



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org



D02829



Distr. LIMITEE

ID/WG.81/25
18 février 1971

FRANCAIS
Original : ANGLAIS

Organisation des Nations Unies pour le développement industriel

Journées d'études régionales sur
le développement des industries des matériaux
de construction à base d'argile en Afrique
Tunis, 6-12 décembre 1970

PROJET DE RAPPORT

We regret that some of the pages in the microfiche copy of this report may not be up to the proper legibility standards, even though the best possible copy was used for preparing the master fiche.

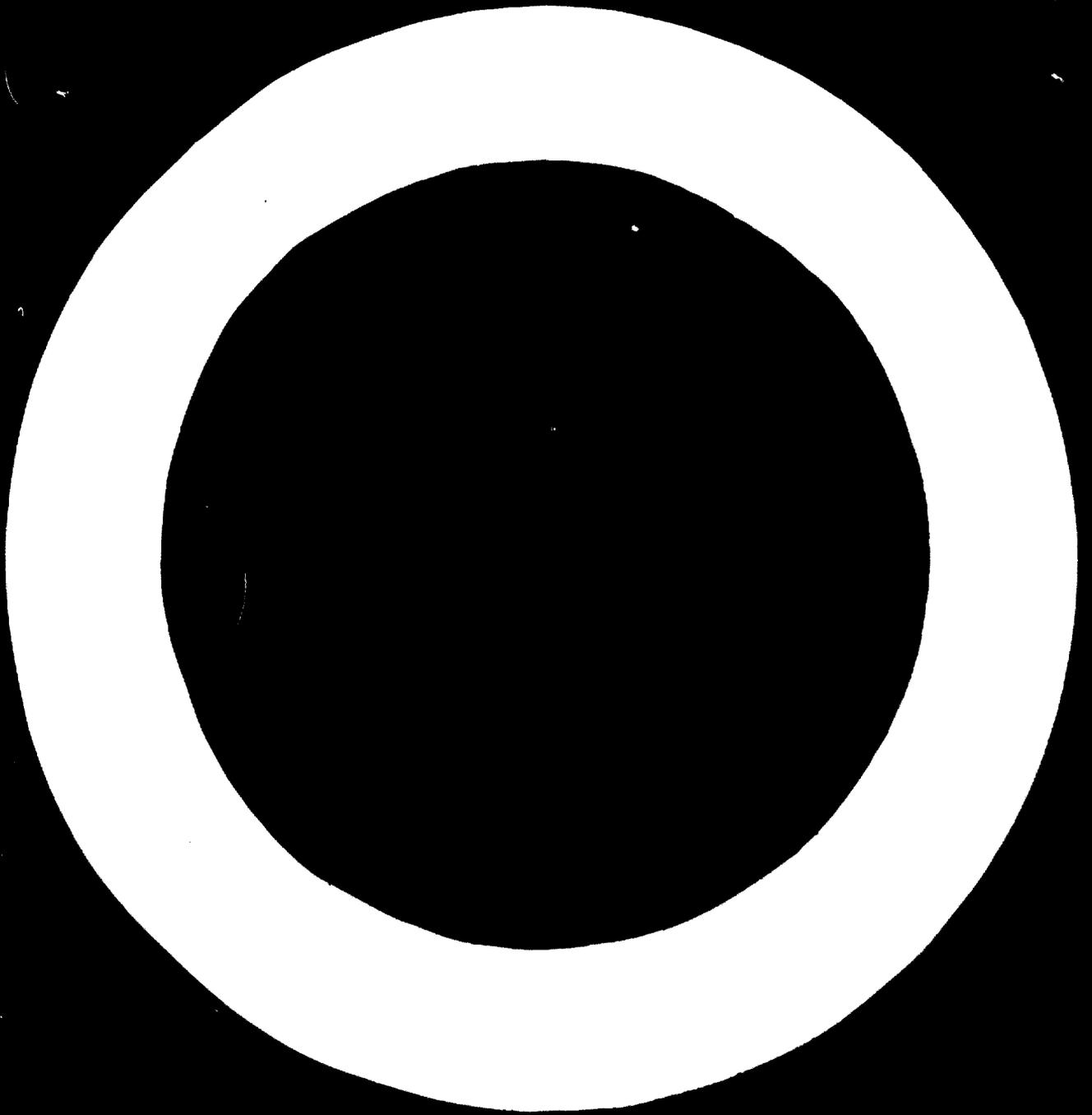


TABLE DES MATIERES

	<u>Page</u>
<u>PREFACE</u>	5
<u>PREMIERE PARTIE - RESUME</u>	6
<u>CONCLUSIONS</u>	8
<u>RECOMMANDATIONS</u>	11
A. Recommandations aux pays africains en voie de développement	11
B. Recommandations à l'ONUDI	12
Coopération internationale	12
C. Recommandations aux pays développés	13
<u>DEUXIEME PARTIE - RESUMES DES EXPOSES</u>	14
Problèmes et perspectives de l'industrie de la brique dans les pays africains (document présenté par la Commission économique pour l'Afrique)	14
Extraction, préparation et façonnage de l'argile, H.W.H. West	15
Séchage et cuisson des produits en terre cuite, R. Burkhardt	16
Caractéristiques économiques et techniques des industries des matériaux de construction à base d'argile dans les pays en voie de développement, S. Johansen	17

	<u>Page</u>
Les industries des matériaux de construction à base d'argile en Afrique, situation générale et tendances du marché, Z. Berhane	18
Perspectives de développement de l'industrie de la brique, I. Knizek	19
Accélération du progrès et normalisation, H.W.H. West	21
ANNEXE I	PROGRAMME DES JOURNEES D'ETUDES
ANNEXE II	PARTICIPANTS, EXPERTS, OBSERVATEURS ET MEMBRES DU SECRETARIAT DES JOURNEES D'ETUDES
ANNEXE III	DESCRIPTION DES INSTALLATIONS VISITEES
ANNEXE IV	LISTE DES DOCUMENTS PUBLIES

PREFACE

Au seuil de la deuxième décennie pour le développement, des experts ou observateurs venus de 18 pays en voie de développement ou industrialisés ont participé aux Journées d'études régionales sur le développement des industries de matériaux de construction à base d'argile en Afrique.

Le but de cette rencontre, qui a eu lieu à Tunis du 6 au 12 décembre 1970, était d'analyser la situation des industries des matériaux de construction à base d'argile dans les pays africains, et de dégager des conclusions et des recommandations susceptibles d'aider ces pays à accroître la quantité et la qualité des matériaux qu'ils produisent.

Les visites d'usines qui ont été organisées à cette occasion ont permis aux participants d'observer divers stades de mécanisation atteints par l'industrie de la brique et de la tuile, et leur ont donné une occasion supplémentaire de comparer leurs expériences et d'en discuter.

