

# MANUEL DE RÉHABILITATION DES FOURS TUNNELS POUR L'UTILISATION DE COMBUSTIBLES ALTERNATIFS AU BOIS DE CHAUFFAGE



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Direction du développement  
et de la coopération DDC

**skat** Swiss Resource Centre and  
Consultancies for Development

**PROECCO** PROmotion de l'Emploi favorable au  
Climat par la COnstruction durable

# INDEX

1 INTRODUCTION .....	4
2 SITUATION GÉOGRAPHIQUE .....	5
3 DÉROULEMENT DE LA MISSION .....	5
4 PRÉPARATION DE LA RÉHABILITATION DES FOURS .....	6 à 8
5 TRANSFORMATION DES FOURS TUNNEL .....	9
5.1 Vision des 2 fours avant transformation .....	9 à 11
5.2 Vision des 2 fours en transformations .....	12 à 14
5.3 Vision des 2 fours transformés .....	15 à 16
6 ANNEXES .....	17

## 1. PRÉAMBULE

Contexte :

Skat a lancé son Programme sur "la Promotion de l'emploi et revenu non agricole et de revenu dans la région des Grands Lacs par une production de matériel de construction" au Rwanda dès Février 2013.

Après qu'une équipe locale a été recrutée et l'évaluation détaillée du secteur de matériaux de construction incluant la matière première utilisée et les technologies et la structure d'affaires appliquée ; **Skat Consulting Rwanda Ltd** développe conjointement avec des mesures d'encadrement d'entrepreneurs locaux, se concentrant et mettant l'accent sur l'efficacité énergétique de la production, l'amélioration des conditions de travail et l'utilisation de combustibles alternatifs au bois de chauffage traditionnel.

Le programme de PROECCO prévoit de développer, tester et faire la démonstration des options possibles pour réactiver des fours de tuiles/briques abandonnés et ainsi pouvoir les exploiter en utilisant des combustibles autorisés, comme la sciure de bois, la parche de café et la balle de riz.

À cette fin, les experts suisses et rwandais qui ont participé activement dans la mise en œuvre et les réalisations du projet FAIL entre les années 1980 et les années 1990, partageront leur savoir-faire avec des coopératives locales et le PROECCO. L'équipe va tester et démontrer les effets d'une opération améliorant la cuisson sur des fours utilisant les combustibles solides comme la sciure de bois ou la parche de café.

## **2. Introduction**

### ***Objectifs***

Avec l'objectif de réparer et mettre à jour (améliorer, réhabiliter) deux fours tunnel, se trouvant l'un à MAGARA, Commune de GASHIKANWA et le second à GITAMO, Commune de RUHORORO au Burundi, pour la cuisson avec la parche de café et former des coopératives et des membres de l'équipe Skat dans la conduite de cuissons dans ce type de four.

### ***But***

Développer, tester et démontrer des options pour exploiter des fours existants avec des combustibles autorisés.

### ***Tâches Principales***

Prendre contact avec les divers intervenants (coopératives, formateurs, et maîtres d'ouvrages) et de préparer les contrats pour les divers travaux de fabrications, formations et réparations dans le cadre de ce projet.

Coordonner la formation des tuiliers briquetiers des coopératives dans l'enfournement des produits dans les fours choisis.

Coordonner la réparation et la mise à jour (améliorer) de deux fours tunnel existants, un dans la Commune de GASHIKANWA et un autre dans la Commune de RUHORORO.

