



BRIQUES MODERNES: SOLUTIONS D'INVESTISSEMENT

UN CATALOGUE D'OPPORTUNITÉS POUR LES GRANDS LACS D'AFRIQUE



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Swiss Agency for Development
and Cooperation SDC

skat Swiss Resource Centre and
Consultancies for Development

PROECCO PROmotion de l'EMPloi favorable au
CLImat par la COnstruction durable

00

TABLE DES MATIÈRES

0.0	Introduction	4
.....		
1.0	Fours à tranchee ou souterrains	8
.....		
2.0	Unité de briqueterie artisanale	12
2.1	Briqueterie standard de four à tirage vertical	14
2.2.	Briqueterie de taille moyenne de four à tirage vertical	15
2.3	Four à tunnel artisanal (four tunnel)	16
2.4	Four Ougandais	17
.....		
3.0	Unités de briqueterie semi-mécanisées	18
3.1	Four Hoffman / 4 chambres	20
3.2	Four ZigZag / version standard 8 chambres / taille S	21
3.3	Four ZigZag / version de taille moyenne 8 chambres / taille M	22
3.4	Four ZigZag / version à grande échelle 8 chambres / taille L	23
3.5	Four ZigZag / version à grande échelle 8 chambres / taille XL	24
.....		
4.0	Four de Briques à Puits Vertical	26
.....		
5.0	Unité mobile de production de briques	30
.....		
6.0	Unité industrielle / Type Ruliba	32
.....		
7.0	Résumé comparatif	36
.....		
8.0	Annexes	38
.....		

Solutions semi-mécanisées
Un four Hoffman intermittent
à 4 chambres avec cheminée
externe situé dans le district de
Rwamagana.



INTRODUCTION

Fabrication de briques modernes dans les Grands Lacs d'Afrique



Pendant longtemps, l'industrie de la brique d'argile a été perçue comme un travail d'ouvrier, pratiqué par des travailleurs non qualifiés pour des salaires bas et ayant pour seul but de soutenir les revenus de l'agriculture familiale. Lorsque la pénurie de terres est devenue un problème majeur dans la région des Grands Lacs d'Afrique ainsi que la nécessité de développer les zones urbaines, de nombreuses personnes se sont tournées vers la production de briques et de tuiles pour survivre et compenser les pertes de revenus agricoles. Des centaines d'unités de production de briques saisonnières ont été vues se développer dans la région, en particulier pendant la saison sèche. Les revenus générés par ces activités sont utilisés pour compenser les pertes de revenus agricoles et ainsi subvenir aux besoins de leurs familles.

Bien que l'industrie de la brique d'argile ait le potentiel de se développer en une industrie solide et pérenne, plus de 90% des unités de production de briques fonctionnent encore de manière saisonnière en raison du manque d'infrastructures adéquates, mais aussi du manque de compétences nécessaires

(technologie, gestion, production, marketing, etc.) requises pour produire des produits compétitifs et satisfaire le marché.

Actuellement, le marché des matériaux de construction est très élevé dans la région. Le secteur de la construction a beaucoup évolué au cours des 10 dernières années pour figurer parmi les 3 premiers secteurs contribuant au PIB national.

Le secteur du logement, le développement des infrastructures publiques ainsi que les bâtiments commerciaux augmentent également plus que l'offre actuelle de matériaux de construction en raison de la politique d'urbanisation et de la tendance démographique.

Le nombre total de briques/blocs nécessaires pour répondre à la demande de logements prévue dans la région (avec seulement les villes du Rwanda estimées à 700 million d'unités par an) est énorme. Jusqu'à présent, moins de 10 usines modernes produisent des briques et des tuiles modernes, les autres sont encore saisonnières et la plupart d'entre elles produisent des briques

traditionnelles de mauvaise qualité pour la construction moderne. Ce déficit de matériaux de construction entraîne de nombreuses importations de ciment (au Rwanda, en 2016: les 1ères importations en valeur: 17 million de dollars) et crée un déficit commercial et un chômage local.

With appropriate support interventions, the brick sector has potentialities to generate high

levels of revenue and off-farm employment. The creation of revenue and labour is mostly done through the implementation of brick value chain: supply of raw material and inputs, brick factory, construction of houses, supply of finished products and external service provisions...

This current brick investment catalogue highlights investment opportunities that can be created only in brick production.



Efficacité énergétique
Une équipe de techniciens
alimente un four avec de
la sciure de bois, l'un des 4
produits combustibles



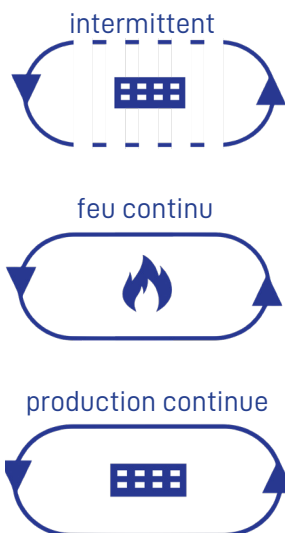
Four à tranchée en construction. Les briques cuites recyclées servent de surfaces isolantes pour les murs et les sols.

Avec des interventions de soutien appropriées, le secteur de la brique présente des potentialités pour générer des niveaux élevés de revenus et d'emplois hors exploitation agricole.

La création de revenus et d'emplois se fait principalement par la mise en œuvre de la chaîne de valeur de la brique: approvisionnement en matières premières et intrants, usine de briques, construction de maisons, fourniture de produits finis et prestations de services externes...

Ce catalogue d'investissement actuel dans la brique met en évidence des opportunités d'investissement qui ne peuvent être créées que dans la production de briques.

