



## Valorisation des matériaux de construction locaux du Burkina et Elaboration de systèmes constructifs pour l'amélioration du confort thermique dans les bâtiments.

### Jeune Ambassadeur

Wendkûuni Romuald / KINDA / Burkinabé / Polytech Annecy-Chambery

### Coach

Nathalie / Colin-Cocchi / Adjointe au maire chargée des relations internationales, de la coopération décentralisée et de la jeunesse



## Sommaire

1. Préface.....	3
2. Introduction du projet.....	4
a. Indicateurs économiques.....	4
b. Indicateurs climatiques.....	4
c. Indicateurs énergétiques.....	4
d. Contexte socioculturel.....	4
3. Explication du projet.....	4
4. Définir son propre rôle.....	5
5. Plan financier du projet.....	5
6. Partenaires potentiels.....	6
7. Planning d'élaboration et de réalisation.....	7
8. Justification de la dimension « rayonnement international de la région Auvergne-Rhône-Alpes».....	7
9. Les annexes.....	8

## Liste des figures

Figure 1 : Maison en parpaing de ciment.....	5
Figure 2 : Maison en BTC.....	5
Figure 3 : BTC utilisé en double peau.....	5
Figure 4 : Planning des activités.....	7
Figure 5 : Bâtiment proposé lors du concours Terra Awards.....	8
Figure 6 : Briques en ado.....	8
Figure 7 : Maisons en adobe.....	8

## Abréviations

BTC : Brique en Terre Compressée  
 BLT : Brique Latéritique Taillée  
 MW : Mégawatt  
 FMI : Fond Monétaire International  
 INSD : Institut National de la Statistique et de la Démographie  
 LOCIE : Laboratoire Optimisation de la Conception et Ingénierie et de l'Environnement  
 LEMC : Laboratoire Eco Matériaux de Construction  
 2iE : Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement  
 INES : Institut National de l'Energie Solaire  
 IB: International Business Bank  
 DDC : Coopération Suisse  
 CEFORE : Centre de Formalité des Entreprises

# 1. Préface

1/2 page de préface rédigée par le coach

## 2. Introduction du projet

Dans le but de bien situer le projet dans son contexte, un état des lieux des différents aspects ayant un rapport avec mon projet est nécessaire. Cela se passe par une brève présentation du Burkina.

### a. Indicateurs économiques

L'économie du Burkina Faso est basée principalement sur l'agriculture (près d'un tiers du PIB) ; le pays est cependant le 4<sup>e</sup> producteur d'or au monde. Après un ralentissement économique en 2015, l'activité économique a repris en 2016 et 2017 avec une croissance de 5,9% puis 6,4% (FMI), grâce à une plus grande production agricole et à de meilleures performances dans le secteur minier.

L'inégalité entre riches et pauvres est très flagrante avec **40% de la population vivant sous le seuil de la pauvreté (moins d'1€ par jour)**. La pauvreté est très marquée dans les zones rurales (92% des pauvres y vivent selon l'Institut National de la Statistique et de la Démographie INSD).

### b. Indicateurs climatiques

Le pays est situé dans une zone soudano-sahélienne marquée par des températures extrêmes. Les températures maximales dans la capitale Ouagadougou sont supérieures à **30°** toute l'année avec une température moyenne minimale de **16°**. **Ce facteur fait du confort thermique dans les bâtiments un enjeu majeur dans le pays. Ces hautes températures fortement impactées par le changement climatique accélèrent le processus de l'évaporation de l'eau dans les barrages.**

L'irrégularité et la mauvaise répartition de la pluviométrie caractérisent le climat du pays. En effet, nous avons chaque année en moyenne 350 mm au Nord, 1200 mm au Sud et à l'Ouest et 800 mm au

### c. Indicateurs énergétiques

Le Burkina Faso éprouve de nombreuses difficultés à se fournir l'électricité nécessaire. La production nationale est assurée par des parcs de production thermique, hydroélectrique et solaire.

**La forte évaporation en période de canicule (Avril- Mai) entraîne une diminution considérable de la production hydroélectrique déjà en baisse à cause des lourdes maintenances nécessaires.**

Avec un besoin de 270 MW dont un déficit de 50 MW dans la ville de Ouagadougou, la population doit vivre des dommages de délestages fréquents ralentissant l'économie du pays.