Les Journées de Tunis avaient été organisées conjointement par l'Organisation des Nations Unies pour le développement industriel (ONUDI), la Commission économique pour l'Afrique (CEA), le Centre de l'habitation, de la construction et de la planification (CNUHCP) et le Gouvernement tunisien, avec la coopération de la S.A. Bâtiment, de Tunis. M. Tahar Abdelwahred, représentant la S.A. Bâtiment, et M. Sergei Boldyrev, de la Division de la technologie industrielle de l'ONUDI, ont assumé la codirection des Journées, dont M. J.O. Ahia-Lamptey et M. V. Ramangahalison avaient respectivement été élus Président et Vice-Président, et dont M. C. E. Rydeng, de l'ONUDI, était Secrétaire technique et M. Z. Engelthaler, expert temporaire de l'ONUDI, Rapporteur.

Les participants ont tenu à remercier officiellement le Gouvernement tunisien, la S.A. Bâtiment, de Tunis, et tous ceux qui avaient contribué au succès de la réunion.

PREMIERE PARTIERESUME

1. Le rôle que les pouvoirs publics sont appelés à jouer vis-à-vis de l'industrie du bâtiment est complexe et varié dans tous les pays, quel que soit le niveau de leur développement économique et social. D'une façon générale, le premier devoir des pouvoirs publics est de se préoccuper du bien-être de la population, et le bâtiment est un secteur de l'économie qui contribue au produit national et absorbe une importante proportion des investissements. L'importance actuelle, et le développement prévisible, de l'industrie du bâtiment, et en particulier de la construction de logements, prouvent la nécessité d'une expansion appropriée de l'industrie des matériaux de construction en Afrique.
2. Les participants ont considéré certains matériaux, comme les matériaux à base de ciment et d'argile, comme d'importance essentielle dans les pays africains en voie de développement, parce qu'ils jouent un rôle fondamental dans la construction en général, et parce qu'ils sont les plus communément utilisés pour toutes sortes de bâtiments.
3. L'emploi des matériaux de construction à base d'argile fabriqués avec des matières premières d'origine locale est traditionnel dans les pays d'Afrique, parce que peu coûteux par rapport à leur poids. Pour couvrir entièrement la demande actuelle et à court terme, pour rendre plus durables les constructions édifiées avec des matériaux de remplacement comme le "chica" et la brique crue, pour utiliser commercialement les argiles sédimentaires de bonne qualité existant dans presque tous les pays africains, les participants ont souligné qu'il était urgent de développer les industries des matériaux de construction à base d'argile, en tenant le plus grand compte des conditions des marchés locaux. Diverses suggestions ont été formulées à cet égard.
4. Les briques et les tuiles de toiture ne représentent qu'une partie du très grand nombre de produits céramiques utilisés dans la construction. Les pays africains en voie de développement ne l'ignorent pas et c'est pourquoi ils ont entrepris de compléter leurs industries des matériaux à base d'argile en créant d'autres industries

céramiques utilisant des matières premières locales, et produisant non seulement pour l'industrie du bâtiment, mais aussi pour les besoins domestiques. L'expérience a pourtant montré que si les gouvernements intéressés ne recevaient pas une assistance adéquate, on risquait de subir de lourdes pertes et de se heurter à de graves difficultés. Une assistance internationale accrue n'aurait pas seulement pour effet de réduire la durée de la période nécessaire pour la mise en train des industries considérées : elle stimulerait aussi l'utilisation commerciale des ressources naturelles locales.

5. Les matériaux de construction à base d'argile et autres produits céramiques produits dans nombre de pays africains laissent souvent à désirer tant sous le rapport de leur qualité que sous celui de la commodité de leur utilisation. Pour faciliter l'évaluation technique des matières premières et des procédés de fabrication, pour élargir la gamme des produits fabriqués, et pour rationaliser la production, les participants ont estimé que l'ONUDI devrait continuer à étendre ses activités en établissant des contacts avec les experts, en prêtant une assistance aux industries nouvellement créées, en mettant sur pied l'organisation nécessaire, en rassemblant des statistiques, et en diffusant une documentation propre à faciliter le progrès de ces industries. Les participants ont manifesté un vif intérêt pour la création d'un institut des produits à base d'argile, création qui est à leur avis d'une urgente nécessité non seulement pour le développement des industries céramiques en Afrique, mais aussi pour celui des activités de soutien telles que normalisation, évaluation statistique, étude des possibilités d'écoulement, et établissement des spécifications des produits.

CONCLUSIONS

1. Les participants ont estimé qu'un "institut" régional des matériaux de construction à base d'argile et des produits céramiques serait nécessaire pour étudier les problèmes locaux et pour donner des conseils et fournir une assistance pour résoudre les problèmes de fabrication, pour évaluer les matières premières et les produits finis, et enfin pour former les cadres, les contremaîtres, et les ouvriers employés à la fabrication des matériaux de construction ou dans la construction elle-même.
2. Pour répondre aux besoins croissants de la construction en Afrique, les participants ont été d'avis qu'il est indispensable d'améliorer, tant en qualité qu'en quantité, la production de briques de ce continent. La fabrication manuelle et la fabrication industrielle devraient toutes deux être envisagées et encouragées. Pour de nombreux pays d'Afrique, les briques en terre stabilisée présentent un très grand intérêt pour la construction de logements à bon marché.
3. Le développement des industries des matériaux de construction devrait être adapté en Afrique aux besoins de l'expansion de l'industrie du bâtiment. Comme ces deux industries jouent un rôle de premier plan, les participants ont estimé qu'il fallait les classer en catégorie prioritaire dans les plans de développement des pays africains.
4. L'étude de la situation de l'industrie de la brique dans les régions d'Afrique a permis de constater que les briqueteries d'Afrique du Nord ont une capacité de production leur permettant de couvrir la demande actuelle de matériaux de construction à base d'argile. Pourtant, l'analyse de la production de ces matériaux dans certains pays de cette sous-région a montré que la production de briques y était faible.

La situation a paru différente dans les trois autres sous-régions d'Afrique. Dans la plupart des pays de ces sous-régions, la capacité de production est inférieure aux besoins.
5. La consommation future ne peut être déterminée sans données statistiques. Les statistiques de la production locale et des importations sont encore insuffisantes.

6. Les participants ont conclu que le développement de la production pouvait apporter une solution générale à la grave pénurie de matériaux de construction que l'on constate à l'heure actuelle dans la majorité des pays africains.

7. D'autres produits à base d'argile, tels que les produits à faible porosité, présentent eux aussi de l'intérêt pour les pays d'Afrique.