TYPES DE FOUR MODERNES POUR
LA CUISSON DES BRIQUES



SOURCE DE COMBUSTIBLE

Biodéchets disponibles



Coque de café

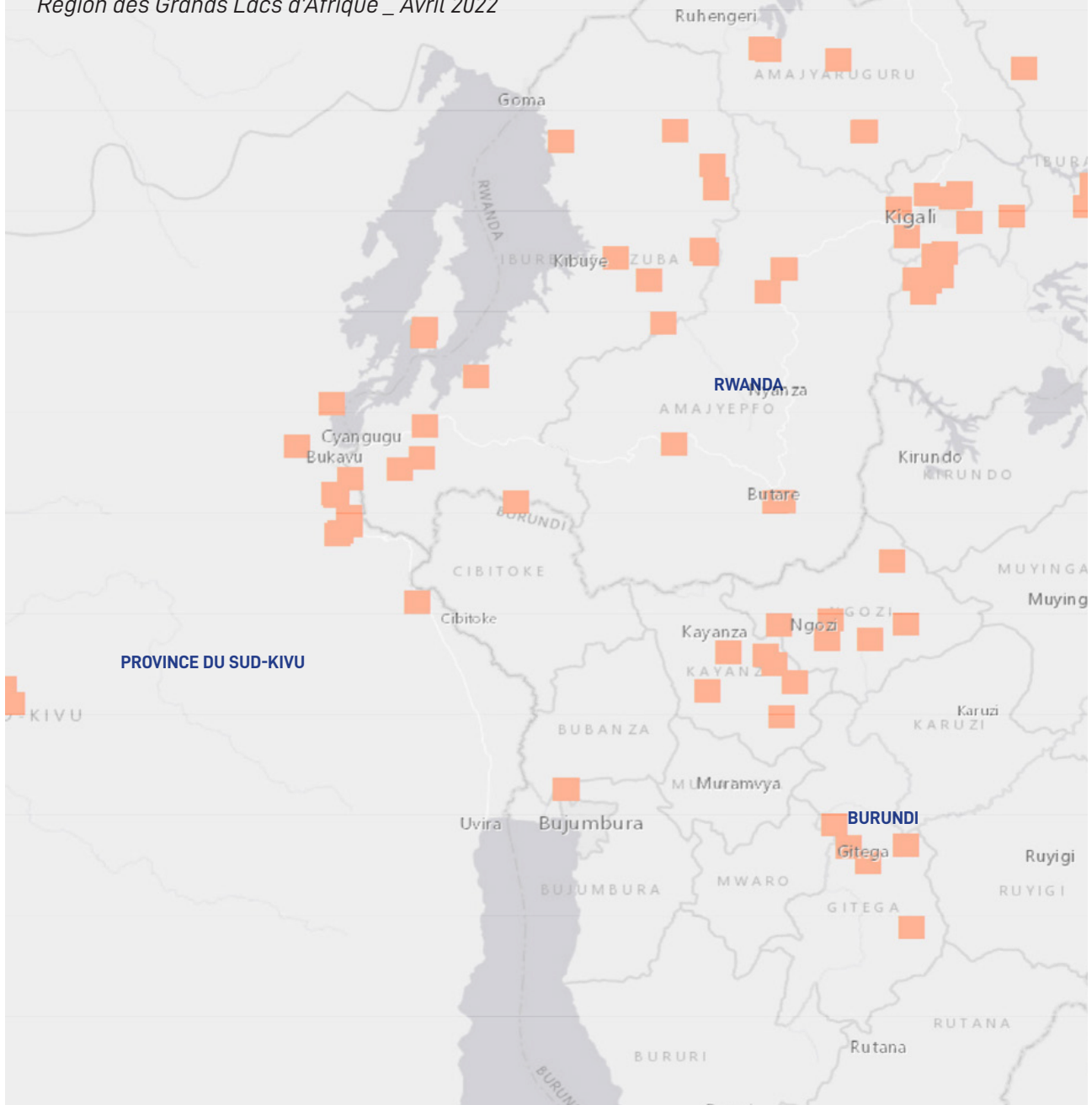


Sciure de bois



Coque de riz

CARTOGRAPHIE DES UNITES DE PRODUCTION DE MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION À FAIBLE ÉMISSION DE CO2
Région des Grands Lacs d'Afrique _ Avril 2022



Nombre estimé d'entreprises opérationnelles et production totale

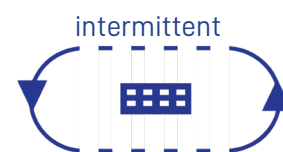
<i>Pays</i>	<i>No. Entreprises</i>	<i>Production (millions de briques/an)</i>
Rwanda	24	42,600,000
RD Congo (Province de l'Est)	5	2,400,000
Burundi	16	8,750,000

a partir de
USD **31.000**

01

FOURS À TRANCHEE OU SOUTERRAINS

Solutions de départ
pour la fabrication de
briques et de blocs
modernes



MIO / AN **0.4**

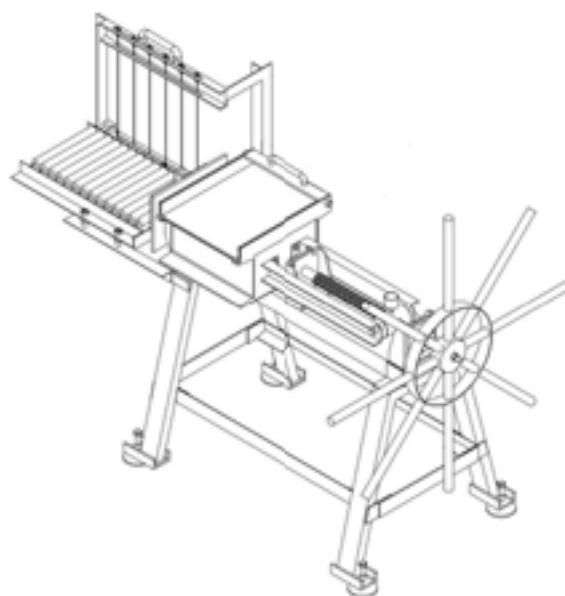
Une Briqueterie-Débutant est une option rapide et peu coûteuse pour acquérir une première expérience dans la production de Briques Modernes. Bien que sa production soit faible et sa consommation d'énergie plutôt élevée, cette technologie permet de cuire les Briques Modernes à la température optimale en utilisant 100% de sources de combustible légales telles que la sciure de bois, la coque de café ou de riz.

En raison de pénuries fréquentes d'approvisionnement en briques modernes disponibles sur le marché, certains investisseurs immobiliers ont commencé à mettre en place de petites unités de production dans le but de s'approvisionner eux-mêmes en briques modernes. Ces unités sont temporaires, la cheminée et le hangar sont mobiles et peuvent être utilisés sur d'autres sites après l'achèvement du projet de construction. Le tunnel creusé lors de la construction du four peut également servir de fosse sceptique à l'avenir.

Note à l'attention de l'investisseur :

D'un point de vue économique, cette activité n'est pas rentable en raison de deux facteurs : la faible capacité de production et la consommation de combustible. La durée de vie du four est limitée à moins de 3 ans et le principe de cuisson est intermittent.

La qualité du produit est également de qualité B.



Les machines manuelles sont opérées par une équipe de 3 techniciens qui peuvent produire jusqu'à 1 500 briques par jour, ce qui équivaut à 1 unité d'habitation tous les 10 jours.

Solutions de production à petite échelle
Un responsable de production
supervise le déchargement des produits
cuits d'un four en tranchée. Le four à
tranchées peut être converti en fosse
septique.





Four à tranchée en construction. Les briques cuites recyclées servent de surfaces isolantes pour les murs et les sols.



Les machines manuelles d'origine locale sont gérées par des équipes mobiles qui peuvent être déployées sur un chantier de construction.



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four: *23,6 m³*
 Nombre de chambres: *1-2*
 Type de produit: *briques creuses / perforées, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines*
 Capacité de production par cycle: *10-11 000 briques, avec un maximum de 3 cycles par mois*
 Argile requise par cycle de production: *18,5 m³ ou 600 m³ par an pour un maximum de 36 cycles de production*
 Production annuelle estimée: *400-500 000 briques (taille de brique 21 cm * 10 cm * 6 cm)*



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

2,3-2,5 MJ/kg de brique
 Combustible utilisé: *sciure de bois, bois, parche de café*
 Combustible requis: *50-70 tonnes de sciure de bois / an*
 Principe de cuisson: *intermittent*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en énergie: *aucune*
 Machines: *Extrudeuse manuelle*
 Nombre de machines d'extrusion: *3*
 Autres machines / équipements: *concasseur, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: *sur le sol*
 Espace de séchage: *hangar de 300-400 m²*



MAIN D'ŒUVRE

7-10 travailleurs



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel (four, hangar et cheminée): *25 000 \$*
 Machines et équipements: *4 000 \$*
 Frais préliminaires et fonds de roulement: *2 000 \$*



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Ce modèle n'est pas destiné à un usage commercial. Il vise plutôt à aider les investisseurs à acquérir une première expérience, à produire des briques de qualité pour la construction d'un grand four ou simplement pour s'approvisionner en briques en raison de la pénurie actuelle sur le marché



Un site de production / construction in situ est organisé pour accueillir des activités parallèles. Ici, le responsable de production et son assistant sélectionnent des briques vertes pour la cuisson, tandis que l'ingénieur de chantier vérifie les détails de la construction.