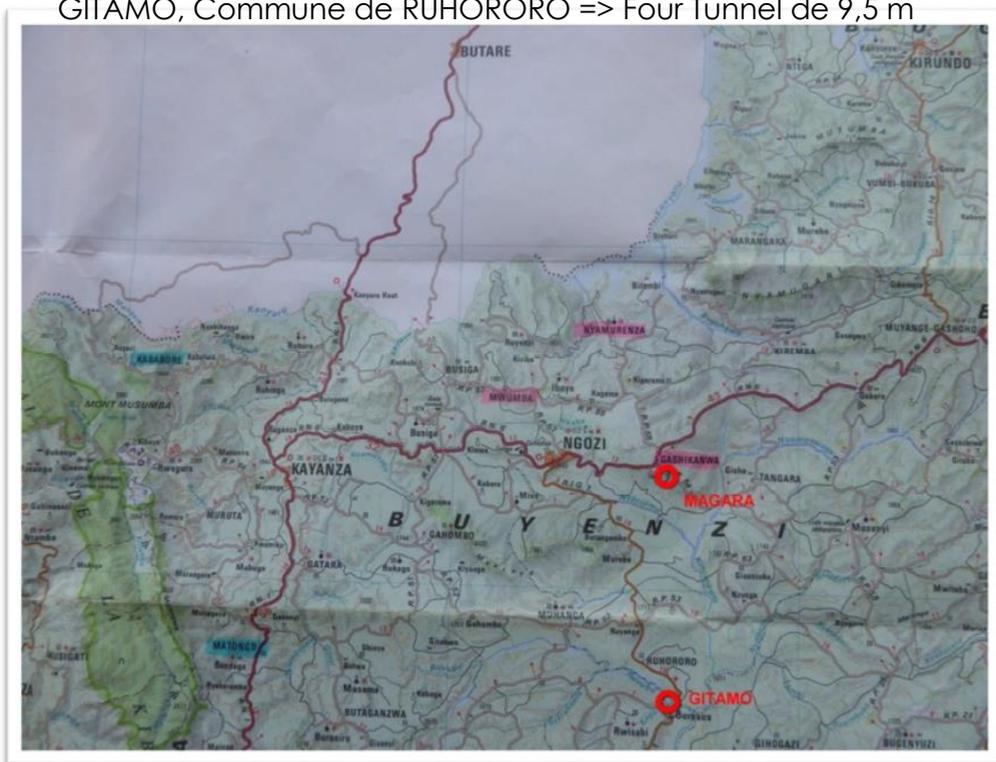
Tester par des essais de combustibles excluant le bois de chauffage avec des méthodes d'alimentation des fours tunnel.

### 3. SITUATION GÉOGRAPHIQUE

L'étude est basée sur les expériences menées lors de la réhabilitation des fours de :

MAGARA, Commune de GASHIKANWA => Four Tunnel de 8 m

GITAMO, Commune de RUHORORO => Four Tunnel de 9,5 m



*Map avec l'emplacement des interventions*

## 4. DÉROULEMENT DE LA MISSION

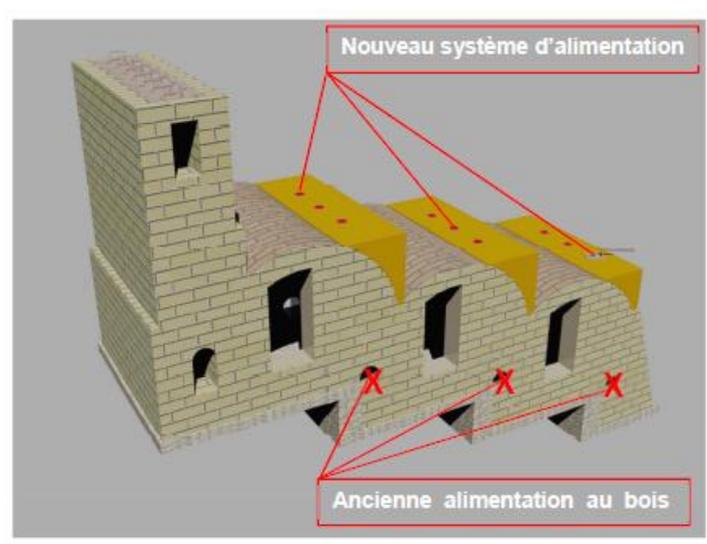
- Identification et visite des fours "tunnel" du Burundi (Ngozi)
- Visite du bureau Skat de Ngozi avec Présentation de MM. Alexis et Jean
- Visite au Four Tunnel 1 à Magara, commune de Gashikanwa
- Visite au Four Tunnel 2 à Rutembwe, commune de Gashikanwa
- Visite au Four Tunnel 3 à Gitamo, commune de Ruhororo
- Choix et approbation de 2 fours "tunnel" pour tests d'alimentation en combustible alternatif
- Visite et approbation du responsable du Four Tunnel 1 à Magara, commune de Gashikanwa
- Visite et approbation du responsable du Four Tunnel 3 à Gitamo, commune de Ruhororo (Congrégation du bon berger s'occupant de cette coopérative de Batwas)
- Préparation programme de réhabilitation des deux fours "tunnel" du Burundi
- Atelier de planification sur l'intervention de réhabilitation de deux fours "tunnel" à Ngozi, Burundi
- Préparation et mise en place d'un programme d'intervention pour la transformation des deux fours

- Entretien sur le besoin en matériel pyrométrique de Skat Rwanda
- Débriefing sur les deux semaines de cette mission.

## 5. PRÉPARATION DE LA RÉHABILITATION DES FOURS

Suite à l'expérience de réhabilitation effectuée en février 2014 avec des fours à chambres en escaliers au Rwanda, pour l'utilisation de combustibles alternatifs au bois de chauffage, nous avons expérimenté la même pratique sur des fours "tunnel" au Burundi.

