le sera pas à la fin du projet. Il pourra être quantifié au Burkina Faso à partir de l'étude réalisée dans le cadre du projet en 2016, si une étude comparative est menée en année 5 ou dans l'après projet
- les politiques nationales de l'habitat intègrent l'emploi des BTC dans les projets immobiliers	Cette intégration est déjà faite mais ne peut pas, pour l'instant, être attribuable aux effets du projet. Ceux-ci devront faire l'objet d'une délimitation ultérieure en fonction des résultats scientifiques produits par la recherche et des effets poursuivis ensuite par le guichet technologique qui devront être précisés en année 5 au lancement dudit guichet.

05. 1.4.2/ Impact avéré sur les capacités de recherche et d'enseignement de 2IE

Au-delà des indicateurs d'impact indiqués dans le cadre logique, le **document de projet initial prévoyait de renforcer les capacités de 2IE**. Il était ainsi écrit qu'outre « *l'impact direct lié à la formation scientifique de chercheurs, le PRD va permettre un renforcement des capacités scientifiques et techniques de 2iE : au travers d'un guichet technologique, 2iE va apparaître de plus en plus comme un pôle de référence pour la construction en BTC au Burkina Faso mais aussi dans toute l'Afrique sub-saharienne.* »²⁹

Au stade actuel du projet, avant la mise en place du guichet technologique, il est possible de constater que **2IE bénéficie** d'ores et déjà :

- » D'un **renforcement immédiat de ses capacités scientifiques et techniques** (thèses de doctorat, publications, équipement de laboratoire, enrichissement de la formation et des prestations de service) dont les **fruits à moyen et long termes sont assurés** bien que difficilement quantifiables ;
- » D'une **diversification de ses pays partenaires, de sa visibilité internationale et de nouvelles opportunités de développement scientifique et de partenariats** : les expériences passées de 2IE avec la France, le Canada ou la Suisse lui ont permis de constater que ce type de partenariat international stratégique constituait un cercle vertueux de projets qui se renouvellent et qui donnent l'occasion d'organiser des visites politiques et diplomatiques, comme par exemple la visite de l'Ambassadeur de Belgique au 2IE en avril 2019. Ces visites contribuent à la visibilité de l'Institut et favorise le renouvellement de partenariats. De cette manière, il existe aujourd'hui des perspectives concrètes de développement de nouveaux projets, comme par exemple le montage en cours d'un projet Erasmus + en février 2020 en partenariat avec l'ULiège et le Vietnam.

La **reconnaissance du 2IE est donc déjà renforcée par le projet**. La mise en place du guichet technologique devrait également contribuer à consolider cette reconnaissance, sur la thématique particulière des BTC. L'ampleur de cette reconnaissance sera toutefois à mesurer en lien avec les résultats scientifiques obtenus et leur diffusion.

Enfin, le projet prévoyait, en termes d'impact, que **ces bénéfiques et effets du projet soient étendus à l'ensemble des partenaires** pour qui « *le projet constitue une belle opportunité d'acquisition de compétences croisées et complémentaires, de mise sur pied de collaborations nationales et internationales et de publications dans des revues et à l'occasion de congrès internationaux, ce qui ne manquera pas*

²⁹ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 8

d'augmenter leur visibilité. »³⁰ Ces effets sont d'ores et déjà revendiqués par les partenaires. Leur ampleur à terme sera à mesurer en fin de projet, à l'aune des activités réellement concrétisées.

05. 1.4.3 / Impact peu sensible sur les politiques publiques et les évolutions du marché de la construction

En termes d'impact, le projet s'est fixé une ambition haute, au Burkina Faso et au-delà dans la sous-région, de toucher à la fois :

- » Les mentalités et perception sociale de l'usage de la BTC,
- » Le marché de la BTC tant sur la qualité et la quantité de l'offre (entrepreneurs) que sur celle de la demande (consommateurs publics et privés),
- » Les politiques publiques de promotion des éco-matériaux et du recyclage des déchets.

Le document de projet indique ainsi qu'un « *impact direct est évidemment le changement dans les choix et la façon de construire : la réhabilitation des BTC comme matériau de construction va permettre d'accélérer le processus de construction d'habitations à caractère « social » et va en tout cas constituer une alternative pour pouvoir construire durablement et à meilleur coût. La mise en place d'une filière de construction adaptée (produits certifiés, architectes compétents, entrepreneurs formés, ...) assurera à long terme un changement de mentalité sur les qualités des BTC.*

Indirectement, la mise sur pied d'une plate-forme regroupant les acteurs du monde de la construction peut être le début d'une collaboration fructueuse entre les secteurs publics et privés : à l'instar des PPP (Partenariat Public Privé), il n'est pas impensable d'imaginer que cela permettra d'accélérer d'autres types de travaux, notamment dans le domaine des infrastructures.

Bien plus, la valorisation de sous-produits peut représenter à terme une plus-value pour les producteurs grâce à la mise en place d'une filière de vente, mais aussi pour les autorités publiques qui verront ainsi une partie des déchets sortir du cycle qui les amène à être stockés en Centre d'Enfouissement technique. »³¹

Et d'un point de vue géographique, il est dit que « *L'esprit du projet est de diffuser les résultats aux habitants du Burkina Faso et de l'Afrique Sub-Saharienne, dans la mesure où les matériaux et les techniques de construction se retrouvent semblablement dans ces différents pays. »³²*

Aujourd'hui, il est difficile de se prononcer clairement sur ces différentes dimensions mais certaines **limites peuvent déjà être identifiées** :

- » La construction d'habitations à caractère « social » en BTC et le lancement d'un **éco quartier ne fait pas l'objet d'investissement concret** à ce jour malgré l'intérêt manifesté par les autorités publiques lors de la formulation du projet ;
- » L'affirmation selon laquelle la BTC améliorée va constituer une alternative pour pouvoir construire durablement et à meilleur coût n'est **pas économiquement étayée** en l'état actuel des recherches ;
- » La mise en place d'une **filière de construction adaptée** (produits certifiés, architectes compétents, entrepreneurs formés...) **est un projet de long terme qui dépasse la temporalité du présent projet** et dont les effets sur le changement de mentalités est encore très aléatoire à ce stade ;

³⁰ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 12

³¹ Idem

³² Idem, p 8

- » La mise sur pied d'une **plate-forme regroupant les acteurs du monde de la construction n'a pas encore vu le jour** et ses effets seront donc peu mesurables à la fin du projet, si elle voit finalement le jour avec la mise en place du guichet technologique ;
- » Les **perspectives de développement** dans le domaine des infrastructures, de celui de la valorisation de sous-produits ou de celui du recyclage des déchets **sont encore très hypothétiques et difficilement évaluables** quant à leur probabilité de réalisation en l'absence de résultats concrets des recherches ;
- » Il en est **de même sur la potentielle extension géographique** des bénéficiaires du projet et de ses effets au-delà du Burkina Faso.

05. 1.5 / APPROPRIATION

- » **appropriation** : les partenaires exercent une réelle maîtrise sur leurs politiques et stratégies de développement et assurent la coordination des projets à l'appui du développement.

05. 1.5.1 / Un volet de transfert technologique ambitieux et planifié de long terme mais dépendant des résultats de la recherche

Dès sa conception, le projet a prévu la mise en œuvre d'un **volet à part entière de transfert technologique** des résultats de la recherche vers la société. Pour cela, il a planifié **une année d'activités dédiées** :

- » Ateliers d'information et de sensibilisation **en direction des décideurs** (pouvoirs publics, entrepreneurs, architectes, promoteurs immobiliers) ;
- » Spots radio, réunions en périphérie de Ouagadougou, projection publique de films **en direction des acteurs économiques et des consommateurs**.

Un **partenariat avec l'ONG Autre terre**, spécialisée dans la sensibilisation, a été formalisé pour accompagner ces réalisations.

Ce **guichet technologique constitue une véritable plus-value** pour le projet et la diffusion de ses résultats. Si ces derniers sont positifs, avec une amélioration technique de la BTC existante à un coût concurrentiel vis-à-vis des matériaux modernes, il sera aisé de développer un argumentaire scientifiquement fondé pour faciliter l'adoption de ces éco-matériaux locaux.

Dans ce cas, un **plan de sensibilisation ambitieux** avec le budget du PRD et la mobilisation de nouveaux budgets par Autre Terre est envisagé. Des besoins complémentaires ont en effet été identifiés en formation des architectes et des constructeurs sur les techniques de production et de construction, l'homologation et le respect des normes.

Dans le cas contraire où les résultats de la recherche seraient peu probants, **il n'existe pas réellement d'alternative au plan de sensibilisation du guichet technologique**. Ceci constitue un **point d'attention** à avoir dès à présent à l'esprit.

Aujourd'hui, selon les informations disponibles, les **risques majeurs identifiés quant à la démocratisation de l'usage de la BTC au Burkina Faso** concernent :

- 01.** Un **coût de revient supérieur** à celui des matériaux modernes ;
- 02.** Une **performance hygrothermique amoindrie par des défauts de construction** : on a souvent vu par le passé des constructions mal faites avec des problèmes d'étanchéités non résolus et une

absence d'entretien régulier, surtout dans le cadre de bâtiments publics. Ces bâtiments délabrés constituent aujourd'hui une mauvaise publicité susceptible d'être reproduite à l'avenir pour des raisons identiques ;

03. Une **perception sociale dévalorisée** de la BTC.

05. 1.5.2/ Des points d'appui pour démultiplier les effets du projet

L'ancrage local du coordinateur Sud et du 2IE ainsi que le contexte burkinabé de manière générale présentent des **opportunités intéressantes pour démultiplier les effets du projet**. Ces opportunités sont liées à **l'existence d'une demande**, constatée notamment par :

- » des **politiques publiques de construction de bâtiments en éco-matériaux** : 500 logements sociaux construits à Gaoua en briques latéritiques en 2018 et des écoles construites en BTC en 2019 à Ouagadougou et sa périphérie ;
- » des **initiatives privées favorables à la construction en terre** : agences de la banque société générale construites en BTC ou bien encore, l'exemple de l'entreprise Zimatériaux, spécialisée dans la BTC, dont la production a fortement augmenté ces dernières années.