FOUR À TRANCHE DÉPLOYÉ SUR UN CHANTIER DE CONSTRUCTION DE LOGEMENTS ABORDABLES

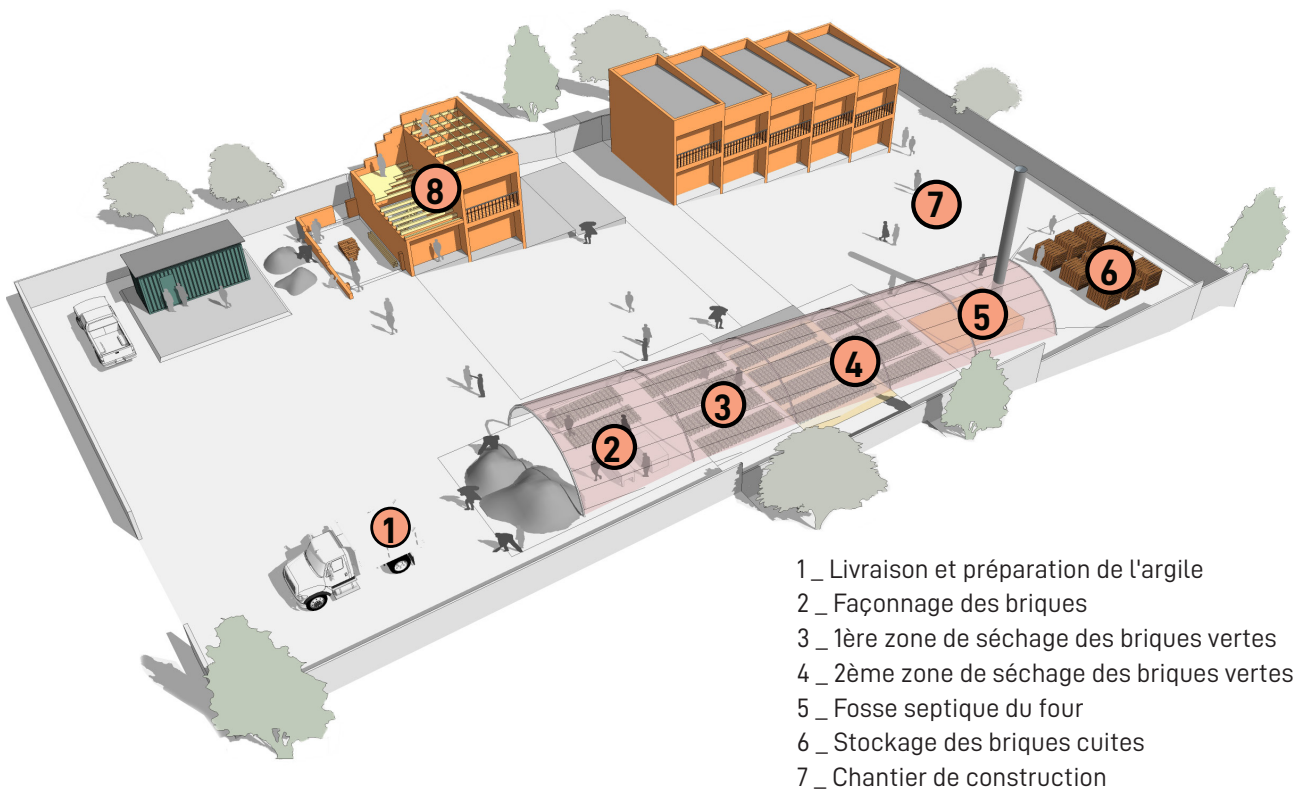
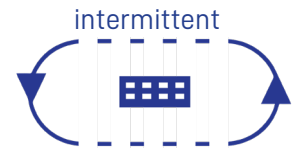


Illustration du site de production in situ de briques modernes, avec une infrastructure mobile. L'installation du site comprend des hangars pour la préparation de l'argile et le façonnage des briques par une équipe de production mobile qualifiée (étapes 1 à 4), l'infrastructure du four à tranchée avec une cheminée

mobile (étape 5), une zone de stockage des briques cuites qui seront triées et comptées (étape 6) avant d'être utilisées pour la construction de bâtiments. À la fin de ce processus, l'infrastructure du four sera transformée en fosse septique pour les nouvelles unités d'habitation construites.

02



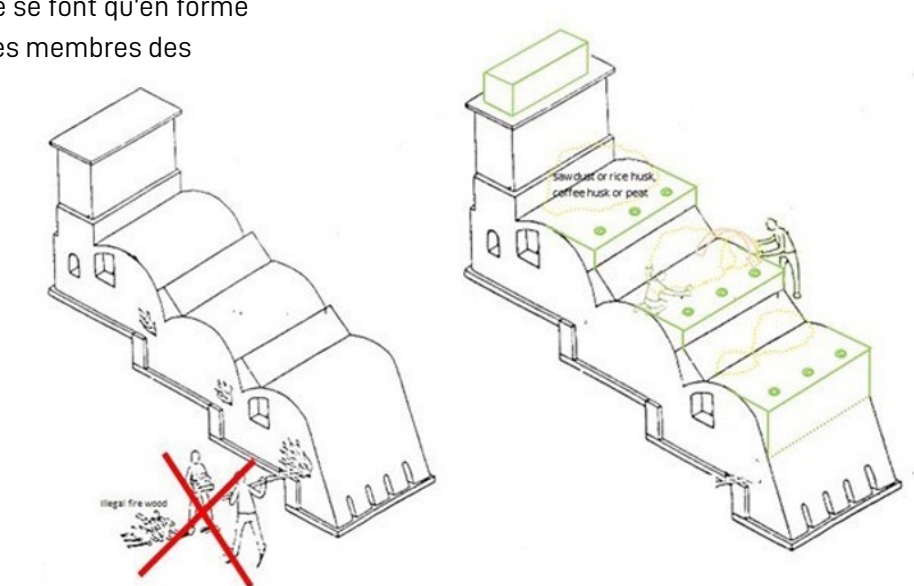
UNITÉS DE BRIQUETERIE ARTISANALES

Un générateur d'emploi et de matériaux de construction locaux.

MIO / AN **0.4**

Les briqueteries artisanales sont construites avec des fours à escalade ou des fours structurés soutenus par des hangars élémentaires (souvent construits en bois, mélangé avec des briques comme structure) et des machines manuelles. La technologie de production est entièrement artisanale.

La plupart de ces fours ont été construits avec le soutien du gouvernement aux coopératives et aux associations dans le but de créer des emplois locaux ainsi que de substituer l'agriculture. Les retours sur investissement ne se font qu'en forme d'emplois permanents pour les membres des coopératives / associations.



Les fours améliorés par le projet PROECCO remplacent le bois de chauffage par des déchets organiques, empêchant ainsi la destruction continue des forêts indigènes pour le combustible.



02.1 Briqueterie avec Four à Escalade STANDARD

MIO / AN **0.3** 

a partir de
USD **18.000**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four: 24-32 m³
Nombre de chambres: 3-4
Type de produits: briques creuses / perforées, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines
Capacité de production par cycle: 10-11 000 briques, avec un maximum de 3 cycles par mois
Argile requise par cycle de production: 18,5 m³ ou 600 m³ par an pour un maximum de 36 cycles de production
Production annuelle estimée: 300-400 000 briques (taille RLB)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

2,5-2,8 MJ/kg de brique
Combustible utilisé: sciure de bois, bois, parche de café
Combustible requis: 50-70 tonnes de sciure de bois / an
Principe de cuisson: intermittent



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en énergie: manuelles
Machines: Extrudeuse manuelle ou motorisée
Nombre de machines d'extrusion: 3 ou 1 machine motorisée
Autres machines / équipements: concasseur (facultatif), moules et autres petits outils



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: sur le sol
Espace de séchage: hangar de 300-400 m²



MAIN D'ŒUVRE

7-10 travailleurs



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel: 10000-15000 USD
Machines et équipements: 4000 USD
Frais préliminaires et fonds de roulement: 2000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): 30.000-35.000 USD
Période de récupération: 7 ans

02.2 Briqueterie avec Four à Escalade MOYENNE

MIO / AN **1.5** 

a partir de
USD **68.500**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four: *120 m³*
Nombre de chambres: *5-6*
Type de produits: *briques creuses / perforées, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines*
Capacité de production par cycle: *50-60.000 briques, avec un maximum de 3 cycles par mois*
Argile requise par cycle de production: *96 m³ ou 2.300 m³ par an pour un maximum de 24 cycles de production*
Production annuelle estimée: *1,5-2.000.000 briques (taille RLB)*



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

2,0-2,3 MJ/kg de brique
Combustible utilisé: *sciure de bois, bois, parche de café*
Combustible requis: *200 tonnes de sciure de bois/an*
Principe de cuisson: *intermittent*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en énergie: *manuelles*
Machines: *Extrudeuse manuelle*
Nombre de machines d'extrusion: *10*
Autres machines / équipements: *concasseur, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: *sur le sol*
Espace de séchage: *hangar de 1200-1500 m²*



MAIN D'ŒUVRE

30-50, y compris des travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel: *35.000-40.000 USD*
Machines et équipements: *18.000 USD*
Frais préliminaires et fonds de roulement: *15.500 USD*



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): *100.000-120.000 USD*
Période de récupération: *4 ans*
Coût unitaire total (prix de revient): *66 USD / 1.000 briques*

02.3 Four à tunnel artisanal (Four Tunnel)

MIO / AN **0.4**  a partir de
USD **23.000**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four: 23,6 m³

Nombre de chambres: 1-2

Type de produits: *briques creuses / perforées, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines*

Capacité de production par cycle: 10-11 000

briques, avec un maximum de 3 cycles par mois

Argile requise par cycle de production: 18,5 m³ ou 600 m³ par an pour un maximum de 36 cycles de production