8. Les participants ont souligné l'importance de l'homogénéité des matières premières et ont étudié diverses méthodes pour obtenir l'homogénéité désirée, tout en précisant que le matériel utilisé devrait être assez souple pour s'adapter à certaines variations des matières premières.

9. Avant de créer de nouvelles briqueteries, il faudrait commencer par s'assurer que l'on peut disposer en quantités suffisantes de matières premières de bonne qualité. Les réserves devraient être supérieures à ce qui est nécessaire pour la durée prévue de l'exploitation.

10. Les participants se sont intéressés au façonnage à la presse des pâtes fermes, mais ils ont conclu que ce procédé exigeait de trop fortes dépenses d'équipement et qu'il pouvait donner lieu à des difficultés pour l'entretien et les réparations.

11. En ce qui concerne le choix entre les séchoirs naturels et artificiels, et la durée du séchage en Afrique pour de moyennes et petites entreprises, les participants ont estimé que le séchage naturel était le procédé le plus économique dans la plupart des cas.

12. Les participants ont conclu que les fuel lourds, même lorsqu'ils contiennent une forte proportion de soufre, sont normalement les combustibles les mieux appropriés à la cuisson des matériaux à base d'argile, parce qu'ils sont faciles à transporter et à stocker, que leur pouvoir calorifique est élevé, et que leur prix est relativement bas. Ils ont d'autre part été d'avis que si les fours scellés à l'argile sont les mieux adaptés pour les petites et moyennes entreprises, les fours annulaires du type Bull et les fours Hoffmann convenaient mieux pour la production à grande échelle. L'utilisation des fours-tunnels devrait être envisagée à un stade d'expansion plus poussé et lorsqu'on est assuré d'une forte consommation dans une région déterminée.

13. On a relevé que, dans l'un des pays d'Afrique, le matériel dit "mobile" était finalement utilisé dans des installations fixes. L'utilisation d'un matériel mobile a néanmoins été étudiée et les participants se sont vivement intéressés à la question.

14. Les participants ont reconnu l'importance de la coordination modulaire, qui établit un lien entre la conception, la planification et la fabrication des éléments ou des matériaux de construction et leur utilisation sur les chantiers.

15. Les participants ont souligné l'importance du bon entretien des dispositifs de protection des courroies de transmission et toutes les pièces tournantes, et qu'il faudrait périodiquement initier les ouvriers aux techniques de sécurité.

RECOMMANDATIONS

A. Recommandations aux pays africains en voie de développement

Les participants se sont accordés à reconnaître que les pays en voie de développement devraient :

1. Envisager la création d'instituts nationaux ou régionaux. Dans le second cas, après accord entre deux pays voisins au moins, il y aurait lieu de demander à l'ONUDI de promouvoir l'établissement d'un institut régional des matériaux à base d'argile et des produits céramiques.
2. Veiller à utiliser au maximum les matières premières d'origine locale; développer la production des matériaux de construction en terre stabilisée, en réservant la première place à la fabrication des briques cuites lorsque les ressources le permettent.
3. Suivre la filière appropriée pour adresser à l'ONUDI les demandes d'assistance technique (Gouvernement - PNUD - ONUDI).
4. Développer en Afrique l'utilisation des briques en améliorant leur qualité, en réduisant les coûts de production, et en formant des briquetiers et des maçons.
5. Utiliser des méthodes de manutention appropriées pour réduire les coûts de production.
6. Instaurer et assurer le contrôle de la qualité des matières premières, des produits semi-finis et des produits finis, de façon à améliorer la qualité des matériaux de construction en terre cuite.
7. Etablir des projets de nouvelles fabriques de matériaux de construction à base d'argile et de produits céramiques, en commençant par un examen complet géologique et technologique des matières premières utilisables. De surcroît la souplesse voulue aux divers stades de la production pour modifier éventuellement les mélanges. Utiliser des séchoirs naturels, qui sont normalement plus rentables pour les petites entreprises. Employer au début des fours intermittents, des fours scellés à l'argile par exemple, pour les petites entreprises, et des fours annulaires

de type Bull ou des fours Hoffmann pour les plus grandes installations. N'utiliser des fours-tunnels que pour la production industrielle de grande échelle dans les régions où la densité de la population est assez forte pour assurer une consommation élevée.

8. Pour la cuisson des matériaux de construction à base d'argile, utiliser des fuel lourds à bon marché, qu'on peut mélanger avec d'autres combustibles organiques de récupération.

9. Développer les statistiques concernant la production locale et les importations de matériaux de construction à base d'argile, de façon que les institutions et les organisations nationales et internationales soient mieux en mesure de déterminer les besoins des pays en assistance et services techniques, et de les aider à planifier la production de ces industries.

10. Outre les briques et les tuiles, développer la production d'autres produits à faible porosité, tels que carreaux pour revêtements muraux, briques recuites à maçonner, briques pour revêtements de sols et autres produits.

11. En raison de l'importance des industries des matériaux de construction à base d'argile pour l'économie des pays, adoption par les pouvoirs publics d'un large éventail de mesures visant à stimuler leur développement.

B. Recommandations à l'ONUDI

Coopération internationale

1. Les pays d'Afrique ne possédant pas d'organismes nationaux chargés de résoudre les problèmes que posent la création ou le développement des industries céramiques, les participants ont unanimement estimé que l'ONUDI, en coopération avec le CNUHCP, la CEA et d'autres organisations régionales, devrait, sur la demande de l'un des pays africains possédant une industrie de la céramique relativement développée, faire le nécessaire pour créer un institut national ou régional des industries de la céramique, qui fournirait aux pays d'Afrique des services techniques, notamment pour l'évaluation et l'essai des matières premières, l'exécution d'études de faisabilité, la formation professionnelle des ouvriers et des contremaîtres, le rassemblement et la diffusion de renseignements techniques, etc.

2. L'ONUDI devrait en outre faciliter l'amélioration des matériaux de construction à base d'argile et des produits céramiques en fournissant aux pays africains en voie de développement une documentation technique, et notamment des études d'experts et des publications contenant des données sur les matériaux à base d'argile et les produits céramiques.

3. L'ONUDI devrait établir un résumé des caractéristiques et des utilisations des matériaux de construction à base d'argile, des articles en faïence et autres produits non métalliques, en précisant les matières premières nécessaires pour leur fabrication.

4. Elle devrait fournir aux pays en voie de développement l'assistance et les conseils techniques correspondant à tous les stades de la création et du fonctionnement des usines de céramique.

5. Elle devrait organiser, en 1973 au plus tard, des journées régionales d'études destinées aux pays d'Afrique et dont le programme porterait sur une gamme étendue de matériaux à base d'argile et de produits céramiques, en particulier ceux qui sont utilisés dans le bâtiment.