Dans tous ces exemples, le **2IE et le coordinateur Sud sont impliqués**, dans le contrôle du chantier (société générale), l'appui technique aux producteurs (Zimatériaux) ou dans le conseil aux décideurs (comité d'agrément des projets de logements sociaux, commission d'experts auprès du Ministère sur l'habitat et les technologies de construction). **L'ancrage local du 2IE auprès de la Direction générale de l'Habitat et auprès des acteurs privés**, au travers des cadres ingénieurs formés en son sein et des services de tests techniques offerts par son laboratoire, lui permet de pouvoir s'appuyer sur des connaissances précises des réalités de terrain et sur des **relais de diffusion** de ses potentielles avancées technologiques.

En outre, l'ONG Autre Terre, partenaire du projet, est également **membre de la principale plateforme des ONG du Burkina Faso**, le secrétariat permanent des ONG (SPONG). Celui-ci est un interlocuteur important face à l'Etat et peut facilement être une **caisse de résonance pour les résultats de la recherche**. De la même manière, Autre terre peut ouvrir des portes de diffusion des résultats au sein de la société civile, au travers notamment de sa participation à différents collectifs, comme le Réseau « Plateforme Re-sources », devenu l'association Re-Sources depuis 2018, et qui regroupe des membres en Afrique, en Europe et dans les Caraïbes.

05. 1.5.3/ Certaines synergies seront mobilisées à la fin du projet

Enfin, il est prévu au terme du projet d'**élargir le périmètre des partenariats pour favoriser une meilleure démultiplication des effets du projet et de la diffusion de ses résultats**.

Le document de projet initial indique de cette manière que la « *Voute Nubienne sera également approchée pour partager les résultats et améliorer les problèmes d'étanchéité des constructions en voute nubienne (www.lavoutenubienne.org)* ». ³³ Les entretiens *in situ* ont permis de préciser que cette ONG est confrontée aujourd'hui à des difficultés non résolues (entretien régulier à assurer, problèmes d'infiltrations) dans le cadre d'un programme en cours de constructions en BTC dans le Sahel. Ses techniques de construction semblent bien adaptées au désert mais pas en zone sahélienne caractérisée par 4 mois de pluie avec 800 mm de

³³ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 19

précipitations. Le projet pourrait donc permettre à 2IE de se positionner comme un partenaire potentiel de cette ONG afin de lui faire bénéficier des résultats de la recherche.

De la même manière, le projet mentionne comme bénéficiaire final potentiel des résultats de la recherche, le « *CNABio (Conseil National pour l'Agriculture Biologique) : cette association regroupe plus de 40 acteurs dans l'agroécologie et agriculture biologique au Burkina Faso. Elle est notamment intéressée pour intégrer le BTC dans des constructions comme les greniers, banques de semences paysannes, magasins de stockage ou les maisonnettes de conservation des produits agricoles (...)* (www.cnabio.net). »

05. 1.5.4 / Des freins à lever

Si la demande existe et que les relais de diffusion sont déjà identifiés et approchés par les partenaires du projet, forces est toutefois de constater que, **à ce jour, les autorités comme les acteurs privés attendent d'abord les résultats de la recherche avant de s'engager à investir** sur ces BTC améliorées. Les autorités manifestent un intérêt pour diminuer les importations et promouvoir les matériaux locaux, à condition que ces derniers soient en **capacité de dépasser un certain nombre de contraintes et de démontrer de meilleures performances techniques à un moindre coût de revient**. Sur ce dernier point, il s'agit d'être en phase avec les revenus de la population. Et il doit être possible de démontrer à cette dernière les performances en termes de durabilité, de faible entretien, de constructions en zones inondables (écroulement récurrent de maisons en saison des pluies), de confort thermique...

Pour emporter l'adhésion collective et atteindre son objectif de démocratisation, le projet doit également pouvoir **dépasser plusieurs freins hérités de l'histoire des politiques publiques de valorisation des matériaux au Burkina Faso** depuis les années 1980. Ces politiques ont donné une **image très dégradée de bâtiments en BTC** de très mauvaise qualité, dans un contexte de corruption et de travaux réalisés sans respect d'aucune norme de construction. Cet enjeu demeure prégnant aujourd'hui et le risque existe pour l'avenir, dans l'hypothèse d'une promotion de la BTC au niveau national, de reproduction des travers du passé. **La crédibilité de la filière repose donc sur des pratiques professionnelles de qualité et des normes officielles** à même de garantir la qualité et la durabilité des constructions.

Sur le marché privé, la **perception sociale est celle d'un habitat des pauvres** en zone rurale, à défaut de pouvoir accéder à la modernité et à ses signes extérieurs, dont les matériaux d'importation. Pourtant, paradoxalement, en ville, ce sont les plus riches qui fabriquent leur résidence en terre. Et cet **habitat de qualité est plus cher que les constructions modernes** en béton et parpaing car il n'existe que peu d'offre de construction sur le marché.

Du point de vue de l'offre, la structure du marché de production de biens immobiliers est en effet dominée par un seul opérateur de production de BTC (Zimatériaux) et 4 petites entreprises de taille artisanale. Tous les autres **acteurs semblent réticents à passer à la BTC, faute d'une démonstration d'une qualité et d'un coût de revient capables de garantir une croissance sur le marché populaire**.

Ces freins à lever ont été identifiés dès la phase de formulation du projet et demeurent aujourd'hui encore tout à fait valides. Le document de projet présentait ainsi l'analyse suivante : « *Certaines réponses au phénomène de rejet de la construction en terre par la population ouagalaise peuvent être trouvées dans la littérature [29]. La première trouve son explication entre 1960 et 1980, période où les pouvoirs publics ont transformé 3000 ha de terrains occupés par de l'habitat spontané en banco par 60 000 parcelles loties, qui ont servi d'exemple pour bien d'autres, donnant de plus en plus de place à la construction en béton [34].*

Une seconde explication réside dans le fait que, face à la paupérisation grandissante de la population et à l'augmentation incessante du prix des parcelles loties, la location prend de plus en plus d'ampleur. Or les propriétaires préfèrent construire « en dur » les logements qu'ils sous-loueront. En effet, les logements en terre demandent un entretien régulier que les locataires risquent de ne pas réaliser [35].

À cela s'ajoute le fait que les gouvernements développent rarement des projets en matériaux locaux, bien qu'ils prennent position en faveur du développement des ressources locales. Certains projets ont tout de même vu le jour mais sans pourtant être totalement convaincants. En effet, selon Gilbert et Koala [36], les difficultés d'utilisation des matériaux locaux par la population aujourd'hui sont notamment liées aux mauvaises expériences du passé. C'est ainsi le cas de l'opération Cissin, du projet ADAUA, ou encore du projet LOCOMAT. »³⁴

05. 1.6 / VIABILITÉ

- » **viabilité** (pérennité, durabilité) : continuation des bénéfices résultant d'une action de développement après la fin de l'intervention. Probabilité d'obtenir des bénéfices sur le long terme. Situation par laquelle les avantages nets sont susceptibles de résister aux risques

05. 1.6.1 / Des partenaires stables et reconnus

Le projet s'appuie sur des **partenaires stables et reconnus dont la viabilité à moyen terme ne fait aucun doute**. Ainsi, le principal partenaire Sud, 2IE, dont la pertinence comme centre d'excellence de standard international a été présentée ci-dessus, fonctionne aujourd'hui depuis 50 ans et bénéficie d'une reconnaissance internationale avérée.

Son modèle économique a progressivement évolué d'une subvention internationale par les pays membres du conseil d'administration, jusqu'en 2006, vers un **autofinancement au travers de ses activités de formation (70% de son budget) et de recherche appliquée (30% sur projets ou prestations)**. Son budget annuel est aujourd'hui de l'ordre de 7,5 millions d'euros environ.

05. 1.6.2 / Un enjeu économique de développement de la filière

Comme il a été vu en termes d'appropriation, **la pérennité des effets du projet est directement liée aux résultats de la recherche**, tant dans l'amélioration des performances techniques de la BTC, base d'un argumentaire scientifiquement fondé pour établir sa promotion, que, *in fine*, sa **compétitivité économique apte à convaincre le grand public des consommateurs**. En effet, si la BTC ne veut pas être un produit de niche, elle doit pouvoir être accessible au plus grand nombre par un coût de revient plus faible ou égal à celui de ses concurrents.

Dans l'état actuel des connaissances, le **projet part de l'hypothèse que la construction d'un habitat en BTC a un coût de revient inférieur sur le long terme à celui construit avec des briques en parpaing**. Le document de projet initial mentionne ainsi des « *études comparatives menées entre des constructions réalisées en BTC et d'autres en parpaings* (qui montrent) *que la construction en BTC n'est pas spécialement plus rentable que celle en parpaing, n'encourageant dès lors pas l'utilisation des BTC. Cependant, comme l'énonce Wyss [37], selon CRATerre-EAG, « le prix du m² de murs en blocs de terre comprimée stabilisée*

³⁴ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 14

est supérieur à celui du m² de murs en blocs de ciment mais le coût global de la construction reste très inférieur ». Dans ce projet, il conviendra donc d'analyser la formation du prix de la BTC (versus parpaing) mais également de comparer la valeur financière d'une construction en BTC à celle d'une construction en parpaing à Ouagadougou. »³⁵

Ce point est crucial pour envisager une démocratisation de la BTC au Burkina Faso. Et, même si la recherche démontre un coût de revient global à long terme de la BTC concurrentiel, il faut garder à l'esprit que la structure économique du pays présente une **grande majorité d'agents économiques pour qui la rationalité prioritaire sera un investissement immédiat plus réduit, faute de disposer d'un capital suffisant pour un investissement de long terme**, même si ce dernier se révèle plus rentable. Il s'agit ici d'un point d'attention important en termes de pérennité des effets du projet.

05. 1.6.3 / Des risques sécuritaires circonscrits mais mentalement présents

Enfin, en termes de durabilité, le **contexte sécuritaire de la bande sahélienne se trouve aujourd'hui dégradé**. Si Ouagadougou n'est pas en conflit, elle se trouve malheureusement ciblée par des attaques terroristes. Le risque est circonscrit mais la présence des moyens de lutte contre le terrorisme constitue en elle-même un **frein à la mobilité internationale et au développement de travaux de recherche** dans une ambiance sereine.