Production annuelle estimée: 400-500 000

*briques (taille de brique de 21 cm * 10 cm * 6 cm)*



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

2,5-2,8 MJ/kg de brique

Combustible utilisé: *sciure de bois, bois, parche de café*

Combustible requis: 60 tonnes de sciure de bois / an

Principe de cuisson: *intermittent*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en énergie: *manuelles*

Machines: *Extrudeuse manuelle*

Nombre de machines d'extrusion: 3

Autres machines / équipements: *concasseur (en option), moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: *sur le sol*

Espace de séchage: *hangar de 300-400 m²*



MAIN D'ŒUVRE

15-20, y compris des travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel: 15.000-20.000 USD

Machines et équipements: 3.000-5.000 USD

Frais préliminaires et fonds de roulement: 5.000-7.000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): 16.000-20.000 USD

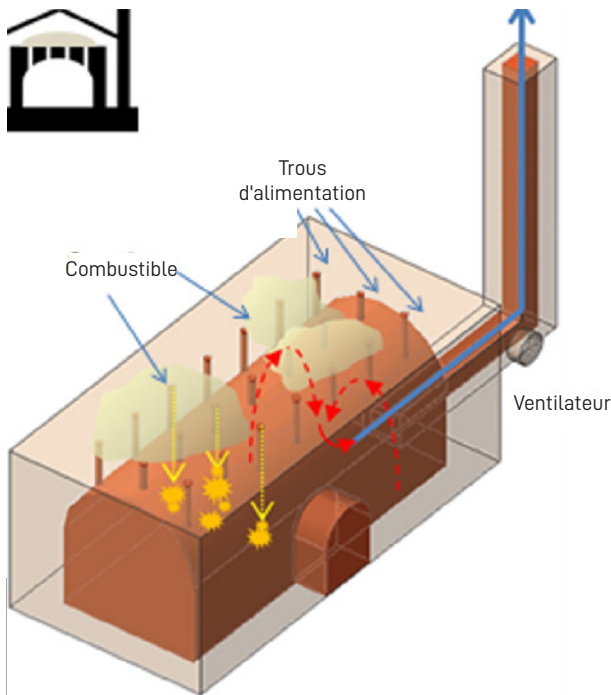
Période de récupération: 7-10 ans

Coût unitaire total (prix de revient): USD 70/1.000 briques

02.4 Four Ougandais

MIO / AN **0.8** 

a partir de
USD **51.500**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four: 48 m³

Nombre de chambres: 2

Type de produits: *Briques creuses/perforées, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines*

Capacité de production par cycle: 20-25.000

briques, avec un maximum de 3 cycles par mois
Argile requise par cycle de production: 40 m³
ou 1.400 m³ par an pour un maximum de 24 cycles de production

Production annuelle estimée: 750-800.000 briques (taille RLB)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

2,0-2,3 MJ/kg de brique

Carburant requis: 120-130 tonnes de sciure par an

Principe de cuisson: *Intermittent*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en matière d'énergie: Machines manuelles : *extrudeuse manuelle*

Nombre de machines extrudeuses: 6

Autres machines/équipements: *concasseur, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: *Sur le sol*

Espace de séchage: *Hangar de 1.000-1.200 m²*



MAIN-D'ŒUVRE

20-28, y compris les travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel: 30.000-35.000 USD

Machines et équipement: 13.500 USD

Frais préliminaires et fonds de roulement: 8-9.000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): 50.000-60.000 USD

Période de récupération: 7-9 ans

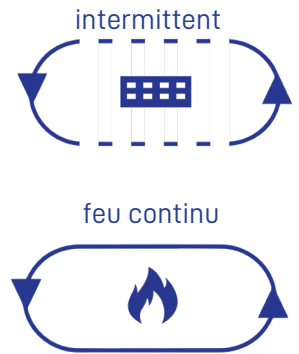
Coût unitaire total (prix de revient): 70 USD/1.000 briques



03

UNITÉS DE BRIQUETERIE SEMI-MÉCANISÉES

Solutions de production de briques éco-énergétiques



MIO / AN **0.4**

En raison de la consommation d'énergie et de la forte demande de briques modernes, les entreprises de taille moyenne à grande de la région des Grands Lacs se sont tournées vers des solutions de fours à briques plus efficaces et continus. Le besoin de produire continuellement des briques modernes les a poussés à importer de nouvelles technologies de cuisson, c'est-à-dire: le four en zigzag et le four Hoffman.

Aujourd'hui, dans la région des Grands Lacs, différents types de fours à briques sont construits et utilisés: four Hoffman à 4 chambres, four en zigzag standard à 8 chambres, four en zigzag de taille moyenne à 8 chambres, grand four en zigzag à 8 chambres, four en zigzag à 12 chambres (en cours d'investigation)... À l'exception du four Hoffman à 4 chambres, les autres fours sont continus (la cuisson ne s'arrête jamais).



Les extrudeuses mécanisées facilitent la production d'une variété de produits en briques et blocs de grande taille.



03.1 Four Hoffman à quatre (4) chambres

MIO / AN **2.0** 

a partir de
USD **150.000**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four: 120m³

Nombre de chambres: 2

Type de produits: *Briques creuses/perforées, blocs, tuiles de toiture, carreaux de sol et briques pleines*

Capacité de production par cycle: 55-60.000

briques, avec un maximum de 3 cycles par mois

Argile requise par cycle de production: 80m³ ou 3.000m³

par an pour un maximum de 36 cycles de production

Production annuelle estimée: 2.000.000 à

2.200.000 briques (taille RLB)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

1,5-2,0 MJ/kg de brique

Combustible utilisé: *Sciure de bois, parche de café*

Combustible requis: 250-270T de sciure / an

Principe de cuisson: *Intermittent / continu*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en matière de puissance: *Manuel ou motorisé*

Nombre de machines manuelles: 10

Nombre d'extrudeuses motorisées: 1 ligne

Autres machines / équipements: *Camion benne [optionnel], dumper, ventilateur, brovettes, générateur (de secours), thermocouple et autres outils de mesure, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage : Sol

Espace de séchage : 1.500-1.800m² de hangar



MAIN-D'ŒUVRE

25-30 personnes, y compris les travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel: 80.000-100.000 USD

Machines et équipements: 50.000-60.000 USD

Frais préliminaires et fonds de roulement:

20.000-25.000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): 140.000-180.000 USD

Période de récupération: 4,8 ans

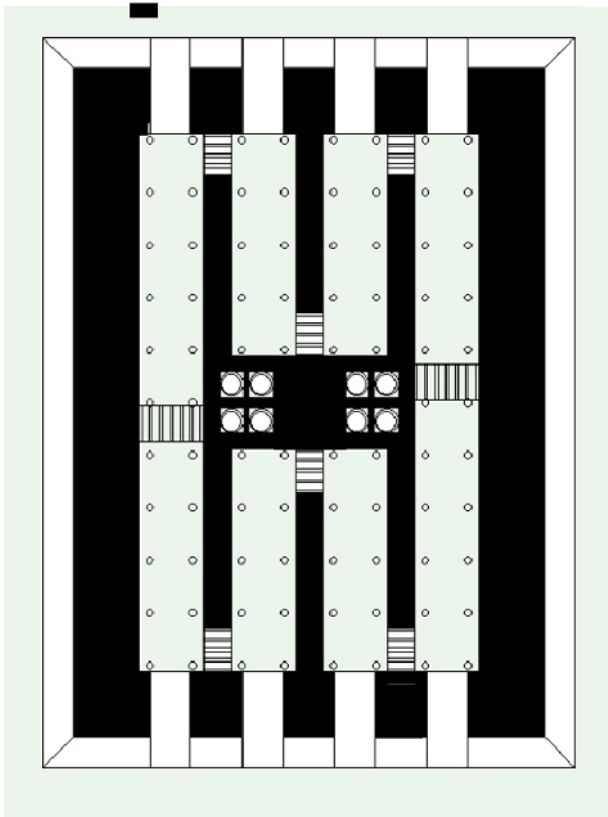
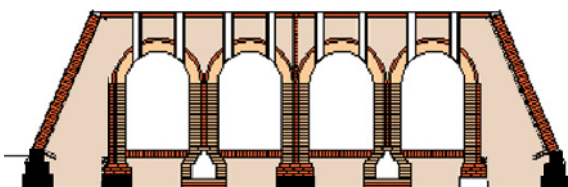
Coût unitaire total: 73 USD/1.000 briques