**La majeure partie des consommations énergétiques est due à l'utilisation de systèmes énergivores (ventilation, climatisation) visant à garantir un confort thermique acceptable dans les bâtiments.**

### d. Contexte socioculturel

Le contexte veut que quiconque a les moyens de se construire une maison, le fait systématiquement avec des matériaux dits "modernes". Le matériau traditionnel dans l'habitat est la terre sous différentes techniques. **L'adobe ou banco est la technique la plus répandue** pour la construction de l'habitat populaire. **Conséquence, ce matériau souffre de préjugés** (pauvreté, passéisme, ruralité, fragilité...). Il est donc utilisé comme matériau transitoire. Ceux qui l'utilisent, le font dans une contrainte uniquement économique. Une fois cette contrainte jugulée, le matériau de construction change et se détourne de la terre (adobe, bauge, ...) et des matériaux locaux (BTC, BLT, pierres...), au profit du parpaing de ciment.

## 3. Explication du projet

A travers les connaissances acquises lors de ma formation professionnelle en ingénierie du bâtiment, je voudrais apporter ma contribution pour une innovation des systèmes constructifs au Burkina compte tenu des contextes économique, climatique, énergétique et socio-culturel.

Le projet consistera dans **un premier temps** à valoriser l'utilisation des matériaux locaux dans les constructions notamment l'utilisation de la terre pour la confection de BTC. Ce matériau réduit les écarts de température et permet d'avoir un confort thermique optimal dans les bâtiments. Il est quasi disponible partout sur tout le territoire burkinabé et peut être stabilisé par des adjuvants naturels (Néré, mâchefer de charbon, parkia biblobosa...) ou chimique (chaux éteinte, ciment) ; le sable présent en grande quantité au nord du pays suite à l'avancée du désert peut servir de stabilisateur également. Cette stabilisation confère au matériau une grande résistance mécanique. L'amélioration du confort thermique réduira de façon considérable les besoins de ventilation et de climatisation et donc limitera les déficits énergétiques et la fréquence des délestages favorisant ainsi le décollage de l'économie.

La confection de tuile en terre sera faite en vue de limiter au maximum la transmission de la chaleur par le toit.

Le projet proposera des bâtiments de divers standing en fonction des moyens du propriétaire. Ainsi le projet permettra de passer de :



Figure 1 : maison en parpaing de ciment



Figure 2 : maison en BTC

**Dans un deuxième temps**, ce projet vise l'utilisation du BTC comme double peau pour augmenter l'inertie des bâtiments existants. Ce qui confèrera également au bâtiment un aspect esthétique meilleur.



Figure 3: BTC utilisé en double peau

Ce projet **visera en dernier temps** à mettre en place des systèmes constructifs adaptés aux conditions climatiques et économiques du pays afin de favoriser la ventilation naturelle et éviter l'accumulation de la chaleur en période de canicule. L'utilisation d'une isolation spécifique pour empêcher la transmission de la chaleur par les toitures en tôle sera aussi développée pour les bâtiments existants.

Pour la réalisation de cette partie du projet, je travaillerai avec des laboratoires spécialisés dans le domaine du solaire et des matériaux situés dans la région Auvergne-Rhône-Alpes pour la mise en place de ces solutions.

## 4. Définir son propre rôle

Mon rôle dans ce projet est rentré en contact avec tous les acteurs qui œuvrent pour la promotion de la construction en terre en France afin de créer un partenariat qui me permettra la mise en place effective de mon projet dans mon pays. Avec des jeunes qui partagent la même volonté de valoriser les matériaux de construction locaux du Burkina, nous avons constitué une équipe dont je suis le coordonnateur ; chaque membre a un rôle bien précis. Les autres membres de l'équipe étant au Burkina rentreront en contact avec de potentiels partenaires au Burkina et dans la sous-région ouest africaine et organiseront des conférences, des sensibilisations pour casser les préjugés sur les constructions en terre. Notre objectif est de créer une entreprise spécialisée dans les constructions en terre.

L'une de nos méthodes pour nous faire connaître est de participer à des concours en rapport avec la construction. C'est ainsi nous avons proposé le projet [OASIS HOUSE](#) lors du concours Terra Awards 2019.