05. 1.6.4 / Un ancrage des carrières des futurs docteurs au cas par cas

Concernant la durabilité des effets de renforcement des capacités de recherche et d'enseignement du partenaire Sud, la situation est hétérogène. *A priori*, l'un des doctorants présente de grandes chances de poursuivre sa carrière au sein de cet Institut, où il est déjà recruté depuis plusieurs années comme enseignant (contrat d'assistant). Pour les deux autres doctorants, l'un souhaite poursuivre une carrière de chercheur au Burkina Faso. Sa réussite dépendra des futures éventuelles ouvertures de poste à l'Université de Ouagadougou. Le troisième envisage une carrière internationale en Afrique, dans la recherche et l'expertise.

Dans tous les cas, le **renforcement de compétence est avéré** et, si les diplômes de doctorat sont obtenus, les **3 futurs jeunes docteurs disposeront d'atouts importants pour poursuivre leur carrière**, dans leur pays où dans d'autres contextes.

05.2 / BONNE GOUVERNANCE DU PROJET

05. 2.1 / QUALITÉ DE LA RELATION

De manière globale, le **projet bénéficie des bonnes relations entre les partenaires Sud et Nord**. Il est fait une **appréciation positive de la qualité du travail** avec une bonne adaptation aux contraintes de recherche entre le Burkina Faso et la Belgique. Les chercheurs ne sont par exemple pas spécialement sollicités au Burkina Faso pour des enseignements ou des tâches extérieures à leur recherche, comme cela peut souvent se produire.

³⁵ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 14

La qualité de la collaboration entre les équipes Nord et Sud a favorisé une **gouvernance efficace des activités du projet**, sans perte d'énergies inutiles.

05. 2.2 / QUALITÉ DES OUTILS DE SUIVI

Les coordinateurs du projet ont mis en place des outils de suivi efficaces. Les rapports annuels sont synthétiques et complets. Ils sont consolidés d'une année sur l'autre, ce qui permet un suivi global du projet. Ils comportent en annexes les rapports de chaque chercheur et de chaque mission au Burkina Faso.

Pour le pilotage du projet, ses promoteurs se sont surtout préoccupés du respect des échéances. Ils partagent une bonne connaissance des objectifs et ont fait un suivi précis des travaux de thèse. Les indicateurs d'activité et de résultat sont compilés annuellement dans le rapport, ce qui permet de corriger le pilotage du projet par l'évaluation des écarts constatés. **Les indicateurs d'activité et de résultat permettent donc un processus itératif dans le pilotage.**

Ces **informations sont partagées régulièrement** entre les coordinateurs. Elles circulent moins systématiquement et aisément auprès des autres partenaires.

En termes d'évaluation, les **informations ont été facilement et rapidement accessibles.**

Enfin, en termes de gestion, les **outils et procédures financières sont bien maîtrisés et respectés.**

05.3 / THÉMATIQUES TRANSVERSALES

05. 3.1 / LA PROMOTION DE L'ÉGALITÉ DE GENRE ET DU RESPECT DES DROITS HUMAINS N'ONT PAS FAIT L'OBJET D'UNE STRATÉGIE PROACTIVE

A la lecture des documents disponibles et après la réalisation des entretiens, il ressort que **la promotion de l'égalité de Genre n'a pas été travaillée par le projet, ni la question des Droits Humains.**

Sur le premier point, le document de projet initial précisait que « *outre le fait que deux intervenants sont féminins, nous essayerons, dans la mesure du possible, de recruter des étudiants aux masters et doctorats, en respectant l'égalité homme-femme. Dans l'enquête sociologique, nous veillerons en particulier à avoir un point de vue représentatif des femmes qui sont aussi les principales gestionnaires et utilisatrices de l'habitat dans le sens où, comme dans la plupart des sociétés, elles apportent une beaucoup plus grande sensibilité à la fonctionnalité de l'habitat. Elles sont de plus très souvent chargée de l'entretien et de la rénovation, pour lesquels les aspects de durabilité sont importants.* »³⁶

Dans la mise en œuvre, ces éléments n'ont pas été repris ni mis en avant lors des entretiens. Aucun indicateur sensible au genre n'a été produit à notre connaissance.

³⁶ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 31

05. 3.2 / SEULE LA PROMOTION DE LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT A ÉTÉ ABORDÉE PAR LE PROJET DE MANIÈRE DIRECTE, AVEC DES POTENTIALITÉS INTÉRESSANTES

Pour sa part, la **promotion de la protection de l'environnement est un élément pris en considération par le projet** au travers de l'amélioration de la qualité de l'habitat, notamment de ses performances hygrothermiques, et au travers de la valorisation des déchets locaux, directement intégrés dans les matériaux de construction. En outre, à terme, la **promotion des éco-matériaux locaux** contribuera également à diminuer les importations et les impacts négatifs des matériaux modernes sur l'environnement.

Ainsi, le document initial indique que le « *projet offre une dimension environnementale essentielle en privilégiant des matériaux alternatifs provenant du tri et du recyclage de déchets et sous-produits agricoles, industriels ou urbains. Dans la gamme des déchets présents sur le marché, le risque est faible de ne pas trouver un matériau alternatif. Dans tous les cas, le risque pour l'environnement et la santé sera évalué et pris en compte. La constance de la qualité des déchets utilisés sera évaluée sur base d'essais de reproductibilité et des prélèvements seront réalisés sur une longue période de temps (minimum 6 mois) afin de s'assurer de la constance des propriétés du déchet dans le temps.*

De plus, le confort thermique apporté par le développement de l'utilisation de la BTC devrait permettre à terme de diminuer la consommation d'électricité liée à l'utilisation de systèmes de conditionnement d'air.

Mais l'environnement est aussi présent de manière transversale au projet : une action sera poursuivie dès le début du projet visant à définir les solutions présentant le minimum d'impact sur l'environnement (consommation d'énergie pour le broyage, production de poussières et de bruits). De plus, chaque équipe partenaire veillera à intégrer au mieux le respect de l'environnement au sens large dans l'ensemble de ses activités :

- » *concernant l'achat de petits équipements et de produits chimiques, des fournisseurs locaux seront privilégiés (dans le respect des règles de marchés publics), limitant l'impact de transports longue distance. La gestion et la manipulation des produits chimiques se feront en accord avec les règles de sécurité de laboratoire : mise à disposition des fiches de sécurité, travail sous hotte, élimination des produits suivant le protocole ad hoc, ... ;*
- » *les déplacements en train, les visioconférences et les conférences téléphoniques seront privilégiés par rapport aux déplacements en voiture ;*
- » *l'impression des documents strictement nécessaires sera réalisée sur du papier recyclé en recto-verso.* »³⁷

Cette **préoccupation transversale semble, de l'avis des personnes rencontrées, avoir été maintenue** sur l'ensemble du projet, dans la limite des contraintes et priorités des travaux de recherche.

Pour la **dimension « recyclage des déchets »**, celle-ci a pu être confirmée pour les **sous-produits agricoles et la chaux industrielle**. Pour les plastiques urbains, le résultat ne semble *a priori* pas très performant avec une esthétique disgracieuse, un effritement important et une question cruciale de déchet final dans les gravats des bâtiments qui n'est pas résolue.

³⁷ Formulaire complet PRD 2016-BF Courard, p 31

06. UNE ANALYSE DES DIFFICULTÉS RENCONTRÉES POUR L'APPLICATION DES MÉTHODES D'ÉVALUATION

Les **limites méthodologiques** rencontrées dans la réalisation de l'exercice évaluatif sont liées au fait que le **projet se trouve en fin de troisième année de mise en œuvre, sur les cinq années totales** prévues. Ce qui rend **difficile de répondre aux questions liées aux critères d'impact, d'appropriation et de pérennité**. Et ceci d'autant plus que ces trois critères dépendent également beaucoup de facteurs extérieurs au projet (appropriation sociale, évolution du marché de la construction et commandes publiques).

Les constructions en argile sont utilisées aujourd'hui par une élite économique et par les expatriés. L'enjeu du projet est de permettre la promotion d'un usage généralisé dans la population. Cet usage dépend, d'une part, de l'amélioration des matériaux et techniques de construction (durabilité, confort) et, d'autre part, de leur coût relatif sur le marché. Les travaux en cours permettront une analyse plus approfondie des risques de résistances aux changements de pratiques, au-delà des critères techniques et économiques.

Une fois pris en compte tous ces paramètres, et si les résultats des recherches sont favorables au développement des BTC comparativement aux autres matériaux, alors il s'agira d'assurer la diffusion des résultats du projet au travers du guichet technologique prévu pour 2020.

Il s'agit ici d'une **suite de conditionnalités qui ne permettent pas d'exposer de manière assurée une projection de probabilité sur ces critères à moyen et long termes**.

07. CONCLUSIONS

L'appréciation du projet est globalement positive. Les activités scientifiques ont pu être menées convenablement selon le chronogramme prévu et les résultats scientifiques sont en cours de production. Les effets sur les acteurs académiques sont déjà avérés ou semblent très probables. Pour les acteurs de terrain (ONG, entrepreneurs, administration publique, consommateurs), les enjeux d'impact et d'appropriation sont encore très dépendants des résultats des recherches en cours. Si ces résultats sont probants et favorables aux BTC, comparativement aux autres matériaux, l'impact du projet pourra être démultiplié par la stratégie de transfert planifié autour du guichet technologique.