Ci-dessous le principe de transformation des fours à chambres en escaliers afin d'alimenter par le haut et non plus par les foyers du bas avec de la sciure de bois, de la parche de café ou de la balle de riz en lieu et place du bois de chauffage traditionnel. Le résultat de cette expérience permet une économie de plus de 94% de bois de chauffage.





## 6. TRANSFORMATION DES FOURS TUNNEL

*7 semaines pour transformer les deux fours choisis tout en approvisionnant les unités en produits crus, en combustibles et en motivant les deux coopératives ! Ceci relève du challenge pour l'équipe de Skat Burundi. Le résultat très positif de cette nouvelle expérience démontre les compétences organisationnelles de toute l'équipe du Burundi qui a su relever ce défi. (Voir rapport de la mission d'octobre 2014 "Combustibles alternatifs au bois de chauffage pour cuissons de briques et de tuiles dans des fours tunnel")*

### 6.1 Vision des 2 fours avant transformations

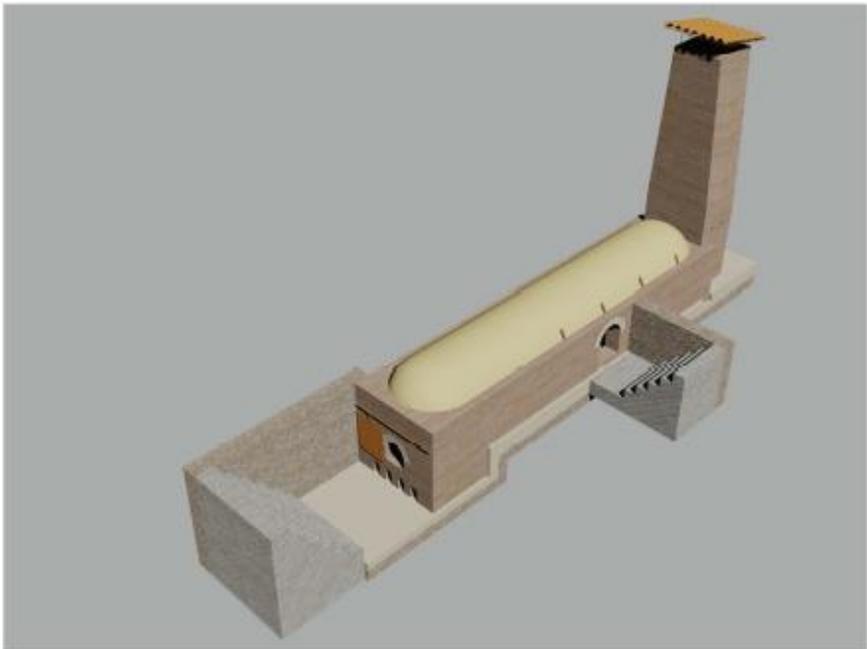
*Ce type de four est déjà un four dit "amélioré". Four de type galerie ou tunnel vu qu'il est semi-enterré. L'appellation "four galerie" est plus appropriée car dans le milieu céramique le "four tunnel" désigne un four entièrement automatisé. Ce type de four est très performant si son utilisation lors de la cuisson est correcte.*



## Description générale

La sole ou base constituée de briques, c'est la partie sur laquelle reposent les murs du four. Deux murs latéraux constitués également de briques, c'est la partie latérale du four. Une voûte constituée aussi de briques, elle solidarise l'ensemble de la construction et participe à diffuser la chaleur. Un mur du fond constitué de briques, il ferme l'arrière du tunnel et comprend deux ouvertures débouchant dans la cheminée. Une cheminée constituée de briques couverte d'une toiture en tuiles.

Un muret ajouré (mur déflecteur) constitué de briques et placé juste après le foyer principal permet de retenir la chaleur tout en faisant une protection temporaire pour les produits crus enfournés.





***Coupe longitudinale du four***



***Coupe transversale***



*Photo avant la transformation*

***Photo de la transformation***





***Photo de l'activation***



## 5.2 Vision des 2 fours transformés

7 rangées de 3 buses d'alimentation sont réparties sur la longueur du four. La première rangée permet d'alimenter le foyer principal.