C. Recommandations aux pays développés

Les pays développés devraient :

1. Chercher à apporter une assistance aux industries céramiques des pays en voie de développement, en aidant les instituts nationaux existants, en en créant de nouveaux et en offrant des bourses, des possibilités de formation et des services d'experts par l'intermédiaire de l'ONUDI et d'autres organisations internationales.

2. Etablir des centres consultatifs temporaires, aider l'ONUDI dans ses activités hors-siège, et prêter leur concours aux pays en voie de développement pour la création de centres nationaux ou régionaux. L'un de ces centres pourrait employer quelques experts internationaux et fournir une assistance rapide.

3. Continuer d'accueillir et d'organiser des cycles d'études et stages techniques, de façon à assurer un transfert continu de connaissances techniques vers les pays en voie de développement.

4. Continuer leur aide et leur participation financières en créant des industries de la céramique dans les pays en voie de développement.

DEUXIEME PARTIERESUMES DES EXPOSESProblèmes et perspectives de l'industrie de la brique dans les pays africains

(Document présenté par la Commission économique pour l'Afrique)

Au nom de la Commission économique pour l'Afrique, M. I. Horwath a rappelé que la brique est largement utilisée en Afrique et qu'elle est devenue, avec le ciment, le matériau de construction le plus important. La brique est le matériau traditionnel des pays africains et elle est utilisée sous diverses formes : briques séchées au soleil, parfois renforcées par de la paille; briques cuites de fabrication artisanale et briques de fabrication industrielle. Les entreprises industrielles fabriquent des briques pleines ou creuses, des parpaings creux et des tuiles. Les briqueteries artisanales utilisent le bois et des déchets agricoles comme combustible, tandis que les installations industrielles préfèrent le fuel ou le charbon.

De façon générale, la qualité des briques fabriquées en Afrique laisse beaucoup à désirer, et leurs mauvaises propriétés mécaniques les empêchent de durer beaucoup plus d'une dizaine d'années. Le pourcentage des briques de fabrication artisanale convenablement cuites ne dépasse pas 20 à 30 % de la production, et le reste est trop cuit ou pas assez.

La Commission économique pour l'Afrique a étudié les possibilités de développement de la production de briques dans trois régions d'Afrique : l'Afrique du Nord, l'Afrique de l'Ouest et l'Afrique du Centre. En se fondant sur ses prévisions relatives à la croissance économique des pays considérés, la Commission économique pour l'Afrique a conclu que la production de briques devrait approximativement quintupler au cours des 10 prochaines années. Étant donné que les prix des produits à base d'argile cuite supportent la concurrence avec les prix des blocs de ciment, rien ne limite l'utilisation de ces matériaux dans les constructions modernes, pour peu qu'on veille à ce que la qualité des produits soit satisfaisante.

Extraction, préparation et façonnage de l'argile

H.W.H. Nest

Les argiles utilisées dans la fabrication des briques ou des tuiles ont une composition hétérogène et elles contiennent souvent des impuretés, du sable ou du grès, des carbonates de calcium ou des nodules ferrugineux, du gypse et d'autres sulfates qui provoquent des effluences. Le carbone se rencontre sous forme de racines, de tourbe et de charbon; lorsqu'il est intimement dispersé, il peut agir comme combustible, mais la cuisson exige des précautions dès que la pâte en contient une forte proportion.

Diverses méthodes d'extraction ont été décrites; elles varient selon l'homogénéité plus ou moins grande des dépôts. Les méthodes à briques existent dans la plupart des pays africains, mais il faut évaluer les caractéristiques de la production éventuelle pour choisir l'équipement requis. Les conditions d'extraction et de transport ont été indiquées et les principales machines ont été décrites.

La préparation de l'argile consiste à effectuer dans un ordre déterminé toutes les opérations nécessaires pour que l'argile brute puisse servir à la confection des briques. La capacité de stockage doit être assez grande pour assurer l'alimentation constante des installations de production.

Les principaux types de machines utilisées pour le meulage à sec, la préparation et le façonnage des argiles plastiques ont été décrits et étudiés. Pour les tuiles de toiture, une meilleure préparation de l'argile, voire de meilleures argiles, sont nécessaires que pour les briques.

Des précisions ont été apportées sur la main-d'oeuvre nécessaire aux divers stades de la production. Avec les installations modernes, il faut moins de 2 heures de travail pour produire un millier de briques, et certaines atteignent ce chiffre en moins d'une heure de travail. Mais, comme ces installations nécessitent de grosses dépenses en capital, il est évident que les frais d'exploitation et d'entretien y sont plus élevés que dans des installations moins mécanisées. Pour les pays d'Afrique, il faut déterminer avec soin le degré de mécanisation convenant à chaque cas particulier en tenant compte du coût des investissements et des dépenses d'exploitation, y compris pour ces dernières l'entretien et la main-d'oeuvre qualifiée.

Séchage et cuisson des produits en terre cuite

R. Burkhardt

L'étude de H. Burkhardt peut se résumer comme suit.

Avant de créer des installations de grande capacité, il importe de déterminer la nature minéralogique des argiles choisies et d'étudier les réserves géologiques. Les opérations du séchage et de la cuisson peuvent varier selon les types d'argiles. L'auteur a analysé les principaux facteurs de ces variations.

Avant de proposer des séchoirs et des fours pour la fabrication des briques, il faut étudier le type de combustible disponible, en se préoccupant particulièrement du prix et des propriétés des fuel lourds, ainsi que des risques de déboisement.

La compétence des travailleurs qualifiés et du personnel technique jouant un rôle important dans la fabrication des briques et des tuiles de bonne qualité, et les pays d'Afrique ne disposant pas de cette main-d'oeuvre en quantité suffisante, l'auteur a suggéré de créer en Afrique trois centres chargés pour la formation professionnelle des briquetiers et des maçons.

Compte tenu des conditions climatiques de l'Afrique et de leur influence sur l'altération des roches-mères et des argiles (latérisation), l'auteur a recommandé d'utiliser, pour les nouveaux projets envisagés dans les pays africains, des types de séchoirs et de fours adaptés aux conditions locales.

Caractéristiques économiques et techniques des industries des matériaux
de construction à base d'argile dans les pays en voie de développement

O. Johansen

Le développement de l'industrie du bâtiment et celui des industries des matériaux de construction sont étroitement liés. C'est pourquoi, si la planification, l'administration et la normalisation sont jugées nécessaires dans le cas de l'une, il faut considérer qu'elles le sont aussi dans le cas des autres. Tant donné qu'elles influent considérablement sur l'ensemble de l'économie, elles doivent occuper une place prioritaire dans les plans de développement des pays intéressés.

Les industries des matériaux de construction à base d'argile pourraient résoudre tous les problèmes que pose la grave pénurie de matériaux de construction dans les pays en voie de développement, mais elles doivent démontrer qu'elles sont adaptées aux besoins et qu'elles sont capables de produire des articles de qualité et de prix acceptables.