07.1 / LES PRINCIPALES FORCES DU PROJET

De manière plus détaillée, les succès du projet sont les suivants :

01. Un **projet pertinent** du point de vue :
 - 01.1. de l'enjeu global d'accès au logement, de l'amélioration de l'habitat et des besoins des acteurs de la filière BTC dans le secteur de la construction au Burkina Faso,
 - 01.2. de la plus-value environnementale de recyclage des déchets dans les matériaux de construction,
 - 01.3. des enjeux de recherche et de partenariats scientifiques internationaux ;
02. Des **activités réalisées comme prévu** à ce stade et dont les **résultats scientifiques semblent pouvoir être atteints** d'ici à la fin du projet ;
03. Un **renforcement des capacités et des opportunités** valorisés par les partenaires ;
04. Une bonne articulation du volet socio-anthropologique dans une **démarche d'interdisciplinarité réussie** ;
05. Une **bonne capacité d'adaptation** grâce à la mutualisation des moyens issus d'autres projets ;
06. Un **impact avéré sur les capacités de recherche et d'enseignement** de 2IE ;
07. Des **effets démultiplicateurs probables** grâce à un volet de transfert technologique ambitieux et planifié de long terme

07.2 / LES MARGES DE PROGRESSION CONSTATÉES

Et les marges de progression du projet sont les suivantes :

01. Une **acculturation mutuelle entre disciplines** qu'il convient de poursuivre et de renforcer pour éviter les frustrations et déconvenues finales ;
02. La **pertinence économique comme hypothèse de départ du projet à interroger**, en particulier avec un volet économique reconfiguré à la baisse ;
03. Une **difficulté pour l'acquisition et l'expédition de l'équipement** au Burkina Faso qui a entraîné des retards dans l'exécution du programme d'activités ;
04. Une **mesure des indicateurs d'impact qui ne peut pas être effectuée** en l'état ;
05. Un **impact peu sensible sur les politiques publiques et les évolutions du marché de la construction** et qui probablement le restera au-delà du projet ;

- 06.** Un volet de transfert technologique dépendant des résultats de la recherche et confronté à de nombreux freins et résistances à lever sur les plans économiques et sociaux.

08. RECOMMANDATIONS

08.1 / DES CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS GÉNÉRALES ORGANISÉES PAR PARTIES PRENANTES

08.1.1 / AU NIVEAU DE L'ARES

01. Afin de promouvoir un meilleur '*mainstreaming*' des thèmes transversaux dans les projets financés par l'ARES, il est **recommandé de proposer aux promoteurs de projets une sensibilisation/formation sur chacune de ces thématiques**, dans l'esprit des sensibilisations existantes sur la démarche de projet par objectif. Ceci permettrait :
 - 01.1. À l'ARES de s'obliger à clarifier la définition et l'acception qu'elle donne à chacune des thématiques lors d'un travail, en amont, de cadrage des formations ;
 - 01.2. Aux promoteurs de réfléchir avec des formateurs spécialisés sur la déclinaison concrète et spécifique de chacune des thématiques concernées dans le domaine de la coopération académique et en particulier dans le champ de leur discipline.

08.1.2 / AU NIVEAU DES PARTENAIRES NORD ET SUD

01. Afin de garantir une bonne analyse des conditions nécessaires à l'appropriation des résultats de la recherche, il est **recommandé qu'un master économique soit de nouveau priorisé en 2020 sur la base des 3 formules de BTC les plus performantes pour rechercher un optimum entre le coût et l'efficacité**. En effet, cette dimension sera très probablement centrale dans le processus de diffusion et de démocratisation de la BTC.
02. Dans le cas où les résultats de la recherche seraient peu probants, notamment sur le volet économique, il est **recommandé de réfléchir dès à présent à une alternative au plan de sensibilisation du guichet technologique**. Il s'agirait de pouvoir réorienter les moyens disponibles vers des activités plus pertinentes.
03. Pour améliorer l'évaluation finale du projet, il est **recommandé que les indicateurs d'impact soient actualisés et adaptés aux conditions réelles du projet**. Il s'agirait dès lors d'une opportunité pour poser une ligne de référence pour un futur projet.

08.2 / DES CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS RELATIVES À L'ARTICULATION ENTRE LE PROJET ÉVALUÉ ET LA NOUVELLE PROPOSITION

Dans une large mesure, le **préprojet** en lien avec le projet évalué, déposé en 2019 auprès de l'ARES pour financement, **répond aux enjeux soulevés dans le cadre de l'évaluation** :

- » **Clarification de certains concepts**, comme celui de confort ;
- » **Approfondissement et poursuite de la valorisation** de la BTC et du développement de la filière ;

- » **Définition de normes de production et de construction** de l'habitat en BTC dans sa globalité, sous forme d'un label officiel, afin de limiter les risques de décredibilisations de la filière par des pratiques inadaptés.

Cette volonté de répondre aux besoins identifiés est **pertinente**. **Toutefois, l'évaluation confirme les conclusions et réserves émises par le comité d'experts** en charge de la sélection des préprojets, à savoir que la **labellisation est encore trop précoce** par rapport au projet en cours et **en l'absence de résultats probants et confirmés sur les performances techniques et leur compétitivité relative** sur le marché de la construction au Burkina Faso.

En conséquence, il est **recommandé d'attendre la finalisation des travaux de recherche pour identifier et formuler un projet futur au plus près des besoins et contraintes** qui ne manqueront pas d'apparaître dans la phase de transfert technologique.

L'évaluation partage donc les conclusions du comité d'experts qui souligne que le thème est *« intéressant et important en matière de promotion d'un habitat durable et adapté au contexte climatique sahélien mais la pertinence de l'innovation est à jauger, en fonction des travaux (sans doute) déjà menés dans le secteur de la construction durable au Sahel et en s'appuyant sur les résultats du précédent projet qui portait entre autres sur une évaluation économique et une évaluation socio-anthropologique des freins à l'adoption des BTC. »*³⁸

Les recommandations du rapport du comité d'experts vont dans le même sens et précisent qu'il *« serait bon d'attendre les résultats du PRD en cours, en particulier les études socio-anthropologiques concernant l'acceptation du produit et de mener les études économiques préalables avant de lancer le développement d'un nouveau label.*

- Partir d'une étude des filières et travailler sur le processus de certification dans toutes ses dimensions qui ne sont pas que techniques mais aussi politiques, socioanthropologiques, économiques, voire géographiques, l'étude technologique venant en aval des résultats de ce travail

*- Montrer comment les dimensions sociales et économiques s'intègrent. »*³⁹

³⁸ Avis du comité d'experts : Burkina-VanMoesseke-PRD-PFS2020-rapportexpertsVF, p 3

³⁹ Idem

09. RÉFÉRENCES ET BIBLIOGRAPHIE

Dans le cadre du projet, les publications suivantes ont pu être produites :

09.1 / ABSTRACTS, COMMUNICATIONS ORALES, POSTERS

01. 08-09/11/18 (oral) : NSHIMIYIMANA P., A. Messan, L. Courard, Z ; Zhao, L. Bello, N. Fagel, D.O. *Wetshondo, Influence des sous-produits agro-industriels sur la résistance mécanique de brique en terre comprimée*, NoMaD 2018. Nouveaux Matériaux et Durabilité, Liège, 7-8 novembre 2018, 10p. (<https://popups.uliege.be/NoMaD2018>)
02. 23/04/18 (poster): NSHIMIYIMANA P., Journée départementale ULiège, Belgique.
03. 11-15/12/2017 (oral): NSHIMIYIMANA P., D. Miraucourt, A. Messan, L. Courard, *Compressive strength of compressed earth blocks stabilized with calcium carbide residue and rice husk ash, 9th international conference of the Africa Material Research Society (AMRS2017)*, Gaborone, Botswana.
04. 26-27/04/2017 (oral): NSHIMIYIMANA P., A. Messan, L. Courard, *Effect of the Nature of Clay and Substitution Materials on the Physico-Mechanical Properties of Compressed Earth Blocks (CEBs)*, Doctoral School on Sustainable Built Environment (DS2BE), ULiège, Liège, Belgique.
05. 24-25/05/2017 (oral) : NSHIMIYIMANA P., A. Messan, L. Courard, *Controlling the properties of Compressed Earth Blocks (CEBs) through pozzolanic reaction: A preliminary study*, Colloque sur les Eco-Matériaux en Afrique (CEMA2017), Université Felix Houphouet Boigny, Abidjan, Côte d'Ivoire.
06. 13-14/ 06/2017 (poster): NSHIMIYIMANA P., A. Messan, L. Courard, *Effect of the Nature of Clay and Substitution Materials on the Physico-Mechanical Properties of Compressed Earth Blocks (CEBs)*, Doctoral 2iE, Ouagadougou, Burkina Faso.
07. 7-8/11/2018 (Communication orale), C. Hema. G. van Moeseke, A. Lawane Gana, A. Messan, L. Courard, *Impact de la conception des parois en briques de terre comprimée sur le confort thermique dans l'habitat en climat chaud et sec*, NoMaD 2018. Nouveaux Matériaux et Durabilité, Liège, 10p (<https://popups.uliege.be/NoMaD2018>)
08. 12-14/12/2018 (Communication orale), Césaire Hema, Geoffrey Van Moeseke, Abdou Lawane Gana, Adamah MESSAN, Luc Courard, *impact de la conception des parois en briques de terre comprimée sur le confort thermique dans l'habitat en climat chaud et sec*, 1^{er} colloque sur le Nexus Eau-Energie-Alimentation-Habitat « SustainEng 2018 », Ouagadougou, Burkina Faso
09. 26-27/04/2017 (Communication orale), C. Hema. *Optimization of hygrothermal properties of earthen bricks walls of housing in Burkina Faso*, 4th Doctoral Seminar on Sustainability Research in the Built Environment (DS²BE 2017), Liège, Belgique
010. 12- 14/12/ 2018 : (Communication orale), O. Zoungana, M. Bologo/Traoré, G. Pirotte, A. Messan, *Habitat durable en milieu urbain : étude de cas du recours à la Brique de Terre Comprimée dans la construction du logement dans la ville de Ouagadougou* (2iE), 1^{er} colloque sur le Nexus Eau-Energie-Alimentation-Habitat « SustainEng 2018 », Ouagadougou, Burkina Faso.
011. 7-8 /11/2018 (Communication orale), O. Zoungana, M. Bologo Traoré, G. Pirotte, A. Messan , *Influence de la politique de valorisation sur l'usage des Blocs de Terre Comprimée dans la ville de Ouagadougou*, NoMaD2018.Nouveaux Matériaux et Durabilité, Liège, 10p (<https://popups.uliege.be/NoMaD2018>)

- 012. 12-14/06/2017:(Communication orale), O.Zougrana, A. Messan, M.Bologo/Traoré. PIROTTE, *Étude anthropologique des conditions de popularisation et de diffusion des constructions en BTC au Burkina Faso. Études de terrain à Ouagadougou.* 2iE, Doctorale 2017.
- 013. 26-27/04/2017 (Poster) O. Zougrana, M. Bologo/Traoré, G. Pirotte, *Socio-anthropological study of the conditions of population and diffusion of constructions in Compressed Earth Blocks (CEBs). Field studies in Ouagadougou, 4th Doctoral Seminar on Sustainability Research in the Built Environment (DS²BE 2017), Liège, Belgique.*