03.2 Four en zigzag

Huit (8) chambres PETIT

MIO / AN **3.0** 

a partir de
USD **175.000**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four: 140m³

Nombre de chambres: 8

Type de produits: *Briques creuses/perforées, blocs, Max-pans, tuiles de toiture, carreaux de sol et briques pleines*

Capacité de production par mois: 250.000-300.000 briques

Argile requise par an: 4 500m³

Production annuelle estimée: 3.000.000-3.500.000 briques (taille RLB)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

1,5-2,0 MJ/kg de brique

Combustible utilisé: *Sciure de bois, parche de café*

Combustible requis: 350-380T de sciure / an

Principe de cuisson: *continu*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en matière de puissance: *Motorisé*

Nombre d'extrudeuses motorisées: 1 ligne

Autres machines / équipements: *Excavateur, camion benne, dumper, brouettes, générateur (de secours), thermocouple et autres outils de mesure, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: *Sol*

Espace de séchage: 2.000-2.500m² de hangar



MAIN-D'ŒUVRE

40-50 personnes, y compris les travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel: 100.000-120.000 USD

Machines et équipements: 50.000-60.000 USD

Frais préliminaires et fonds de roulement: 25.000-30.000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): 250.000-260.000 USD

Période de récupération: 3,8 ans

Coût unitaire total (prix de revient): 69 USD/1.000 briques

03.3 Four à Zigzag Huit (8) chambres MOYENNES

MIO / AN **4.8**  starting from USD **310.000**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement total du four: *238 m³*
Nombre de chambres: *8*
Type de produits: *Briques creuses/perforées, Blocs, Max-pans, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines*
Capacité de production par mois: *425.000 à 450.000 briques*
Argile nécessaire par an: *7.000 à 7.500 m³*
Production annuelle estimée: *4,8 à 5.000.000 briques (taille RLB)*



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

1,5-2,0 MJ/kg de brique
Combustible utilisé : *sciure de bois, parche de café*
Combustible requis : *600-650 tonnes de sciure / an*
Principe de cuisson : *continu*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en matière de puissance: *Motorisé*
Nombre de machines d'extrusion motorisées: *1 ligne de production*
Autres machines / équipements : *Excavateur, camion à benne basculante, tombereau, brouettes, groupe électrogène (secours), thermocouple et autres outils de mesure, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: *Sol*
Espace de séchage : *3.000-4.500 m² Hangar*



MAIN D'ŒUVRE

60-70, y compris les travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel : *170.000 à 200.000 USD*
Machines et équipements : *100.000 à 120.000 USD*
Frais préliminaires et fonds de roulement: *40.000 à 45.000 USD*



RENDREMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): *450.000 à 500.000 USD*
Période de récupération: *3,3 ans*
Coût unitaire total (prix de revient): *63 USD / 1.000 briques*

03.4 Four en zigzag Huit (8) chambres de GRANDE taille

MIO / AN **6.0**

starting from
USD **495.000**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four: 282 m³

Nombre de chambres : 8

Type de produits: *Briques creuses/perforées, Blocs, Max-pans, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines*

Capacité de production par mois: 500.000 à 550.000 briques

Argile nécessaire par an: 9.000 m³

Production annuelle estimée: 6.000.000 à 6.500.000 briques (taille RLB)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

1,5-2,0 MJ/kg de brique

Combustible utilisé: *sciure de bois, parche de café*

Combustible requis: 700-800 tonnes de sciure/an

Principe de cuisson : *continu*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en matière de puissance: *Motorisé*

Nombre de machines d'extrusion motorisées: 1 ligne de production

Autres machines / équipements: *Excavatrice, camion à benne basculante, tombereau, brouettes, groupe électrogène (secours), thermocouple et autres outils de mesure, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage : *Sol*

Espace de séchage: 5.000-6.000 m² Hangar



MAIN D'ŒUVRE

70-80, y compris les travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel: 250.000 à 280.000 USD

Machines et équipements: 200 000 à 250.000 USD

Frais préliminaires et fonds de roulement: 45.000 à 50.000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): 560.000 à 600.000 USD

Période de récupération: 3,4 ans

Coût unitaire total (prix de revient): 60 USD / 1.000 briques

03.5 Four en zigzag Huit (8) chambres taille XL

MIO / AN **8.5** a partir de USD **565.000**



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four : 295 m³

Nombre de chambres : 8

Type de produits : *Briques creuses/perforées, Blocs, Max-pans, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines*

Capacité mensuelle : 700 000 à 750 000 briques

Argile nécessaire par an : 13 500 m³

Production annuelle estimée : 8 500 000 à 9 000 000 briques (taille RLB)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

1,5-2,0 MJ/kg de brique

Combustible utilisé : *sciure de bois, parche de café*

Combustible requis: 1.000-1.200 tonnes de sciure / an

Principe de cuisson: *Continu*



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en matière de puissance: *Motorisé*

Nombre de machines d'extrusion motorisées: *1 ligne de production*

Autres machines / équipements: *Excavateur, camion à benne basculante, tombereau, brouettes, groupe électrogène (secours), thermocouple et autres outils de mesure, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: *Sol*

Espace de séchage: 7.000 à 8.000 m² Hangar



MAIN D'ŒUVRE

100-120, y compris les travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel : 200.000 à 240.000 USD

Machines et équipements : 300.000 à 400.000 USD

Frais préliminaires et fonds de roulement : 65.000 à 70.000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques) : 800 000 à 840 000 USD

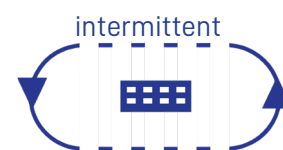
Période de récupération : 3 ans

Coût unitaire total (prix de revient): 58 USD / 1.000 briques



a partir de
USD **45.000**

04



FOUR À BRIQUES À PUITS VERTICAL (VSBK)

Pionnier semi-industriel
dans la production
moderne de briques

MIO / AN **0.4** 

Le four à briques à puits vertical (VSBK) est un four continu à tirage ascendant et à produits mobiles, dans lequel le feu reste stationnaire tandis qu'il y a un échange de chaleur à contre-courant entre l'air (montant) et les briques (descendant).

La technologie VSBK a évolué à partir des fours à tirage ascendant traditionnels en Chine rurale à la fin des années 1950. Cependant, la diffusion généralisée de la technologie a eu lieu après les réformes économiques. À son apogée, au milieu des années 1990, des milliers de VSBK étaient signalés comme étant en fonctionnement en Chine.

Depuis 1990, dans le cadre de différents projets de transfert de technologie, la technologie a été transférée à plusieurs pays en développement, dont l'Inde, le Népal et le Vietnam.

En 2014, Skat Consulting Ltd, par l'intermédiaire du projet de facilitation industrielle de l'Agence Suisse pour le Développement et la Coopération (PROECCO), a introduit cette technologie dans la région des Grands Lacs en Afrique, avec pour objectif de tester la faisabilité technique et

économique de cette technologie. Le prototype a été construit dans le district de Ngororero, province de l'Ouest du Rwanda, et est testé avec différents combustibles disponibles dans le pays.

Note de l'investisseur :

Cette technologie utilise le charbon comme principale source de combustible. Dans notre région, il n'y a pas de charbon et son importation coûte cher. Différentes solutions alternatives sont encore en cours de test : la tourbe, la poudre de charbon de bois et la sciure de bois.



VSBK
Le premier Four à Briques à Puits Vertical du Rwanda sert de site d'essai et de formation pour les techniciens apprentis



Une petite ligne de production se compose d'un broyeur et d'une extrudeuse motorisée avec pompe à vide.



De grands hangars sont utilisés pour stocker les produits avant la cuisson. Les hangars sont conçus pour permettre un flux d'air suffisant afin de sécher uniformément les produits.