Pour montrer ce que doit être une briqueterie moderne, l'auteur a exposé le plan d'une usine employant l'étirage à sec, le séchage naturel, la manutention par palettes et chariots élévateurs à fourches, et des fours intermittents ou continus de type Hoffmann ou en zigzag.

Tous les pays africains devraient créer leur propre comité national pour le développement des industries des matériaux de construction à base d'argile, non seulement pour coordonner les activités de ces industries avec celles de l'industrie du bâtiment, mais aussi pour promouvoir le développement des industries des matériaux de construction à base d'argile et leur permettre de satisfaire la demande croissante.

Les industries des matériaux de construction à base d'argile
en Afrique, situation générale et tendances du marché

Z. Berhane

Après un bref examen des caractéristiques et de l'emploi des matériaux de construction à base d'argile actuellement fabriqués dans les quatre sous-régions d'Afrique (Afrique du Nord, Afrique de l'Ouest, Afrique du Centre et Afrique de l'Est), l'auteur a étudié l'offre et la demande présentes et passées de ces matériaux en Afrique. Il a ensuite analysé l'influence qu'exercent les nouveaux matériaux de construction, notamment les blocs de béton et le béton-gaz sur les industries des matériaux de construction à base d'argile.

La relation entre la consommation de matériaux de construction à base d'argile et celle de produits en ciment portland dans les diverses sous-régions de l'Afrique a été analysée. Partant de ces données, l'auteur a conclu qu'il faut s'attendre à une forte demande de matériaux à base d'argile, et à une offre insuffisante pour la couvrir.

Pour résoudre ce problème, l'auteur a présenté diverses suggestions visant à développer l'assistance internationale et à améliorer la situation dans des régions diversement peuplées de l'Afrique.

Perspectives de développement de l'industrie de la brique

I. Knizek

L'auteur a tout d'abord souligné que la question de la production des matériaux de construction à base d'argile dépend de trois facteurs essentiels :

- a) l'argile elle-même;
- b) La façon de l'utiliser, qui est plus ou moins efficace selon qu'on est plus ou moins bien informé de ses caractéristiques;
- c) Les machines dont on dispose pour transformer les matières premières de base en produits commercialisables.

Il a ensuite traité des différences entre la fabrication manuelle et la fabrication industrielle, et a étudié les matières premières. Après une brève description de la composition et des caractéristiques essentielles des argiles ordinaires, l'auteur a souligné l'importance de l'essai des argiles et les techniques à employer pour déterminer si elles se prêtent à la fabrication des briques. Les méthodes de préparation et de fabrication ont été exposées assez longuement, H. Knizek insistant sur les récents perfectionnements qui leur ont été apportés. Il a analysé en détail la question du séchage et du comportement des argiles pendant le séchage et souligné l'intérêt et les possibilités de séchage à l'air libre. Les diverses techniques de fabrication artisanale de la brique dans plusieurs pays en voie de développement ont été présentées par projection de diapositives. L'utilisation éventuelle de fours scellés à l'argile a été étudiée, ainsi que les avantages des fours annulaires du type Ball et l'intérêt que présenterait leur emploi en Afrique.

L'auteur a ensuite analysé les caractéristiques et le fonctionnement des fours en zigzag et a exposé les dernières améliorations apportées à la construction et au fonctionnement des fours-tunnels.

Le choix du combustible utilisé pour la cuisson des briques dans les différents types de four a été étudié en détail. L'utilisation de fuel à bon marché et à haute viscosité joue un rôle essentiel dans l'industrialisation des procédés de cuisson. L'utilisation excessive du bois pourrait entraîner un déboisement progressif.

L'auteur a enfin insisté sur la nécessité de développer l'usage de la brique et a souligné les effets de la normalisation. Il est possible d'accroître la consommation simplement en améliorant la qualité des produits. Un bon argument en faveur des constructions en brique est qu'elles ne nécessitent aucun crépi et peu d'entretien. La meilleure façon de développer l'utilisation des briques serait de former un grand nombre de briquetiers compétents. Les normes de qualité doivent être fixées avec beaucoup de soin.

Accélération du progrès et normalisation

H.W.H. West

L'auteur a présenté un aperçu de la situation économique des pays en voie de développement d'Afrique et des données sur leur production actuelle de briques, des prévisions pour 1980, avec une comparaison entre la situation dans ces pays et la situation en Grande-Bretagne - pays qui possède une industrie de la brique et de la tuile parvenue à l'âge "adulte". Dans tout pays qui se développe, la demande potentielle de tuiles et de briques est considérable. M. West a examiné les moyens de développer cette industrie.

L'auteur a étudié la productivité en relation avec la situation qui existait en Grande-Bretagne lorsque les procédés de fabrication étaient fondés sur l'emploi d'un personnel nombreux, et il a précisé les besoins de main-d'oeuvre pour chaque type de fabrication. Il a suggéré des améliorations relativement simples et indiqué leurs incidences sur les effectifs employés. Dans les installations modernes très mécanisées, il est possible de ramener le coût de la main-d'oeuvre employée à la production à moins d'une heure d'ouvrier pour 1 000 briques. Les dépenses en capital qu'entraîne la construction d'une usine moderne ont été étudiées, ainsi que la corrélation entre l'augmentation de ces dépenses et l'abaissement des coûts de main-d'oeuvre au cours de la période 1955-68. L'auteur a en outre donné des précisions sur la ventilation des dépenses d'exploitation entre les diverses phases de la fabrication et a comparé ces coûts avec des chiffres extraits de documents établis par la Commission économique pour l'Afrique.

Il a ensuite étudié les moyens de recherche et de développement dont devraient disposer les organismes centraux de recherche et les laboratoires des usines, formulant des suggestions pour les programmes de recherche et la mise au point de nouveaux produits. Il a donné des précisions sur les essais pour le contrôle de la qualité, et notamment les appareils et méthodes employés pour les divers types d'essais.

Etant donné l'importance d'un système de normes nationales pour le développement de l'industrie, l'auteur a analysé les caractéristiques d'un service de normalisation. Après avoir exposé les principes de la coordination modulaire, il a fait observer que l'institution d'un système de normes devrait fournir aux autorités compétentes une occasion de s'assurer qu'elles reposent toutes sur la coordination modulaire.

Si, au cours de la première phase de la création d'une industrie de la brique et de la tuile, il est indiqué de mettre l'accent sur la technologie de la production, il faut ensuite, au fur et à mesure de l'amélioration des produits et de la construction, se préoccuper de la manière dont les matériaux sont employés, et créer des services consultatifs pour les utilisateurs.