09.2 / PUBLICATIONS ORIGINALES (EN PRÉPARATION OU EN COURS DE SOUMISSION)

Article publié :

- 01. Article de journal: **P. Nshimiyimana**, A. Messan, L. Courard (2019), *Chemico-microstructural changes in earthen materials stabilized with calcium carbide residue and rice husk ash*, *Construction and Building Materials*. <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.05.037> (<http://hdl.handle.net/2268/235456>).
- 02. Article de journal : **Nshimiyimana, P.**, Miracourt, D., Messan, A., & Courard, L. (2018). *Calcium Carbide Residue and Rice Husk Ash for improving the Compressive Strength of Compressed Earth Blocks*. *MRS Advances*, 3(34-35), 2009-2014. <http://hdl.handle.net/2268/226552>.
- 03. Césaire M. Hema, Geoffrey Van Moeseke, Arnaud Evrad, Luc Courard, Adamah Messan, “ *Vernacular housing practices in Burkina Faso : representative models of construction in Ouagadougou and walls hygrothermal efficiency*” *Energy Procedia*, Volume 122, September 2017, Pages 535-540, <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876610217330023>

Article soumis :

- 01. NSHIMIYIMANA P., N. Fagel, A. Messan, L. D.O. Wetshondo, Courard (under review), *Physico-chemical and mineralogical characterization of clay materials suitable for production of stabilized compressed earth blocks*, ***Construction and Building Materials***
- 02. HEMA C., *Wall designs in dry hot climate: minimizing thermal discomfort in naturally ventilated buildings made of compressed earth blocks*. ***Energy and Buildings***

Rédaction article scientifique en cours :

- 01. . H. SEINI MOUSSA, P. NSHIMIYIMANA, C. HEMMA, O. ZOUGRANA, A. MESSAN, L. COURARD., *Comparative study of the thermal comfort induced from different masonry material: Stabilized compressed earth block versus conventional cementitious materials*
- 02. Franck Yao, Césaire M. Hema, Abdou Lawane, Adamah Messan, Geoffrey Van Moeseke., *Potentiel de la chaleur latente des BTC pour l'amélioration du confort thermique dans les habitats au Burkina Faso*
- 03. Ousmane Zougrana, Gautier Pirotte, Maïmouna Bologo/ Traoré, Adamah Messan, *Politique publique de valorisation des matériaux locaux : Étude de cas de la Brique en Terre Comprimée (BTC) sous le projet Locomat au Burkina Faso.*

04. Ousmane Zoungrana, Maimouna Bologo/ Traoré, Gautier Pirotte, Adamah Messan, *Construction sociale des goûts autour de l'usage des BTC à Ouagadougou : Trajectoires sociales, logiques et stratégies des utilisateurs.*

09.3 / ENCADREMENT DE STAGIAIRES

01. Hassan SEINI MOUSSA *Etude des propriétés d'usage des briques de terre comprimées stabilisées au carbure de calcium résiduel : Terre argileuse de Pabre -Burkina Faso*, Mémoire de master de l'Institut 2iE, soutenu en janvier 2019
02. Mi-el Moriah Andy Comlan AZIABLE *Influence des fibres polymériques sur les performances des blocs en terre comprimées*, Mémoire de Master de l'Institut 2iE, soutenu en janvier 2019.
03. Romain Wers , *Caractérisation des argiles de la région d'Ouagadougou : application à la construction en terre crue au Burkina Faso*, Mémoire de Master de l'Université de Liège, soutenu en juin 2017
04. David Miraucourt, *Stabilisation du matériau terre crue pour application en brique de terre comprimée au Burkina Faso*, Mémoire de Master de l'Université de Liège, soutenu en juin 2017
05. Camie DERAMAUX, *La terre crue au Burkina Faso, matériau d'expression architecturale*, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du master en architecture de l'université de Liège, soutenu en Juin 2017.
06. Franck YAO, *exploration du potentiel hygroscopique des briques en terre comprimée (btc) pour l'amélioration du confort thermique de l'habitat en climat chaud*, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du master 2iE, soutenance prévue pour Juillet 2019.
07. Stéphane SAMGAM, *Impact des systèmes de parois multicouche masse et résistance thermique à base de BTC sur le confort thermique en climat chaud*, mémoire de fin d'étude en vue de l'obtention du master 2iE, soutenance prévue pour Juillet 2019.
08. Serge Konon (**en cours**), *Détermination des propriétés hygrothermiques et durabilité des briques en terre comprimées stabilisées par les sous-produits agro-industriels*, Mémoire de master de l'Institut 2iE.
09. Simon-Pierre Salassi (**en cours**), *Etude des propriétés d'usage des briques de terre comprimées stabilisées au carbure de calcium résiduel : Cas des terres argileuses de Kossodo et Saaba*, Mémoire de master de l'Institut 2iE.

10. ANNEXES

- Annexe 1 : Chronogramme de l'évaluation
- Annexe 2 : Liste détaillée des personnes rencontrées
- Annexe 3 : Revue documentaire
- Annexe 4 : PV du COPIL 1
- Annexe 5 : La liste des équipements acquis ou en cours d'acquisition
- Annexe 6 : L'expertise mobilisée

10.1 / ANNEXE 1 : CHRONOGRAMME DE L'ÉVALUATION

	Dimanche 9	Lundi 10	Mardi 11	Mercredi 12	Jeudi 13	Vendredi 14	Samedi 15
08:00		Direction 2IE : M KARAMBIRI		L COURARD ULiège par Skype	G. VAN MOESECKE, UCLouvain par Skype		
09:00			Abdou LAWANE, enseignant				
10:00		Coordinateur Sud : Adama MESSAN, 2IE	Chercheur à 2IE, membre de l'équipe d'encadrement du Doctorant 2	Zimatériaux (périphérie de Ouagadougou, centre de production)	visite Laboratoire 2IE à Kamboinsé, périphérie de Ouagadougou		
11:00		Co- Promotrice de thèse du doctorant 3:	Christian LEGAY, directeur de l'ONG Autre Terre			débriefing mission :	
12:00		Mme BOLOGO, 2IE par skype			doctorant 1 : Philbert NSHIMIYIMANA	Adama MESSAN, 2IE	
13:00	Bobo Dioulasso- Ouagadougou	déjeuner	déjeuner	déjeuner		N FAGEL à ULiège par Skype	
14:00		G PIROTTE ULiège par skype	Directeur Général de l'Architecture, de l'Habitat et de la Construction :	M WETSHONDO à Kinshasa par Skype	déjeuner	déjeuner	
15:00			M SOUBEIGA				
16:00			doctorant 3 :				
17:00			Ousmane ZOUNGARA				
18:00			doctorant 2 :				
19:00	Hôtel La Palmeraie		Césaire HEMA			aéroport Ouagadougou	
20:00							

10.2 / ANNEXE 2 : LISTE DÉTAILLÉE DES PERSONNES RENCONTRÉES

Entretiens individuels **en présentiel** à Ouagadougou :

Partenaires Sud :

- » Coordinateur Sud : Adamah MESSAN (promoteur de deux thèses)
- » 3 chercheurs doctorants en co-tutelle (ULiège, UCLouvain / 2IE) :
 - » Césaire HEMA,
 - » Ousmane ZOUNGRANA,
 - » Philbert NSHIMIYIMANA
- » Abdou LAWANE, enseignant à 2IE
- » Directeur de la Recherche 2IE : M KARAMBIRI
- » Christian LEGAY, directeur de l'ONG Autre Terre

Parties prenantes :

- » Ministère du logement : Directeur Général de l'Architecture, de l'Habitat et de la Construction : M Pegwendé Aimé Camille SOUBEIGA
- » Entreprise de fabrication : Zimatériaux, directeur

Entretiens **à distance** :

Partenaires Sud :

- » M WETSHONDO à Kinshasa, UNIKIN
- » Promotrice de thèse Mme BOLOGO, 2IE

Partenaires Nord :

- » Nathalie FAGEL, ULiège
- » Geoffrey VAN MOESECKE, UCLouvain
- » Gautier PIROTTE, ULiège
- » Luc COURARD, ULiège

Une **visite du Laboratoire 2IE** à Kamboinsé en périphérie de Ouagadougou a été organisée.

10.3 / ANNEXE 3 : REVUE DOCUMENTAIRE

Les documents suivants ont été consultés :

Document de cadre général ARES :

- » Projets de recherche pour le développement (PRD) et Projets de formations Sud (PFS), Orientations stratégiques et balises, Programme 2016

Document de projet initial :

- » Formulaire complet PRD 2016-BF Courard Budget et ses 8 annexes

Rapports d'exécution annuels :

- » Rapport année 1 et ses 9 annexes : ARES-CCD_Rapport d'activités_BTC_2016
- » Rapport année 2 et ses 10 annexes : ARES-CCD_Rapport d'activités_BTC_2017
- » Rapport année 3 et ses 4 annexes : ARES-CCD_Rapport d'activités_BTC_2018

Dossier de demande de financement d'un projet en lien :

- » ARES-PRD 2020- Formulaire préprojet-GVanMoeseke_BurkinaFaso
- » Avis du comité d'experts : Burkina-VanMoeseke-PRD-PFS2020-rapportexpertsVF

ÉVALUATION PRD

AMÉLIORATION DE LA QUALITÉ DE L'HABITAT EN BRIQUES DE TERRE CRUE AU BURKINA FASO

(2016-2021)

PV- Réunion de briefing

27/05/2019

ODJ

01. Présentation générale

02. Analyse des TDR :

- » Critères : au-delà des critères classiques du CAD, des questions spécifiques au projet sont –elles à prévoir ou approfondir ?
- » Indicateurs : sont-ils disponibles aisément ? Quel usage en-a-t-il été fait pendant le projet (aide au pilotage éventuelle) ?
- » Thématiques transversales : comment s'en emparer a posteriori selon vous ?
- » Echantillonnage : lieux, interlocuteurs, parties prenantes
- » Revue documentaire
- » Limites et appréciations éventuelles

03. Planification de l'évaluation :

- » Dates de mission
- » Organisation pratique (mise en relation, informations pratiques)
- » Rapport et débriefing : calendrier et déroulement des étapes suivantes de l'évaluation

04. Divers

01. Présentation générale

La stratégie d'intervention du projet est la suivante :

Objectif Global : Contribuer à l'amélioration des performances de l'habitat traditionnel en terre crue en Afrique sub-saharienne en respectant l'environnement naturel et construit.