## 5. Plan financier du projet

Le plan financier qui sera présenté représente celui de la première partie du projet (production de BTC). Le plus avantageux dans ce projet est la grande disponibilité de la matière première (terre) et l'utilisation d'équipements pas trop onéreux.

Les prix sont fixés suivants les prix au Burkina. Pour le cas d'une construction de maison, le prix dépendra du standing et du lieux du projet. Le grand poste de dépense sera l'acquisition des matériels et du local.

Cas de production des BTC				
N°	DESIGNATION	QUANTITE	PRIX UNITAIRE [€]	PRIX TOTAL [€]
1	Aménagement du site d'extraction de la terre	1	500	500
2	Tamis	2	30	60
3	Humidificateur	2	20	40
4	Presse manuelle	1	700	700
5	Personnels pour la production(12mois)	4	1100	4400
6	Malaxeur	1	2750	2750
7	Personnels de vente (12mois)	2	1000	2000
8	Local de 200m <sup>2</sup> pour stockage et vente (location pour 12mois)	1	3200	3200
9	Autres matériels	-	800	800
10	Fond de départ pour dépenses annexes	1	800	800
<b>TOTAL</b>				<b>15250</b>

Tableau 1 : Estimation du 1er volet du projet

## 6. Partenaires potentiels

- **Laboratoire Optimisation de la Conception et Ingénierie et de l'Environnement ([LOCIE](#))**

En tant que laboratoire spécialisé, il sera sollicité dans la méthodologie de production des BTC afin qu'elles soient compatibles avec les conditions climatiques du Burkina.

- **Laboratoire Eco Matériaux de Construction ([LEMC](#)) de 2iE mon école d'origine**

Ayant déjà fait des essais sur le BTC au Burkina, il nous aiguillera sur la voie à suivre (recherche de bons sites d'extraction, type d'adjuvant approprié ...).

- **L'Institut National de l'Energie Solaire situé au Bourget-du-Lac ([INES SUD](#))**

Son intervention se fera dans l'identification des systèmes constructifs possibles pour la construction de bâtiment bioclimatiques et à fort confort thermique. Il aidera à introduire les énergies renouvelables (panneaux photovoltaïques) dans la construction de logements sociaux en BTC.

- **CRATerre [Grenoble](#)**

En tant que leader en matière de constructions en terre, son implication permettra de réaliser les bâtiments dans les règles de l'art tenant compte de toutes les recommandations en la matière.

- **Mairie de Chambéry**

Le jumelage entre la ville de Chambéry et de Ouahigouya est une grande aubaine à saisir. Ainsi nous pouvons demander à concevoir les et réaliser les prochains bâtiments qui seront construits par les partenaires de la mairie dans le cadre des projets développement au Burkina.

A travers cela, nous montrerons le bien-fondé de la construction en terre et abolirons ainsi les préjugés sur les bâtiments en terre.

- **International Business Bank du Burkina ([IB](#))**

Un partenariat sera établi avec IB afin de permettre aux personnes à revenus modestes d’avoir un bâtiment bioclimatique moyennant une cotisation mensuelle en fonction de leur situation financière.

- **Coopération Suisse au Burkina (DDC)**

Elle œuvre activement pour la décentralisation et le développement à travers la construction de nombreux infrastructures (écoles, CSPS...). A travers notre partenariat, nous demanderons que tous les bâtiments d’un certain niveau qu’ils financent soient construits en BTC, cela participera fortement à la promotion du matériau.

- **Leaders de l’immobilier du Burkina et de la sous-région ouest africaine**

Nous offrirons nos services aux géants de l’immobilier du Burkina et de la sous-région afin de leur proposer des bâtiments écologiques, économiques et bioclimatiques de divers standings pour leurs projets de construction de cité.

- **Centre de Formalité des Entreprises (CEFORE)**

Structure au Burkina qui facilite les procédures de création de l’entreprise et qui œuvre pour le développement de l’entreprenariat des jeunes.

- **Les institutions financières (Banques)**

Pour un éventuel financement de la mise en place du projet (achats matériels, fonds de roulement, etc.)