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Capacité de chargement du four : 15 m³
 Type de produits : Briques creuses/perforées, Blocs, Max-pans, tuiles de toit, carreaux de sol et briques pleines
 Capacité de production par mois : 40 000 à 42 000 briques
 Argile nécessaire par an : 770 m³
 Production annuelle estimée : 400 000 à 500 000 briques (taille RLB)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

0,8-1,0 MJ/kg de brique cuite
 Combustible requis : 100-120 tonnes de tourbe et charbon de bois (80%-20%) / an
 Principe de cuisson : Intermittent



MACHINES ET ÉQUIPEMENTS

Exigences en matière de puissance: Manuelle ou motorisée
 Nombre de machines d'extrusion motorisées : 1 machine d'extrusion + broyeur
 Autres machines / équipements : Brouettes, groupe électrogène (secours), thermocouple et autres outils de mesure, moules et autres petits outils



INFRASTRUCTURE

Type de séchage : Sol
 Espace de séchage : 1 500 m² Hangar



EFFECTIF

15-20 travailleurs



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel : USD 20-25 000
 Machines et équipement : USD 15-20 000
 Frais préliminaires et fonds de roulement : USD 10-15 000

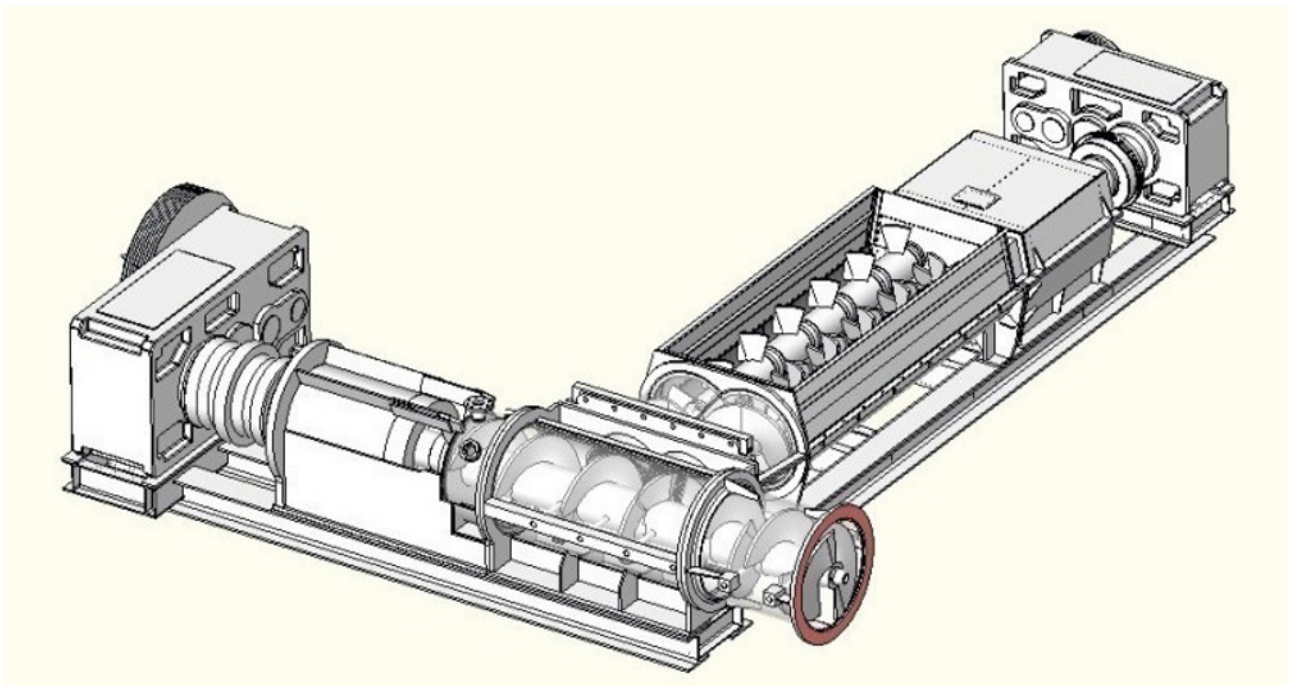


RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUES

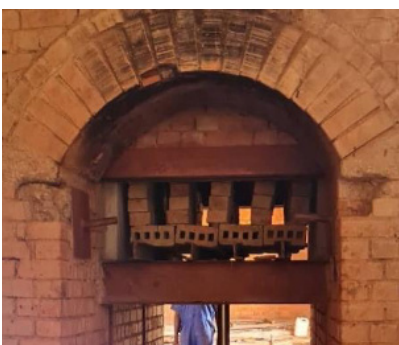
Chiffre d'affaires annuel (briques) : USD 25-35 000
 Période de récupération : 6-8 ans
 Coût total unitaire (prix de revient) : USD 70/1 000 briques



Le campus VSBK situé dans la province de l'Ouest du Rwanda (district de Ngororero) sert de centre de formation et de laboratoire de test pour les combustibles alternatifs. En 2023, le four sera adapté à la production et à la cuisson d'un autre matériau de construction respectueux de l'environnement: le ciment à faible teneur en calcination (LC3).



Haut: Machine d'extrusion mécanisée avec mélangeur à double arbre et extrudeuse. Bas : Mécanisme de plaque de cuisson hydraulique.

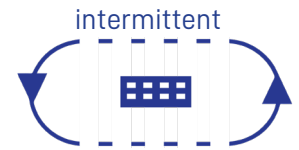


a partir de
USD **1.000.000**

05

UNITÉ DE FOUR DE PRODUCTION MOBILE

Comment utiliser ce formidable livre enrichissant et réellement apprendre quelque chose



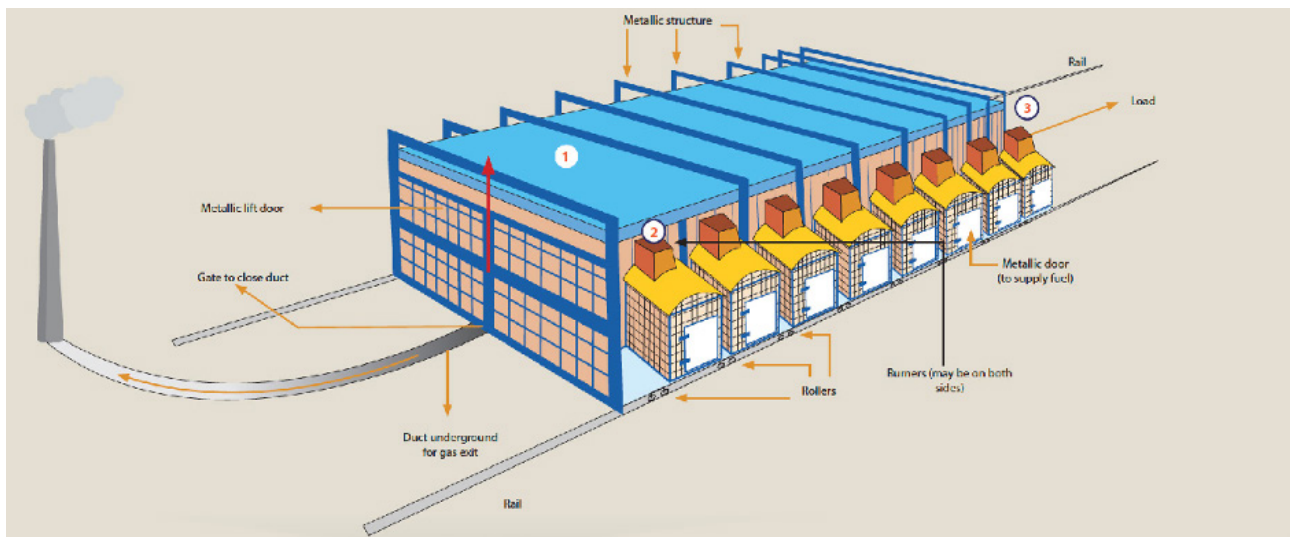
Le Four Mobile est un modèle dans lequel la structure entière du four peut être déplacée à l'aide d'un système de rails et empilée sur les briques crues préalablement chargées pour la cuisson. Les brûleurs sont couplés le long du côté du four.

- La structure de ce four est très légère, car elle n'utilise que des couches de fibre céramique et d'acier.
- Le Four Mobile a une forme rectangulaire et ses dimensions peuvent être assez variables, avec une largeur allant de 3,4 à 9,4 m et une longueur de 15 à 30 m.
- Dans le Four Mobile, le chargement des briques est empilé et la structure du four se déplace le long des rails au sol avec le soutien de poussoirs / poignées.
- Le cycle de cuisson a tendance à être plus court par rapport aux fours traditionnels, en raison de sa structure plus légère qui absorbe moins de chaleur et permet de gagner du temps lors de la charge et de la décharge des matériaux.
- La structure est principalement constituée de métal et isolée avec de la fibre céramique.