Objectif Spécifique : Mise à disposition de la population et des professionnels du Burkina Faso, de systèmes constructifs adaptés et de formulations de Briques de Terre Cuite (BTC) aux propriétés physiques et mécaniques améliorées par l'addition de produits alternatifs issus du recyclage des déchets urbains, industriels ou agricoles.

Résultats attendus :

RA1 : Les ressources en argiles du Burkina Faso sont cartographiées et caractérisées.

RA2 : Les propriétés mécaniques et la durabilité des BTC sont améliorées.

RA3 : Les propriétés hygrothermiques des BTC sont caractérisées.

RA4 : Le confort thermique des habitations à base de BTC est amélioré.

RA5 : Un cahier des charges reprenant les dispositifs constructifs adaptés est disponible pour les professionnels.

RA6 : Une évaluation économique des solutions techniques proposées est réalisée.

RA7: Une étude socio-anthropologique des freins à l'utilisation des BTC est réalisée.

RA8: Des actions de sensibilisation sur les BTC sont menées en faveur de la population de Ouagadougou

RA9: Les résultats de la recherche sont diffusés dans le monde professionnel et scientifique

Cette stratégie se décline en 3 axes de travail : matériaux, architecture, socio-anthropologie. Chacun de ces axes est pris en charge par un chercheur en Belgique (soit 3 chercheurs) et, de manière transversale, par le Partenaire Sud (2IE) au Burkina. Cet encadrement est complété par des expertises ponctuelles :

- » au Nord, une spécialiste des argiles en charge de l'inventaire des argiles utilisées au Burkina,
- » au Sud, un spécialiste des argiles à Kinshasa, un spécialiste de la valorisation à la MIPROMALO de Yaoundé, une expertise en recyclage des déchets et diffusion de l'information auprès du grand public (spots radio, réunions dans les sections administratives etc.) au travers de l'ONG locale Autre Terre liée au groupe Terre en Belgique.

Le projet a été planifié sur 4 ans suivis d'une cinquième année afin de permettre la création d'un guichet technologique (explication des résultats de la recherche aux administrations publiques, architectes, entreprises...).

02. Analyse des TDR :

» **Critères : au-delà des critères classiques du CAD, des questions spécifiques au projet sont – elles à prévoir ou approfondir ?**

Du point de vue de la pertinence, le projet répond à une question importante : comment aider le gouvernement burkinabé à promouvoir, par leur politique de logement, la valorisation des matériaux locaux, dont le projet aura amélioré les performances ?

En termes d'efficacité, le projet vise des résultats concrets : confort interne amélioré et plus performant que les produits d'importation. Au stade actuel, il faut souligner que les Thèses techniques de doctorat se poursuivront jusqu'en 2020. Il semble raisonnable d'être confiant sur les bons résultats de ces travaux dont la supervision donne aujourd'hui satisfaction.

Concernant l'impact potentiel, il s'agira de vérifier si le lancement d'un éco quartier est toujours à l'ordre du jour des politiques publiques burkinabées.

Pour l'appropriation, sa mesure est l'élément le plus délicat à apprécier du fait du calendrier du projet (4^{ème} année en cours sur les cinq ans de projet). Des travaux sont en cours pour une analyse plus approfondie des résistances aux changements de pratiques. Toutefois, il sera difficile d'apprécier la diffusion des résultats du projet car celle-ci n'a pas encore été mise en œuvre au travers du guichet technologique prévu pour 2020.

» **Indicateurs : sont-ils disponibles aisément ? Quel usage en-a-t-il été fait pendant le projet (aide au pilotage éventuelle) ?**

L'information se trouve dans les rapports annuels. Pour le pilotage du projet, ses promoteurs se sont surtout préoccupés du respect des échéances. Ils partagent une bonne connaissance des objectifs et ont fait un suivi précis des travaux de thèse. Les indicateurs sont compilés annuellement pour le rapport ce qui permet de corriger le pilotage du projet par l'évaluation des écarts constatés. Par exemple, le rapport de 2018 signale un changement d'activité à prévoir, concernant le mur qui ne pourra pas être construit pour être testé. Les indicateurs permettent donc un processus itératif dans le pilotage.

» **Thématiques transversales : comment s'en emparer a posteriori selon vous ?**

La promotion de l'égalité de Genre n'a pas été travaillée par le projet, ni la question des Droits Humains.

En revanche, la promotion de la protection de l'Environnement est un élément pris en considération car le projet vise l'amélioration de la qualité de l'habitat avec valorisation des déchets locaux (bale de riz calciné et la chaux).

» **Echantillonnage : lieux, interlocuteurs, parties prenantes**

Les interlocuteurs suivants pourront être rencontrés à **Ouagadougou** :

- » Coordinateur Sud : Adamah Messan (promoteur de deux thèses)
- » 3 chercheurs doctorants en co-tutelle (ULiège, UCLouvain / 2IE)
- » Promotrice de thèse Mme Bologo
- » Abdou Lawane, enseignant à 2IE
- » Direction 2IE : M Karambiri à rencontrer éventuellement

- » Christian Legaye, directeur de l'ONG Autre Terre
- » Ministère du logement : Mme Valérie Sanou, directrice de la promotion de l'habitat et du logement, ou son/sa remplaçant(e)
- » Entreprise de fabrication : Zimatériaux (la pertinence d'un rdv sera à vérifier avec M Messan)

Les interlocuteurs suivants seront interviewés **à distance**, selon leurs disponibilités :

- » M Wetshondo à Kinshasa par Skype
- » N Fagel à ULiège par Skype= intervention ponctuelle
- » G. Van Moesecke, UCLouvain par Skype (architecture)
- » G Pirote ULiège par skype (anthropologie)
- » L Courard (disponible les 10 ou 12 juin)

Une visite du Laboratoire 2IE en périphérie de Ouagadougou sera organisée.

» **Revue documentaire**

Les rapports annuels sont synthétiques et complets. Ils comportent en annexes les rapports de chaque chercheur Nord et de chaque mission au Burkina.

» **Limites et appréciations éventuelles**

La mesure de l'impact, de l'appropriation et de la durabilité sont encore difficiles car le projet est en cours de réalisation et dépendent également beaucoup de facteurs extérieurs au projet. Les constructions en argile sont utilisées aujourd'hui par une élite économique et les expatriés. L'enjeu du projet est de permettre la promotion d'un usage généralisé dans la population.

Appréciation générale :

Les volets techniques (2 premiers axes) se passent bien avec un promoteur pour deux thèses techniques. Pour le 3^{ème} axe, on constate un manque de disponibilité des acteurs locaux (architectes, entrepreneurs) pour participer aux études. En outre, il manque d'encadrement local (promotrice de thèse peu disponible).

De manière globale, le projet bénéficie des bonnes relations entre les partenaires Sud et Nord. Il est fait une appréciation positive de la qualité du travail avec une bonne adaptation aux contraintes de recherche entre le Burkina et la Belgique. Les chercheurs ne sont par exemple pas spécialement sollicités au Burkina pour des enseignements ou des tâches extérieures à leur recherche.

01. Planification de l'évaluation :

- » Dates de mission

Du 9 au 15 juin 2019

- » Organisation pratique (mise en relation, informations pratiques)

Une mise en contact avec M Messan sera rapidement réalisée ainsi qu'avec les interlocuteurs à distance (Belgique et Kinshasa). L'Hôtel Bénoua Lodge, proche des bureaux du 2IE, sera éventuellement réservé (une réservation a déjà été faite à l'Hôtel La palmeraie).

» Rapport et débriefing : calendrier et déroulement des étapes suivantes de l'évaluation

Rapport le vendredi 5 juillet et COPIL 2 le vendredi 12 juillet.

02. Divers

Le projet de suite n'a pas été retenu en l'état. La décision motivée est sur le drive.

10.5 / ANNEXE 5 : L'EXPERTISE MOBILISÉE

» Prospective et Coopération

Association fondée par des chercheurs et des professionnels de la Coopération internationale en Europe, en Afrique, en Asie et en Amérique, **Prospective et Coopération** vise à **promouvoir des politiques et des pratiques innovantes**. Cette initiative souhaite répondre à des politiques de développement en reconfiguration dans un monde caractérisé par la multi polarisation et la montée en puissance des opérateurs et des experts des Suds.

Au travers d'espaces de rencontres, d'échanges, de réflexion et d'actions multiacteurs, **elle construit des passerelles** :

- » **entre chercheurs académiques et praticiens du développement,**
- » **entre chercheurs de différentes disciplines,**
- » **entre praticiens de différentes structures intervenant aux niveaux locaux, nationaux ou internationaux,**
- » **entre les Nord et les Sud...**

Elle offre un cadre d'intervention et de prise de recul sur les politiques publiques pour inventer et proposer des alternatives. Elle regroupe des experts pour **conduire des recherches, produire des études et répondre aux besoins de ses commanditaires et partenaires** grâce à :

- » un **Laboratoire d'Idées,**
- » des services **d'appui-conseil,**
- » des services de **formation,**
- » et des projets **d'éducation à la citoyenneté**

A partir de ses membres issus d'institutions de référence en matière de développement et de coopération sur 4 continents, **Prospective et Coopération** repose sur **la mobilisation d'un réseau pluridisciplinaire et pluraliste du Nord et du Sud**. Ce réseau d'intervenants rassemble ainsi une grande variété d'expertises, de compétences et de savoir-faire complémentaires et permet de mobiliser les équipes *ad hoc* **pour répondre avec souplesse et créativité aux besoins des acteurs de la coopération internationale** selon différents formats.

Outre le haut niveau des compétences mobilisées au travers de ses experts terrain, elle offre un cadre d'appui aux équipes d'experts par des compétences complémentaires et un contrôle de qualité *a priori*.

www.prospectivecooperation.org

» Le consultant

MARC LESCAUDRON, sociologue du développement, est actuellement directeur, **évaluateur** et formateur au sein de *Prospective et Coopération*.