- **Les particuliers**

Nous accompagnerons toute personne désirant s’offrir un bâtiment en BTC en lui en construisant. Les systèmes constructifs que nous mettrons en place seront aussi applicable à tout type de construction (BTC ou parpaing) vu que ces systèmes à limiter la transmission de la chaleur

## 7.Planning d’élaboration et de réalisation

La mise en place de notre projet se fera comme suit :

	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre	Janvier	Février
Sensibilisations, Conférences, Atelier, Concours												
Elaboration du Business plan et du Bussiness												
Prise de contact avec les partenaires de la Région Auvergne-Rhône-Alpes et du Burkina / mobilisation des fonds												
Choix des sites d'extraction												
Cadre réglementaire												
Structuration /création de l'entreprise												
Achat de matériels / Autres												
Début officiel des activités												

Figure 4 : planning des activités

## 8.Justification de la dimension « rayonnement international de la région Auvergne-Rhône-Alpes »

Ce projet met en jeu plusieurs partenaires de la régions Auvergne-Rhône-Alpes à savoir l’INES et le LOCIE situé au Bourget-du-lac, le CRAterre de Grenoble et la mairie de Chambéry. Ces acteurs qui sont indispensable dans la réalisation du projet œuvreront au rayonnement de la Région à travers leur implication.

Ils contribueront au développement durable dans mon pays d’origine car le BTC ne consomme pas d’énergie non renouvelable pour sa production et ne produit aucun déchet d’exploitation industriel ou chimique et présente en outre l’avantage d’un recyclage quasi complet (cycle de vie optimal).

Grâce à eux des systèmes constructifs adaptés au Burkina et aux pays de la zone sahélienne pourront être mise en place pour un confort thermique optimal, sans oublier la baisse la consommation électrique qui réduira les délestages et permettra à l’économie de décoller.

## 9. Les annexes

### Personnes de références :

Pour la construction des projets, j'ai eu à rencontrer des personnes de ressources.

- **Mme Cathérine BUHE**, enseignant-chercheur au **LOCIE** et Responsable de la formation à Polytech Annecy-Chambéry. [Catherine.buhe@univ-savoir.fr](mailto:Catherine.buhe@univ-savoir.fr)  
Lors de notre rencontre le 20 Février 2019, je lui ai présenté mon projet qu'elle a trouvé très intéressant et m'a fait des suggestions pour son amélioration.
- **Mme Nathalie Colin-Cocchi**, adjointe au maire chargée des relations internationales, de la coopération décentralisée et de la jeunesse à la **mairie de Chambéry**. [n.colin.cocchi@mairie-chambéry.fr](mailto:n.colin.cocchi@mairie-chambéry.fr)  
Lors de notre rencontre le 21 Février 2019, nous avons échangé sur le projet et sur la manière dont la coopération Ouahigouya-Chambéry pourrait aider à la mise en place de mon projet.
- **M. Charles OUEDRAOGO**, Architecte et professeur à l'Université de Bordeaux. [c.o@gmx.fr](mailto:c.o@gmx.fr)  
Nous avons échangé le 28 Février 2019 sur le projet. Il m'a donné des conseils très importants car étant burkinabé aussi, la valorisation des matériaux de construction locaux du Burkina est un aspect qui lui tient à cœur.

### Concours OASIS HOUSE

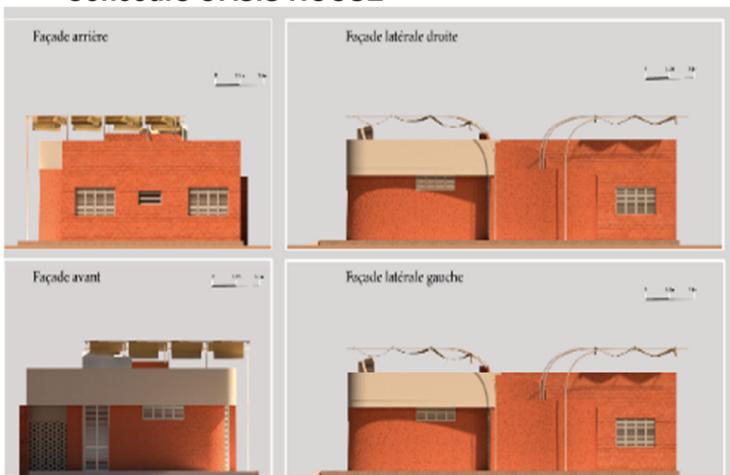


Figure 5 : Bâtiment proposé lors du concours Terra Awards

### Maisons populaires au Burkina



Figure 6 : Briques en ado



Figure 7 : Maisons en adobe