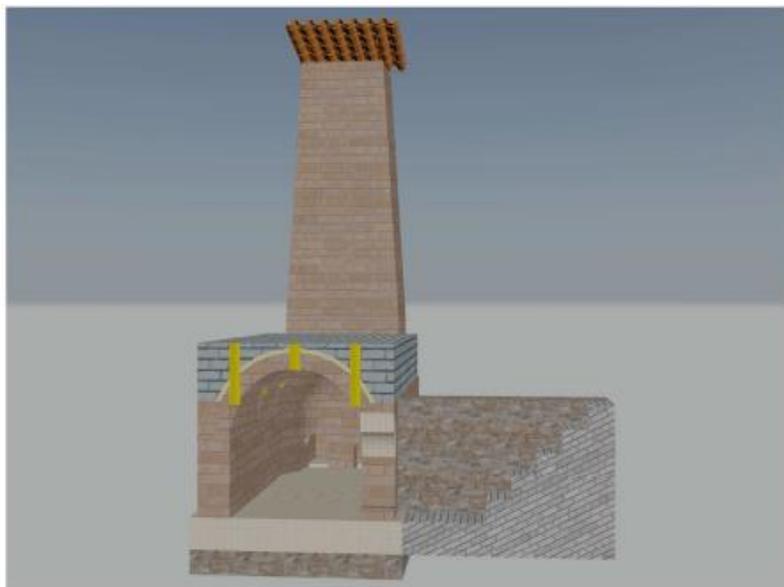
Chaque buse d'alimentation est percée sur toute la hauteur de la voûte initiale et est constituée d'éléments en céramique de forme hexagonale.

Une maçonnerie en briques cuites permet de constituer une "table" plate sur toute la longueur du four qui servira de table de travail pour les personnes alimentant le four en combustible alternatif.



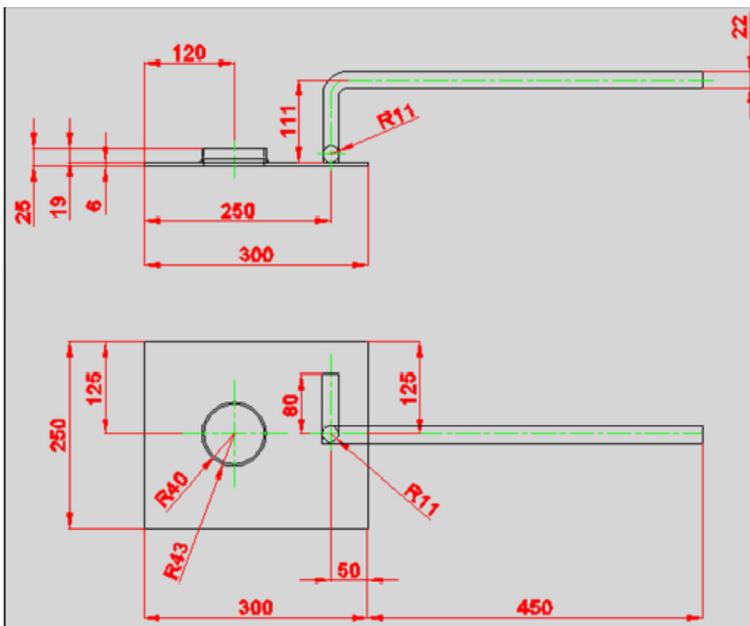


*Coupe longitudinal du four transformée*

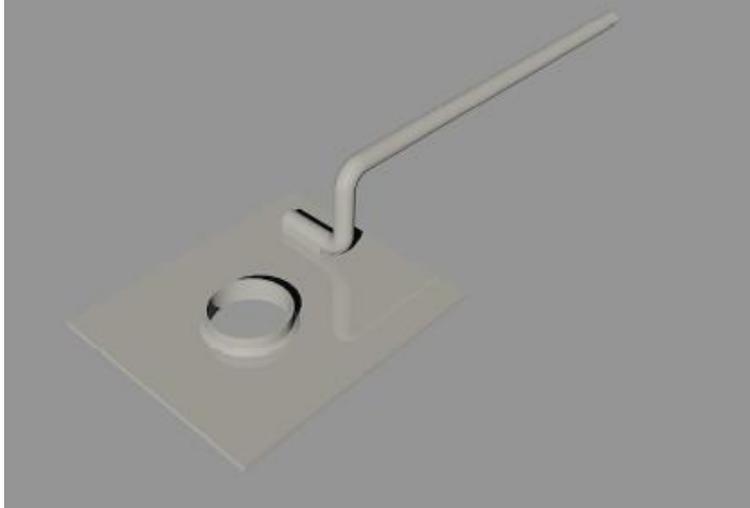


*Coupe transversale du four transformée*

## 6 ANNEXES



*Outil d'alimentation*



## **7 Source & Bibliographie**

- RAPPORT MISSION Septembre 2014 MAGARA, Commune de GASHIKANWA ET GITAMO, Commune de RUHORORO BURUNDI - Philippe Cuérel

[www.madeingreatlakes.com](http://www.madeingreatlakes.com)

Skat Swiss Resource Centre  
and Consultancies for Development  
PROECCO PROMotion de l'Emploi favorable  
au Climat par la COstruction durable

Skat Consulting Ltd. (Head Office)  
Vadianstrasse 42 CH-9000 St.Gallen Switzerland  
phone: +41 (0)71 228 54 54  
web: <http://www.skat.ch>