Titulaire d'un **DEA d'Histoire des Relations Internationales** à la Sorbonne et à l'Universidade Federal da Bahia (Brésil), d'un **Master 2 en sociologie des organisations de développement** à l'IEDES (Institut d'Etudes du Développement Economique et Social- Paris I Sorbonne) et d'un **Master 2 en Droit Humanitaire** à l'Institut d'Etudes Humanitaires Internationales de la Faculté de droit et de Sciences Politiques d'Aix Marseille Université, il est depuis 2007 **enseignant vacataire en évaluation et gestion de projets de**

développement à la Sorbonne- IEDES, à Aix-Marseille Université (AMU) et à l'Institut d'Etudes Politiques de Grenoble (IEP).

Il a été responsable de programmes **de développement et de renforcement des capacités des acteurs locaux en Afrique de l'Ouest, en Méditerranée et en Amérique latine pendant 13 ans**. Dans ce cadre, il a été en charge des études de faisabilité, de la conception, du suivi et de l'évaluation des programmes en **santé** et en **développement local**. Il est aujourd'hui **spécialiste de l'ingénierie de formation interculturelle dans des contextes de pays en voie de développement**.

Enfin, il a **conduit de nombreuses évaluations de projets de coopération académique pour le développement** ou de projets de développement pour plusieurs ONG et organisations internationales en Afrique, en Méditerranée et en Asie depuis 2012.

» **CV détaillé du consultant**

Marc LESCAUDRON

19 ans d'expérience dans

- » le domaine du développement et de la coopération internationale
- » l'ingénierie de projets, l'ingénierie pédagogique et le renforcement de capacités,
- » la capitalisation, l'évaluation et la conception de projets

Une maîtrise

- » des contextes de l'Afrique Noire, de l'Asie et de l'Amérique latine,
- » des thématiques du développement territorial, économique, social et culturel et des enjeux de santé publique liés à l'élevage et aux zoonoses
- » des procédures de l'ARES-CCD,
- » du français, de l'anglais, de l'espagnol et du portugais

Parcours professionnel

Depuis 2012, Directeur, évaluateur et formateur au sein de Prospective et Coopération, Marseille-Rio de Janeiro, en charge du développement des activités transversales et de la réalisation des études et évaluations :

Coopération académique au développement

Evaluation de projets :

- » Accompagnement de l'auto-évaluation des réalisations 2014-2018 et appui méthodologique à la formulation de la stratégie scientifique 2019-2023 des Unités de Recherche du CIRAD, Haut conseil de l'évaluation de la recherche et de l'enseignement supérieur (Hcéres), France (en cours)
- » Évaluation externe du programme d'éducation au développement « Pour la sensibilisation des élèves ingénieurs aux enjeux d'une technique au service du développement durable », Triennal 2016-2019, Ingénieurs Sans Frontières (ISF), Agence Française de développement (AFD), France
- » Évaluation du PRD « Evaluation des risques et prévention des maladies respiratoires chroniques dans le sud du Vietnam (2012-2016) », Université Libre de Bruxelles (ULB), Faculté de Médecine de l'Université Pham Ngoc Thach (UPNT) de Ho Chi Min Ville, University of Industry du Vietnam, ARES-CCD

- » Evaluation de la Coopération Universitaire Institutionnelle 2008-2014 de l'Université de Ouagadougou, Burkina Faso, Activité 05, ARES -CCD
- » Evaluation 2013 des « Projets Interuniversitaires Ciblés au Viet Nam », Commission Universitaire pour le Développement, Belgique :
 - » « Création d'un centre de formation spécialisée, recherche et consultation pour les troubles d'apprentissage à l'Université de Pédagogie de Ho Chi Minh-Ville- 2004 », ULB/ Université catholique de Louvain (UCLouvain)/ Université de Pédagogie de Ho Chi Minh
 - » « Soutien à l'enseignement, à la recherche et à la prise en charge médico-chirurgicale des pathologies digestives de l'enfant à l'hôpital pédiatrique NhiDong2-Grall (HP2), HoChiMinh-Ville- 2004 », UCLouvain/ ULB/ Université de Pham Ngoc Thach (UPNT)/ HP2 (santé publique)
 - » « VALEAUTAQUA : développement d'une méthodologie permettant d'évaluer la possibilité de mettre en œuvre une aquaculture sur eaux usées, et qui puisse être appliquée à différents stades de la durée de vie d'une station d'épuration- 2007 », Faculté Polytechnique de Mons/ Ulg/ Vietnamese Academy of Science and Technology (Ha Noi)
 - » « Développement de l'entrepreneuriat en amont et en aval de l'activité agricole au Viêt-Nam- 2007 », Gembloux Agro Bio Tech/ UCL/ Institut Polytechnique de Ha Noi/ Université d'Agriculture de Ha Noi/ Institute of Policy and Strategy for Agriculture and Rural Development (Ha Noi)
 - » « Prise en charge des uronéphropathies (PUN) et des malformations urogénitales (MUG) chez les enfants de moins de 6 ans- 2009 », ULB/ UCLouvain/ HP2/ UPNT (santé publique)
 - » « Renforcement des soins de santé primaires- 2010 », Ulg/ ULB/ Institute of Policy and Strategy for Agriculture and Rural Development (Ha Noi) (santé publique)
 - » « Soutien à l'enseignement, à la recherche et à la prise en charge multidisciplinaire des pathologies digestives de l'enfant à l'Hôpital Pédiatrique 2, Ho Chi Minh Ville, et dans son réseau- 2012 », ULB/ UCLouvain/ HP2/ UPNT (santé publique)
 - » « Evaluation des risques et prévention des maladies respiratoires chroniques dans le sud du Viet Nam 2012 », ULB/ UCLouvain/ Ulg/ UPNT/ HPNT/ Ho Chi Minh City University of Industry (santé publique)
- » Evaluation finale du projet « Etudiants et Citoyens » 2013-2015 au sein des universités de Rabat et Casablanca et accompagnement à l'élaboration du plan stratégique 2016-2018, Etudiants & Développement et Carrefour Associatif, AFD, Maroc

Sélection de projets :

- » Evaluation des propositions de bourses de Recherche post-doctorales, ARES Bourses ELAN 2018 et 2017
- » Evaluation et analyse des propositions de projets de recherche pour le développement et des projets de formation au Sud- ARES PRD-PFS 2016
- » Evaluation et analyse des propositions de formation 2016-2021, Cours et Stages internationaux, Formation, Recherche et Sensibilisation pour le Développement (FRSD)

Formulation de projets :

- » Appui méthodologique et accompagnement de la formulation du PRD 2019-2022, ARES-CCD : « *Analysis and management of patients with distinct clinical presentations of malaria* », UCLouvain, University of Rwanda
- » Appui méthodologique et accompagnement de l'analyse institutionnelle de l'Université de Kinshasa pour formuler les besoins d'un nouveau Programme d'Appui institutionnel, ARES, CCD, (2013 et 2018)

- » Appui méthodologique et accompagnement de l'analyse institutionnelle de l'Université de Ouagadougou pour formuler les besoins d'un nouveau Programme d'Appui institutionnel, ARES-CCD
- » Appui méthodologique et accompagnement de la formulation des PRD 2018-2021, ARES-CCD :
 - » « DREPAKIS : Contribution à la prise en charge de la drépanocytose à Kisangani », RDC, ULiège (santé publique)
 - » « *Prevention and mitigation of urban gullies* », RDC, ULiège (développement urbain)
 - » « Amélioration de la filière avicole dans la région de Niamey », Niger, ULg (élevage)
 - » « Vers une agriculture plus performante et durable au Burundi et dans la région CEPGL: Développement et application de nouveaux produits microbiens pour le biocontrôle des maladies végétales », Burundi-Rwanda-RDC, ULiège (santé publique)
- » Appui méthodologique et accompagnement de la formulation du PRD « *Exploring the medical and (eco)-toxicological potential of natural extracts in north Vietnam* », ULg/ Université de Hanoi (santé publique)
- » Appui méthodologique et accompagnement de la formulation du PRD « *Shrinking water resources for andeancities: the impact of climate change and land degradation* », Equateur, UCLouvain

Laboratoire d'Idées :

- » Organisation et animation du cycle de rencontres entre universitaires et praticiens du développement sur les transferts de connaissance dans le nouveau contexte des relations Nord-Sud (IRD, EHESS, AMU)
- » Coordination des évaluations et études :

01. « Des dispositifs innovants d'accès aux marchés urbains pour une agriculture familiale » au Togo et au Bénin, ETD-CIDR, AFD, en consortium avec Montpellier SupAgro, (dont l'élevage)
02. « Appui pour la définition d'une méthodologie commune de mesure et de suivi des effets et impacts des Entreprises de Services et Organisations de Producteurs (ESOP) sur les producteurs (Afrique de l'ouest) », CIDR-F3E, AFD-UE, en lien avec les Universités de Bamako, Ouagadougou, Bobo-Dioulasso, Lomé et Cotonou, (dont l'élevage)
03. « Étude anthropologique des dispositifs d'aide financière. Le cas du Niger et du Cameroun », AFD, avec l'Université de Niamey et l'Université de Yaoundé,
04. Étude de faisabilité et formulation d'un projet de Recherche-Action en appui au système public de veille épidémiologique au Burkina Faso en vue de l'amélioration de la collecte des données et de leur transmission vers des plateformes de données nationales grâce aux nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC), Ministère burkinabé de la Santé, Aix-Marseille Université, Faculté de Médecine, Unité de Recherche : UMR 912, SESSTIM (AMU INSERM IRD)
05. Appui à la finalisation de l'analyse statistique de la malnutrition et de sa prise en charge en Afrique de l'Ouest dans le cadre du projet de recherche appliquée MANGO, Action Contre la Faim (ACF), AMU INSERM IRD (santé publique)
06. Étude épidémiologique, « AVIRON 2 », AMU INSERM IRD, CHU de La Réunion
07. Évaluation *in itinere*, à mi-parcours et finale, dans le cadre de deux projets européens de développement territorial et de coopération interrégionaux en Méditerranée (INTERREG MED/UE) pour le compte de l'Agence des Villes et Territoires Méditerranéens Durables (AViTeM) : projet MADRE en consortium avec l'École d'Ingénieurs Montpellier SupAgro et projet COWORKMED.
08. Études biostatistique, projet de recherche EMBARGO, AMU INSERM IRD, CHU Nice (santé publique)