ANNEXE I

PROGRAMME DES JOURNEES D'ETUDES

- Dimanche 6 décembre** Arrivée et inscription des participants.
- Lundi 7 décembre** Ouverture officielle par M. Mohamed Masmoudi, Ministre des affaires étrangères.
- Conférences et exposés :
- Problèmes et perspectives de l'industrie de la brique dans les pays africains;
 - Extraction, préparation et moulage de l'argile.
- Mardi 8 décembre** Conférences et exposés :
- Séchage et cuisson des terres cuites;
 - Caractéristiques économiques et techniques des industries des matériaux de construction à base d'argile dans les pays en voie de développement;
 - Les industries de matériaux de construction à base d'argile en Afrique, situation générale et tendances du marché.
- Mercredi 9 décembre** Conférences et exposés :
- Perspectives de développement de l'industrie de la brique;
 - Accélération du progrès et normalisation.
- Excursion en autobus à Nabeul. Visites de deux briqueteries utilisant les procédés traditionnels et de plusieurs ateliers de céramiques d'art.
- Judi 10 décembre** Excursion en autobus à la briqueterie de Manoubia; visite des faubourgs nords (La Goulette, Sidi Bou Saïd, Gammarth et Raouad) et étude de divers types de constructions en maçonnerie.

Vendredi 11 décembre

Excursion en autobus à Djendouba et Talarka.

Visite de briqueteries modernes à Djendouba et d'une usine moderne de carreaux muraux à Talarka.

Samedi 12 décembre

Discussion générale, présentation des projets de rapports avec recommandations et conclusions.

Clôture officielle de la réunion.

ANNEXE II

PARTICIPANTS, EXPERTS, OBSERVATEURS ET MEMBRES DU SECRETARIAT
DES JOURNEES D'ETUDES

PARTICIPANTS

M. Affia, Abderrahman	Ingénieur de laboratoire Centre de recherches et de formation 8 rue de Giguig Rabat (Maroc)
M. Ahia-Lamptey, Joseph O.	Directeur général Division briques et tuiles Ghana Industrial Holding Corporation P.O. Box 107 Kaneshie-Accra (Ghana)
M. Acun, Mustapha	Président et Directeur général Société tunisienne des industries des matériaux de construction (SOTIMACO) Tunis (Tunisie)
M. Breni, Ageli	Chef des Services de direction et de contrôle The Industrial and Real Estate Bank of Libya, P.O. Box 2297 Tripoli (Libye)
M. Dansou, Pierre	Ingénieur chimiste Chef de la Section laboratoires Centre de la construction et du logement B.P. 2095 Lomé (Togo)
M. Djidjoho, Prosper	Ingénieur des travaux publics B.P. 578 Cotonou (Dahomey)
M. Grimes, G. Aaron	Architecte-planificateur National Housing Authority U.N. Drive and Gurley Streets Monrovia (Libéria)

M. Labo, Kada Aboubacar	Ingénieur civil Société nigérienne de cimenterie B.P. 355 Niamey (Niger)
M. Mito-Baba, Tohossi Florentin	Ingénieur des travaux publics Ministère des travaux publics B.P. 351 Cotonou (Dahomey)
M. Mouyi Cickasso, Daniel	Professeur de dessin d'architecture B.P. 459 Brazzaville (Congo)
M. Ramangahalison, Victor	Directeur général de la Société malgache de briqueterie B.P. 540 Tananarive (Madagascar)
M. Sheel, Ahmed	Adjoint au Directeur de la Section architecture Département de la construction Ministère des travaux publics Mogadiscio (Somalie)
M. Zeitoun, Kamil	Directeur général Ministère du logement et des services publics rue Ismal Abaza Le Caire (République arabe unie)

EXPERTS

M. Berhane, Zaebe	Directeur, Service des recherches sur les matériaux et des essais Institut suédo-éthiopien de technologie du bâtiment B.P. 518 Addis-Abeba (Ethiopie)
M. Burkhardt, René	Programme des Nations Unies pour le développement B.P. 1348 Tananarive (Madagascar)

M. Engelthaler, Zdenek
Vlastina 3
Filsen (République socialiste tchécoslovaque)

M. Horwath, Ivan
Division de l'industrie et de l'habitation
Commission économique pour l'Afrique
B.P. 3001
Addis-Abeba (Ethiopie)

M. Johansen, Svend
Apartado de Correos 29
Premia de Mar
Barcelone (Espagne)

M. Knisek, Ian
Consultores Ceramicos Para La America
Latina
Panuco 105
Mexico 5, D.F. (Mexique)

M. West, H.W.H.
Chef de la Division des argiles grasses et
Directeur par intérim des laboratoires de
Heller-Green
Shelton, Stoke-on-Trent ST1 4 LZ
(Royaume-Uni)

MEMBRES DU SECRETARIAT DES JOURNEES D'ETUDES

Codirecteur
M. Sergei Boldyrev
Spécialiste du développement industriel
Division de la technologie industrielle,
ONU/CI

Codirecteur
M. Tahar Abdelwahed
Président et Directeur général de la
S.A. Bâtiment
13 avenue de Carthage
Tunis (Tunisie)

Secrétaire technique
M. Carl E. Rydeng
Spécialiste du développement industriel
Division de la technologie industrielle,
ONU/CI

COMITE D'ORGANISATION

- M. Ali Merchaoui
Interprète - Coordinateur
Ministère des affaires culturelles et de
l'information, Tunis (Tunisie)
- H. Ali Karaborni
Société "BATIMENT"
Tunis (Tunisie)

OBSERVATEURS

- H. Lang, Vilem
Chef du Département 316
Pragoinvest
Ceskonoravská 23
Prague (Tchécoslovaquie)
- H. Montas, A.H.
Centre de développement industriel pour
les Etats arabes (IDCAS)
P.O. Box 1297
Le Caire (République arabe unie)
- M. Swoboda
Ingénieur civil
Höhere Technisches Bundeslenranstalt
A-8010 Gratz
St. Peter, Billrothgasse 23 (Autriche)
- H. Jaff, Mustafa
Section des affaires sociales
Bureau économique et social des Nations Unies
à Beyrouth (BESNUB)
B.P. 4656
Beyrouth (Liban)
- M. Dhaoudi, Hachemi
Chef de la Division commerciale
Union générale
5 rue de Hollande
Tunis (Tunisie)
- M. Kamoun, M'Hamed-Ali
Directeur adjoint
Centre d'information des Nations Unies
à Tunis
61 Bd Bab Benat
Tunis (Tunisie)
- M. Melayah, Rachid
Directeur
Société tunisienne des industries des
matériaux de construction (SOTILACO)
Tunis (Tunisie)

M. Ouyader, François

Union générale
Usine de Djemmal
(Tunisie)

M. Boudokhane Chadli

Directeur des briqueteries de
l'Union générale
Djemmal (Tunisie)