Note de l'investisseur:

Ceci est un investissement à long terme, de plus de 30 ans. Durant les premières années, certains investisseurs pourraient faire face à des difficultés de trésorerie. Le coût du capital peut également être une limitation pour certains investisseurs qui n'ont pas d'argent à investir. Dans ce cas, des options de prêt-équité peuvent être évaluées au préalable.

L'autre limitation est que le four mobile est une technologie intermittente qui peut consommer plus d'énergie que les technologies existantes.



Le four mobile est un four mécanisé industrialisé qui fabrique des produits céramiques lourds de haute qualité.

La technologie des fours mobiles a été développée et déployée en Amérique du Sud, principalement au Brésil, où on compte plus de 100 unités.



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Type de produits : Briques creuses/perforées, Blocs, Max-pans, tuiles de toiture, carreaux de sol et briques pleines
 Capacité de production par mois : 600-1.000.000 briques
 Argile nécessaire par an: 15-16.000 m3
 Production annuelle estimée : 6-12.000.000 briques (taille RLB)



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

1,5-1,8 MJ/Kg de brique cuite
 Combustible requis : Biomasse (par exemple, briquettes de biomasse, sciure de bois)
 Principe de cuisson : Intermittent



MACHINES ET ÉQUIPEMENT

Exigences en matière de puissance: Motorisé
 Nombre de machines d'extrusion motorisées : 1 ligne Autres machines / équipement : Excavateur, Camion benne, Dumper, Brouettes, Générateur (secours), Thermocouple & autres outils de mesure, moules et autres petits outils



INFRASTRUCTURE

Type de séchage : Sol
 Espace de séchage : ±10.000 m2 Hangar
 Bureau: ±50 m2



MAIN-D'ŒUVRE

Nombre d'opérateurs requis : 6, plus quelques travailleurs occasionnels estimés entre 10 et 15 personnes



INVESTISSEMENT REQUIS

Matériel: 1 - 1.500.000 USD
 Pour une capacité de production annuelle de 6 à 12 millions de briques par an: 700.000 à 1.500.000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

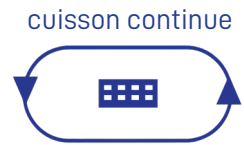
Chiffre d'affaires annuel (briques) : 400.000 à 800.000 USD
 Période de récupération : 4-5 ans
 Coût unitaire total (prix de revient) : 70 USD/1.000 briques

a partir de
USD **3.000.000**

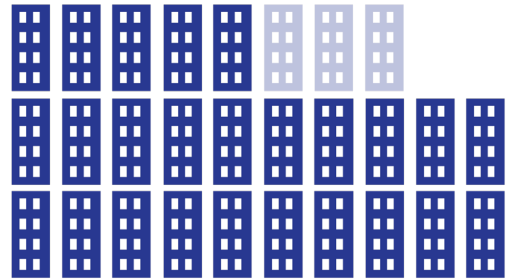
06

UNITÉ INDUSTRIELLE DE TYPE RULIBA

Solutions de production haute
capacité et haute qualité



MIO / AN **25.0**



Le four tunnel est un four à déplacement continu dans lequel les produits en argile à cuire sont acheminés sur des chariots à travers un long tunnel horizontal. La cuisson des produits a lieu au centre du tunnel. Le four tunnel est considéré comme la technologie de fabrication de briques la plus avancée. Les principaux avantages de la technologie du four tunnel résident dans sa capacité à cuire une grande variété de produits en argile, un meilleur contrôle du processus de cuisson et une haute qualité des produits.

La technologie du four tunnel a été développée vers le milieu du XIXe siècle en Allemagne. Cependant, l'application de cette technologie pour la cuisson des briques a eu lieu au XXe siècle. Après la Seconde Guerre mondiale, la technologie a été largement adoptée et a conduit à la transformation de l'industrie européenne de la brique, passant de plusieurs milliers de petites unités de fabrication de briques dispersées à quelques centaines de grandes unités de four tunnel hautement mécanisées.

L'Asie, la Chine et le Vietnam ont commencé à adopter la technologie dans les années 1970 et comptent maintenant plusieurs centaines de fours tunnel en fonctionnement. En Inde, il existe très peu d'unités de four à briques tunnel (~5).

Les fours tunnel nécessitent peu d'entretien et demandent moins de main-d'œuvre manuelle pour fonctionner, libérant ainsi du temps aux employés. Ils sont généralement entretenus sur une base annuelle ou bi-annuelle pendant les périodes d'arrêt.

Avec un four tunnel, le coût d'investissement par pièce en termes d'énergie et d'équipement est également plus faible pour une production en grande quantité.

À ce jour, la seule unité de ce type n'a été construite qu'au Rwanda, à Kigali.

Note de l'investisseur:

Le four tunnel représente un investissement à long terme, probablement de plus de 30 ans.

Le flux de trésorerie et/ou le coût du capital peuvent constituer une limitation pour certains investisseurs, qui peuvent alors opter pour des options de prêt-équité.

L'utilisation recommandée d'un four tunnel est pour une production constante et à haut volume de produits céramiques lourds. Le temps de cycle variable des fours tunnel les rend idéaux pour être intégrés dans une ligne de production continue et/ou automatisée.



Ruliba Clays (Rwanda)
Construite au début des années
1980, l'usine Ruliba demeure
la référence en matière de
briqueteries industrielles dans
la région des Grands Lacs



L'extrudeuse mécanisée à haute capacité permet l'extrusion simultanée de plusieurs produits.



Une pompe à vide puissante permet l'extrusion de grands volumes avec de nombreuses perforations, ce qui permet d'économiser sur les coûts des matériaux et de la cuisson.



CAPACITÉ DE PRODUCTION

Type de produits : *Briques creuses/perforées, Blocs, Max-pans, tuiles de toiture, carreaux de sol et briques pleines*

Production annuelle estimée: *25-28.000.000 briques (taille Brick10')*



CONSOMMATION D'ÉNERGIE

0,8-1,0 MJ/Kg de brique cuite
Combustible requis: *2.500-2.800 tonnes de sciure de bois ou de parche de café / an*
Principe de cuisson: *Continu*



MACHINES ET ÉQUIPEMENT

Exigences en matière de puissance: *Motorisé*
Autres machines / équipements: *Excavateur, Camion benne, Dumper, Brouettes, Générateur (secours), Thermocouple & autres outils de mesure, moules et autres petits outils*