Coopération au développement

Evaluation de projets :

- » Évaluation finale du projet de développement territorial et de planification urbaine « Pro 3 : Pour une Province Propre et une gestion Professionnelle et optimisée des déchets dans la Province de Vinh Phuc, au Vietnam », GRET, AFD (en cours)
- » Supervision de l'étude d'impact et évaluation finale du projet de développement territorial et de planification urbaine FILIPA d'appui aux opérateurs de pré-collecte des ordures ménagères à Brazzaville 2018-2019, Congo, GRET, AFD (en cours)
- » Évaluation finale du Projet Droits Humains, Haïti, République Dominicaine, Tunisie, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Cameroun, Burundi, AIDES, AFD (santé publique)
- » Supervision de l'évaluation externe du Programme « Droit à la santé » (Burkina-Faso, Mali, Côte D'Ivoire, Cameroun et Burundi), SIDACTION, AFD (santé publique)
- » Évaluation & Capitalisation du projet de développement territorial et de planification urbaine « Déchets solides urbains », Emmaüs International, AFD, Brésil, Uruguay, Argentine, Pérou, Colombie
- » Évaluation finale des projets « Traverses 2 2015-2017 » et « Traverses 1 2012-2014 » accompagnement à la définition stratégique des nouveaux triennaux 2015-2017 et 2018- 2020, Groupe *initiatives* (GRDR, GRET, IRAM, CIEDEL, AVSF, HSF, ESSOR, APDRA, GERES, ID, GEVALOR)/ AFD
- » Évaluation de la convention – programme AFD « Amélioration de la prise en charge socio-sanitaire des drépanocytaires en Afrique centrale et à Madagascar », IECD, RDC, Congo Brazzaville, Cameroun, Madagascar (santé publique)
- » Évaluation finale du Projet « Réponse intégrée à l'amélioration de la sécurité nutritionnelle et à l'accès aux soins de santé en Mauritanie », ACF, ECHO (santé publique)
- » Évaluation finale du triennal 2013-2015 du Réseau EuroMed France et accompagnement à l'élaboration du plan stratégique 2016-2018, AFD
- » Évaluation externe et élaboration du dispositif de suivi-évaluation du projet de renforcement des compétences des femmes entrepreneuses et de promotion de leurs droits « Genre et Economie Pluri'Elles », BATIK International, AFD/UE, Maroc, Algérie, Tunisie, Egypte
- » Élaboration du dispositif de suivi-évaluation du programme « Professionnalisation à la création d'entreprises et développement solidaire au Maghreb » et évaluations à mi-parcours et finale, Agence pour la Coopération Internationale en Méditerranée (ACIM), AFD/UE, Tunisie, Maroc, Algérie
- » Évaluation du « Programme d'Appui à la Gouvernance Locale », décentralisation et renforcement de la société civile et des dynamiques de territoire, Entreprises Territoires et Développement- Centre International de Développement et de Recherche (ETD-CIDR)/ AFD-UE, Togo

Formulation de projets :

- » Étude de faisabilité et formulation d'un projet de renforcement de la maternité de l'Hôpital de Kasserine, HumaniTerra International, Tunisie (santé publique)
- » Étude diagnostic et évaluation des besoins et contraintes en eau et assainissement dans la région du Gorgol en Mauritanie, formulation d'un projet pour financement de l'Agence Française de Développement, Croix Rouge française (santé publique)
- » Étude de faisabilité et formulation d'un projet d'amélioration de l'accès aux soins chirurgicaux pour les réfugiés syriens en Jordanie, HumaniTerra International (santé publique)

Laboratoire d'Idées :

» Coordination ou supervision des évaluations et études :

01. « Étude prospective sur le Réseau des Espaces Volontariats (REV) et Appui à l'élaboration participative de la stratégie du REV », France Volontaires-F3E, Ministère français des Affaires Etrangères, Liban, Sénégal, Togo, Burundi, Burkina Faso, Pérou, Equateur, Cambodge
02. Évaluation finale du projet d'alphabétisation et d'amélioration de l'accès à l'éducation, Handicap International, Mozambique
03. Évaluation finale et formulation d'un nouveau projet d'appui à l'insertion socio-professionnelle des jeunes palestiniens dans la bande de Gaza, CARITAS France/Secours catholique, Palestine
04. Évaluation du projet « Dare, Incubateur d'Entreprises Sociales », Fondation Drosos, Maroc
05. Évaluation finale du projet « Répondre à l'urgence des enfants et des jeunes de la rue au Caire : Renforcer la promotion et l'accès aux droits », Samu Social International/F3E, AFD, Egypte
06. Évaluation prospective de l'ONG Amis du Kivu en vue de la conception de son plan stratégique et opérationnel 2017-2021, SOS FAIM, LuxDev, RDC (dont l'élevage)
07. « Étude et suivi de la situation géopolitique de la Libye au regard des enjeux migratoires et du respect des droits humains dans le bassin méditerranéen- Appui à la réflexion stratégique de plaidoyer et de promotion des droits humains », SOS Méditerranée
08. « Recherche sur les projets « énergie » financés par l'Agence Française de Développement (AFD) et Proparco pour la période 2006-2016 », Oxfam France
09. Appui à l'amélioration de la qualité des services et prestations des espaces multifonctionnels pour les femmes, Programme Gouvernemental pour l'Égalité au Maroc, Bureau d'Etudes GOPA, UE
010. Étude socio-anthropologique sur les « réseaux « parallèles » d'adduction d'eau rurale aux Comores », AFD
011. *Epidemiological study of cholera hotspots and epidemiological basins in the East and Southern Africa region (ESARO), UNICEF, Horn of Africa region (South Sudan, Kenya and Somalia) and the Zambezi Basin (Mozambique, Angola, Malawi, Zambia and Zimbabwe)*
012. Évaluation mi-parcours du projet « Création et renforcement d'entreprises sociales pérennes », Yunus Social Business Tunisie, Fondation Drosos
013. Étude diagnostique et accompagnement de la planification stratégique sanitaire des 1er, 2ème et 4ème arrondissements de Bangui, RCA, Première Urgence Internationale
014. Évaluation finale externe du projet « Soutien aux initiatives locales pour favoriser l'insertion sociale, l'accès à la santé et à l'éducation des familles vulnérables » à Madagascar, ATIA
015. Évaluation prospective du programme « Accompagner la mise en œuvre du volet décentralisation de l'Accord pour la Paix et la Réconciliation au Mali », Cités Unies France (CUF) – Ministère de l'Europe et des Affaires Etrangères (MEAE)
016. Étude de faisabilité pour la réalisation d'un incubateur culturel et créatif à Tunis, INCO- Fondation Drosos
017. Évaluation à mi-parcours du projet « *Supporting the private sector development in Lebanon* », Expertise France, Union Européenne
018. Évaluation de mi-parcours, appui stratégique et organisationnel pour le projet *Youth in Action* (2016-2019), pour l'éducation de 1500 jeunes à la citoyenneté dans les quartiers vulnérables du Caire, Fondation DROSOS, Egypte

- 019.** Évaluation finale du projet “*Reforço das ações e parcerias entre as organizações da sociedade civil e autoridades locais na luta contra a exclusão das crianças e jovens da rua em situação de vulnerabilidade*”, Samu Social International, Union Européenne, Angola

Depuis 2007, **Chargé d’enseignement vacataire, cours magistraux Gestion et évaluation de Projet et Géopolitique, jury de VAE**

- » Aix Marseille Université, Institut d’Etudes Humanitaires Internationales- IEHI, Faculté de Droit et de Sciences Politiques, Faculté de Médecine, Faculté de Lettres (2009-2019)
- » Institut d’Etudes Politiques de Grenoble (2014-2019)
- » Université Paris I Panthéon Sorbonne, Institut d’Etudes du Développement Economique et Social – IEDES, Faculté de Sociologie (2007-2016)
- » Université Paul Valéry Montpellier III (2015-2016)

De 2006 à 2013, **Responsable de Programmes en Méditerranée et Afrique de l’Ouest** au sein de l’**ONG Santé Sud, Marseille** (France, Algérie, Tunisie, Maroc, Liban, Bénin, Sénégal et Mauritanie)

- » Conception de projets, identification, formulation et suivi de la mise en œuvre des programmes de formation initiale et continue et de renforcement des capacités des partenaires locaux.
- » Réalisation des évaluations des programmes et de la capitalisation des expériences.

De 2002 à 2005, **Délégué national** de l’**Association Française des Volontaires du Progrès**, Lomé (Togo, Ghana)

- » Représentation, conception de projets, formulation, évaluation et coordination des programmes.
- » Domaines d’intervention : insertion sociale de la jeunesse et protection de l’enfance, développement territorial, hydraulique et assainissement, sport et culture.

En 2001 et 2002, **Chef de projet « Jeunesse Vie associative »** au sein de l’**Association Française des Volontaires du Progrès à Kpalimé** (Togo)

En 2000, **Chargé de mission « formulation de projets et recherche de financements »** à la **Fundación para el Desarrollo Económico y Social de Centro América - FUNDESCA** au **El Salvador**, Consejo Coordinador Nacional Indígena Salvadoreño- CCNIS

Management personnel

2016 : Master II Action et Droit Humanitaires, parcours « Humanitaire et Développement Humain » (HDH), mémoire : « Droit des réfugiés, droit des migrants, droit maritime : contraintes légales et cadre juridique du sauvetage des personnes en péril en Mer Méditerranée »

Aix Marseille Université- Faculté de Droit et de Sciences Politique- Institut d’Etudes Humanitaires Internationales

2000 : D.E.S.S. Sociologie des Organisations « Pratiques sociales et professionnelles du développement », *mention Très Bien* - Université Paris I- Panthéon – Sorbonne - Institut d’Etudes du Développement Economique et Social- IEDES

1999 : D.E.A. d’Histoire contemporaine, *mention Très Bien*

1998 : Maîtrise d’Histoire contemporaine, *mention Bien*

Université Paris IV - Sorbonne, Universidade Federal da Bahia (Brésil)

Langues de travail : français, anglais, espagnol et portugais