M. Ben Dhiab Couhair

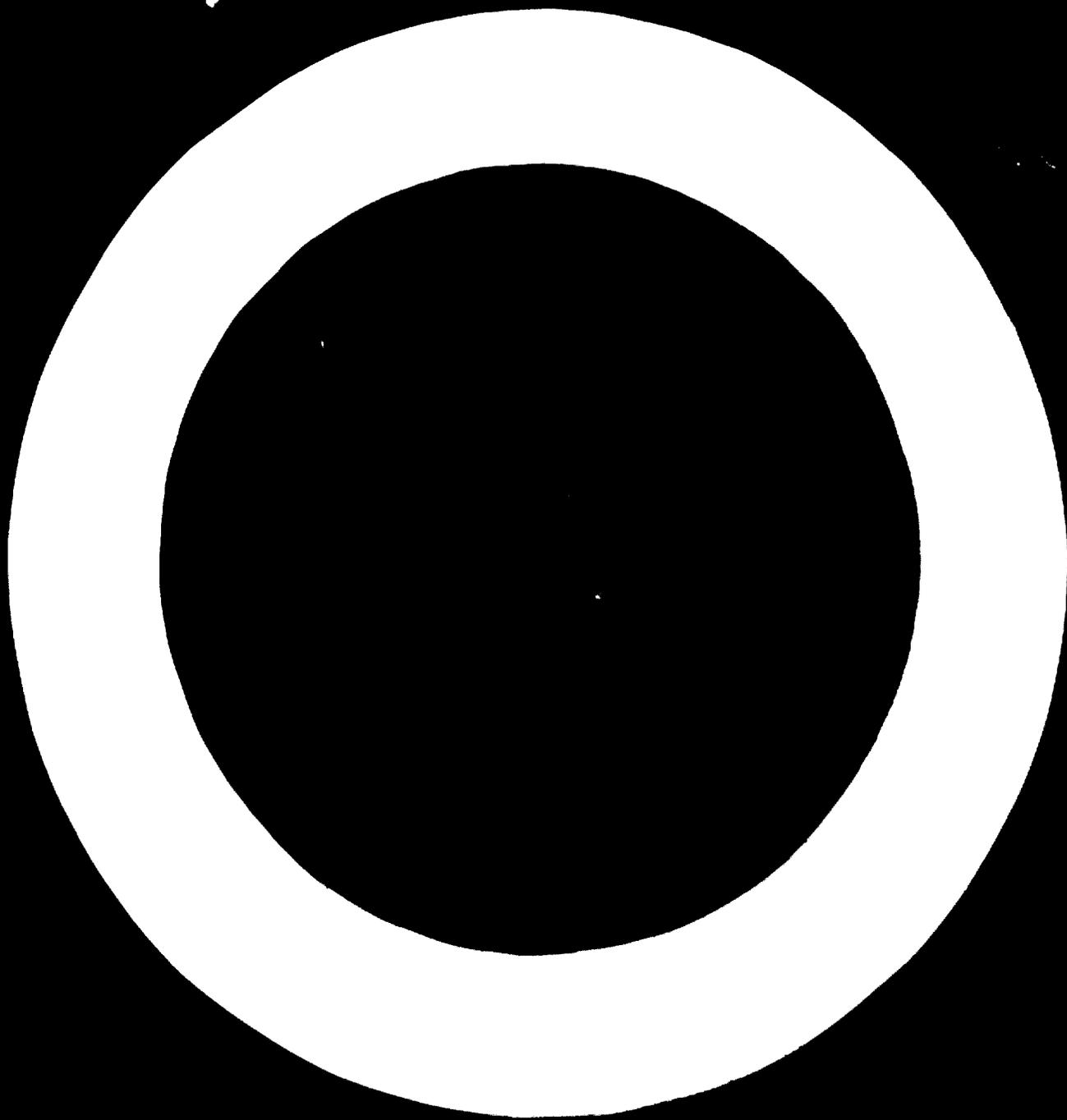
Directeur général adjoint
Société "BAPIMENT"
Tunis (Tunisie)

M. Pourati Mondher

Chef de la Section de céramique de la
Société tunisienne des industries des
matériaux de construction
Tunis (Tunisie)

M. Karai Abdelhamid

Centre national d'études industrielles
Tunis (Tunisie)



ANNEXE III

DESCRIPTION DES INSTALLATIONS VISITEES

Usine de briques et de tuiles de Manoubia, Tunis

Historique

- 1898 - Construction du premier four Hoffmann
- 1913 - Second four Hoffmann
- 1928 - Troisième four Hoffmann
- 1933 - Installation du complexe de Maro
(Fabrication de briques creuses à 3 et 6 trous)
- 1936 - Installation du complexe de Chavassieux
(Fabrication de pièces creuses, de grosses briques à 8 et 12 trous
et de tuiles)
- 1937 - Construction d'un séchoir artificiel à chambres
- 1945 - Installation du complexe de Favant
(Etirage sous vide et à la vapeur)
- 1962 - Construction du four-tunnel pour remplacer le four No 3

Production

60 000 tonnes de briques, de pièces creuses et de tuiles, en argile étirée et pressée.

Matières premières

L'argile est extraite à proximité de l'usine. La sablière est située dans un faubourg de Tunis, à 7 km de l'usine. Les rebuts de cuisson sont broyés, meulés, tamisés et employés comme chamotte dans les mélanges destinés à la fabrication de nouveaux produits.

Préparation des argiles

L'argile est transportée du gisement à un atelier, où elle subit un premier broyage. Elle est ensuite chargée par convoyeur dans de petits wagonnets et transportée jusqu'à l'usine. Avant de passer au second stade de la préparation, l'argile est mélangée avec du sable et de la chamotte.

Installation d'étirage

La presse étireuse sous vide est équipée d'une sectionneuse Frey entièrement automatique.

Transport

Par convoyeur à câble aérien.

Séchage

En plus d'un séchoir artificiel à chambres, l'usine dispose de séchoirs en plein air.

Cuisson

Un four-tunnel moderne et un four Hoffmann sont utilisés pour la cuisson des produits suivants :

Petites briques (3 trous)	4,5 x 10,5 x 21,5 cm
(6 trous)	6,5 x 10,5 x 21,5 cm
Grosses briques (8 trous)	10 x 20 x 30 cm
(12 trous)	15 x 20 x 30 cm
Pièces creuses (type Roger)	13 x 20 x 33 cm
	16 x 20 x 33 cm
	19 x 20 x 33 cm

Tuiles plates, dites "de Marseille"

Briques pleines étirées

Briques pleines pressées

La température de cuisson atteint 950°C.

Personnel

L'usine emploie 243 ouvriers, 18 employés et 2 techniciens.