INFRASTRUCTURE

Type de séchage: *Sol*
Espace de séchage: *±15.000 m2 Hangar*



MAIN-D'ŒUVRE

150-200, y compris les travailleurs occasionnels



INVESTISSEMENT REQUIS

3-4.000.000 USD



RENDEMENTS FINANCIERS ATTENDUS

Chiffre d'affaires annuel (briques): *1,5-2.000.000 USD*

Période de récupération: *6-8 ans*

Coût unitaire total (prix de revient): *70 USD / 1.000 briques*

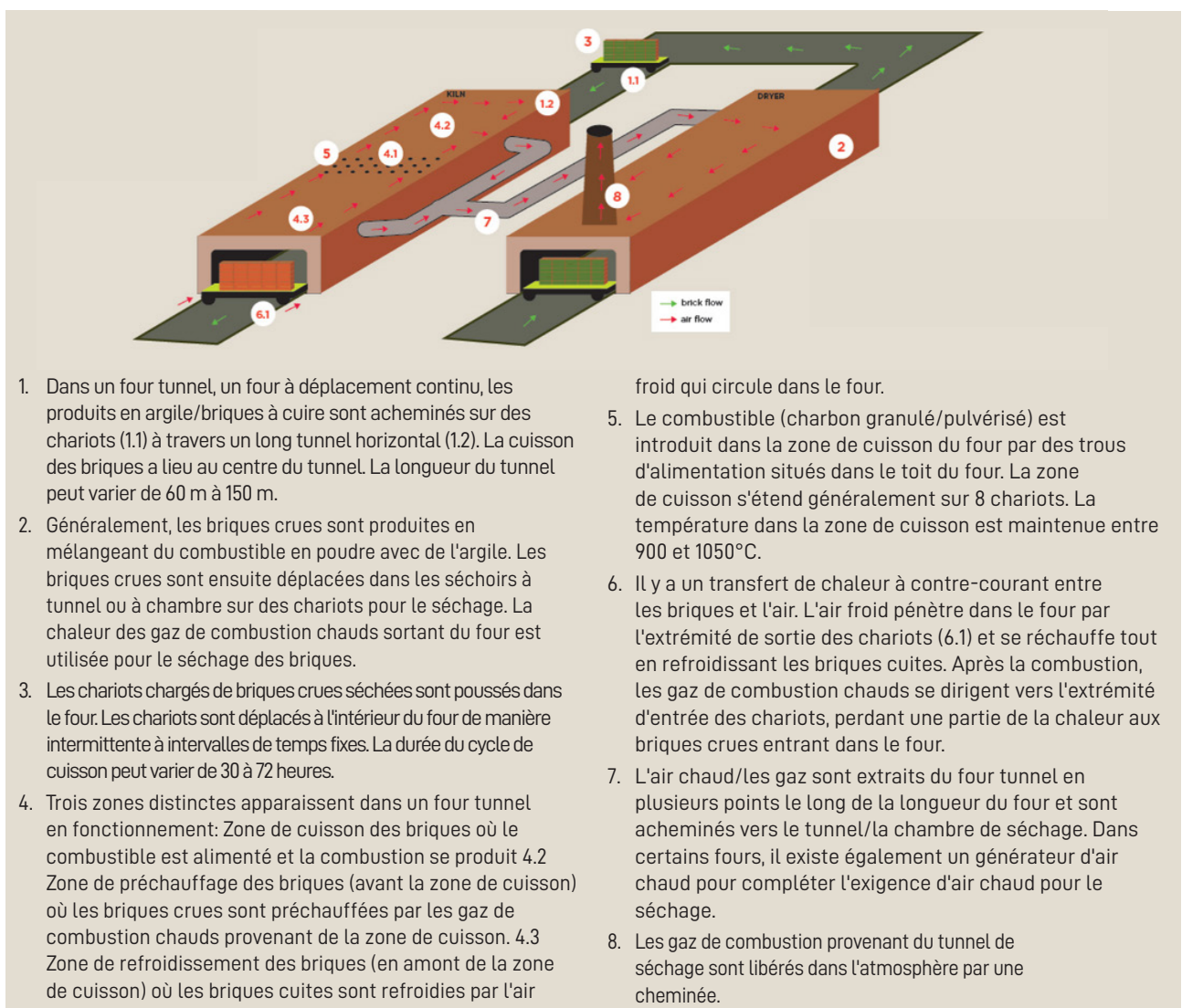


Les lignes de production équipées de pompes à vide haute puissance facilitent la production de produits à rendement élevé tels que les dalles Maxpan.



En haut à gauche : Intérieur d'un four tunnel avec rails. En haut à droite : Photo d'un four tunnel à gauche et d'un séchoir avec des portes métalliques à droite.

En bas : illustration graphique du cycle de production automatisé d'un four tunnel. Les briques sont chargées sur des wagons qui traversent un tunnel. La chaleur recyclée du four est pompée dans un séchoir pour accélérer le processus de séchage.



07

RÉSUMÉ COMPARATIF

Capture des profils
d'investissement
dans les briqueteries

	FOUR À TRANCHEE	FOUR EN ESCALADE STANDARD	FOUR EN ESCALADE MOYEN	FOUR EN TUNNEL ARTISANAL	FOUR OUGANDAIS
CAPACITE DE PRO- DUCTION ANNUELLE	400 - 500,000 par an	300 - 400,000 par an	1.5 - 2 million par an	400 - 500,000 par an	750 - 800,000 par an
CONSOMMATION D'ENERGIE	2.5 - 3.0 MJ/Kg Intermittent	2.5 - 2.8 MJ/Kg Intermittent	2.0 - 2.3 MJ/Kg Intermittent	2.5 - 2.8 MJ/Kg Intermittent	2.0 - 2.3 MJ/Kg Intermittent
MACHINES ET EQUIPMENT	MANUEL	MANUEL or MOTORISÉ	MANUEL	MANUEL	MANUEL
INFRASTRUCTURE	300 - 400 m2	300 - 400 m2	1.200 - 1.500 m2	300 - 400 m2	1.000 - 1.200 m2
MAIN D'OEUVRE	7 - 10	7 - 10	30 - 50	15 - 20	20 - 28
INVESTMENT REQUIS	FRW 25 - 30 mio	FRW 16 - 20 mio	FRW 60 - 75 mio	FRW 25 - 30 mio	FRW 50 - 60 mio
RENDEME	Déconseillé pour une application commerciale	Déconseillé pour une application commerciale	Déconseillé pour une application commerciale	Déconseillé pour une application commerciale	Déconseillé pour une application commerciale



Modèle précoce d'une usine dotée de la technologie de four ZigZag déployée en Allemagne. L'usine a été en fonctionnement pendant plus de 75 ans.

FOUR HOFFMAN	ZIGZAG KILN TAILLE S	ZIGZAG KILN TAILLE M	ZIGZAG KILN TAILLE L	ZIGZAG KILN TAILLE XL	FOUR DE BRIQUES À PUITS VERTICAL	FOUR À TUNNEL INDUSTRIEL
2 - 2.2 million par an	3 - 3.5 million par an	4.8 - 5 million par an	6 - 6.5 million par an	8.5 - 9 million par an	400 - 500,000 par an	25 - 28 million par an
1.5 - 2.0 MJ/Kg Intermittent	1.5 - 2.0 MJ/Kg Intermittent	1.5 - 2.0 MJ/Kg Continuous	1.5 - 2.0 MJ/Kg Continuous	1.5 - 2.0 MJ/Kg Continuous	0.8 - 1.0 MJ/Kg Intermittent	0.8 - 1.0 MJ/Kg Continuous
MANUEL or MOTORISÉ	MOTORISÉ	MOTORISÉ	MOTORISÉ	MOTORISÉ	MANUEL or MOTORISÉ	MOTORISÉ
1.500 - 1.800 m ²	2.000 - 2.500 m ²	3.000 - 4.500 m ²	5.000 -6.000 m ²	7.000 -8.000 m ²	1.500 m ²	15.000 m ²
25 - 30	40 - 50	60 - 70	70 - 80	100 -120	15 - 20	150 - 200
USD 150 - 185K	USD 180 - 200 K	USD 300 - 400 K	USD 480 - 580 K	USD 500 - 600 K	USD 45 - 60 K	USD 3 - 4 mio
4.8 ans de reimbursement	3.8 ans de reimbursement	3.3 ans de reimbursement	3.4 ans de reimbursement	3.0 ans de reimbursement	6 - 8 ans de reimbursement	6 - 8 ans de reimbursement

07

ANNEXE

Outils de calcul pour l'investissement dans une briqueterie

Seuil de rentabilité

Le seuil de rentabilité est le point auquel le coût total et le revenu sont égaux, ce qui signifie qu'il n'y a ni perte ni gain pour votre entreprise. En d'autres termes, vous avez atteint le niveau de production auquel les coûts de production sont égaux aux revenus d'un produit.

Seuil de rentabilité = Coûts fixes + (prix de vente unitaire - coûts variables unitaire)

Période de récupération

La période de récupération dans la budgétisation des immobilisations fait référence au temps nécessaire pour récupérer les fonds dépensés dans un investissement ou pour atteindre le seuil de rentabilité.

Période de récupération = investissement initial/flux de trésorerie par an



Ancien four ougandais d'Amagerwa (Kigali, Rwanda) avec une capacité de production moyenne de 4 à 4,5 millions de briques par an.

Amortissement des actifs

En termes comptables, l'amortissement est défini comme la réduction du coût enregistré d'un actif immobilisé de manière systématique jusqu'à ce que la valeur de l'actif devienne nulle ou négligeable.

L'amortissement permet d'affecter une partie du coût d'un actif immobilisé aux revenus générés par cet actif immobilisé. Ceci est obligatoire en vertu du principe de l'association, car les revenus sont enregistrés avec leurs dépenses associées au cours de la période comptable où l'actif est en utilisation. Cela permet d'obtenir une image complète de la transaction de génération de revenus.

Méthode d'amortissement linéaire:

Coût d'un actif - Valeur résiduelle / Durée de vie utile d'un actif

Méthode de l'amortissement dégressif :

*Coût d'un actif * Taux d'amortissement / 100*

Méthode de l'unité de produit :

(Coût d'un actif - valeur de récupération) / Durée de vie utile sous forme d'unités produit

Méthode du double solde dégressif:

2(valeur initiale - valeur de récupération) / Durée de vie utile*

www.madeingreatlakes.com

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