Entretien

L'entretien du matériel est assuré par un atelier bien équipé qui fait partie de l'usine.

Briqueterie de Djendouba

Historique

Cette usine moderne a été construite en 1966 et elle a été mise en service au début de 1967.

Production

15 000 tonnes de briques cuites et de blocs sont étirés par an.

Matières premières

Les matières premières proviennent de deux carrières :

- a) Une carrière d'argile calcaire, à extraction horizontale, qui est située près de l'usine;
- b) Une excellente carrière d'argile non calcaire située à 25 km de l'usine.

Le dépôt d'argile calcaire n'est pas homogène et les variations de sa teneur en impuretés rendent nécessaire un contrôle précis de la production.

Préparation et étirage de l'argile

Le procédé de fabrication est moderne et met en oeuvre le matériel suivant :

Broyeur à mâchoires, broyeurs à cylindres, mélangeur-mouilleur, étireuse sous vide et sectionneuse automatique.

Transport

Le matériel de manutention se compose de wagonnets et de camions à plateau munis d'élevateurs à fourche.

Installation de séchage

Un séchoir à chambres de type italien équipé de ventilateurs et alimenté par un générateur d'air chaud.

Cuisson

Un four-tunnel moderne de 63 mètres de long, chauffé par brûleurs à fuel lourd No 2. La température de cuisson atteint 800°C.

Personnel

L'usine emploie 75 ouvriers, 2 employés et un technicien.

Entretien

L'entretien du matériel est assuré par un atelier qui dépend de l'usine.

Fabrique de carreaux de Talarka

Historique

Cette usine a été construite en 1966 et est entrée en service en mai 1967. Les techniques de production sont très modernes. L'usine fonctionne à 150 % de la capacité prévue et sa rentabilité est très satisfaisante.

Production

Production annuelle : 3 150 tonnes de carreaux de revêtement blancs ou colorés et décorés, mesurant 150 x 150 mm et 75 x 150 mm. Outre cette activité principale, l'usine fond des poudres d'émaux, non seulement pour ses propres besoins, mais pour ceux de fabricants de vaisselle et de petits ateliers de céramique.

Matières premières

Les quatre matières premières utilisées pour la préparation des pâtes sont le kaolin blanc, la dolomite, le sable et la chamotte.

Les matières premières sont entreposées sous un hangar face au principal bâtiment de production; leur séchage (s'il y a lieu) s'effectue à l'air libre.

Préparation de la pâte

Les opérations sont les suivantes : broyage des matières premières, meulage à sec du mélange, granulage dans un granulateur, avec adjonction d'eau et réglage simultané de la teneur en humidité. Ensuite, meulage humide dans un broyeur à meules verticales, criblage, et stockage de la pâte dans deux trémies.

Pressage

Les carreaux sont pressés dans trois presses à friction, dont deux sont automatiques et une semi-automatique. Les produits crus ont une excellente résistance mécanique. Après pressage, les arêtes des carreaux sont ébarbées et les carreaux sont empilés et chargés sur les wagonnets du four à biscuiter.

Séchage

Pour amener à moins de 1 % la teneur en humidité après pressage, les carreaux sont chargés sur les wagonnets du four à biscuiter, et séchés pendant 63 heures dans un séchoir à double tunnel.

Cuisson

Pour la cuisson, on utilise un four-tunnel de 50 m de long. Il est muni de 16 brûleurs latéraux alimentés en fuel lourd No 2. La température de cuisson, pour tenir compte de la composition de la pâte à base de dolomite et de silice, est fixée à 1 050°C.

Pose des émaux

Le retrait en cours de cuisson est assez faible pour qu'il n'y ait pas lieu de calibrer les carreaux. Cependant, les arêtes des carreaux sont "nettoyées" à leur passage sur une bande avant de passer à l'émaillage. L'usine dispose de deux machines à émailler fonctionnant par aspersion. Chaque carreau de 150 x 150 mm reçoit approximativement 30 g d'émail cru. Une machine spéciale est utilisée pour les carreaux décorés. Après émaillage, le carreau est acheminé vers trois machines automatiques pour impression sérigraphique, dont chacune

Installation de séchage

Un séchoir à chambres de type italien équipé de ventilateurs et alimenté par un générateur d'air chaud.

Cuison

Un four-tunnel moderne de 63 mètres de long, chauffé par brûleurs à fuel lourd No 2. La température de cuisson atteint 900°C.

Personnel

L'usine emploie 75 ouvriers, 2 employés et un technicien.

Entretien

L'entretien du matériel est assuré par un atelier qui dépend de l'usine.

Fabrique de carreaux de Talarka

Historique

Cette usine a été construite en 1966 et est entrée en service en mai 1967. Les techniques de production sont très modernes. L'usine fonctionne à 150 % de la capacité prévue et sa rentabilité est très satisfaisante.

Production

Production annuelle : 3 150 tonnes de carreaux de revêtement blancs ou colorés et décorés, mesurant 150 x 150 mm et 75 x 150 mm. Outre cette activité principale, l'usine fond des poudres d'émaux, non seulement pour ses propres besoins, mais pour ceux de fabricants de vaisselle et de petits ateliers de céramique.

Matières premières

Les quatre matières premières utilisées pour la préparation des pâtes sont le kaolin blanc, la dolomite, le sable et la chamotte.

Les matières premières sont entreposées sous un hangar face au principal bâtiment de production; leur séchage (s'il y a lieu) s'effectue à l'air libre.

Préparation de la pâte

Les opérations sont les suivantes : broyage des matières premières, meulage à sec du mélange, granulage dans un granulateur, avec adjonction d'eau et réglage simultané de la teneur en humidité. Ensuite, meulage humide dans un broyeur à meules verticales, criblage, et stockage de la pâte dans deux trémies.

Pressage

Les carreaux sont pressés dans trois presses à friction, dont deux sont automatiques et une semi-automatique. Les produits crus ont une excellente résistance mécanique. Après pressage, les arêtes des carreaux sont ébarbées et les carreaux sont empilés et chargés sur les wagonnets du four à biscuiter.

Séchage

Pour amener à moins de 1 % la teneur en humidité après pressage, les carreaux sont chargés sur les wagonnets du four à biscuiter, et séchés pendant 63 heures dans un séchoir à double tunnel.

Cuisson

Pour la cuisson, on utilise un four-tunnel de 50 m de long. Il est muni de 16 brûleurs latéraux alimentés en fuel lourd No 2. La température de cuisson, pour tenir compte de la composition de la pâte à base de dolomite et de silice, est fixée à 1 050°C.

Pose des émaux

Le retrait en cours de cuisson est assez faible pour qu'il n'y ait pas lieu de calibrer les carreaux. Cependant, les arêtes des carreaux sont "nettoyées" à leur passage sur une bande avant de passer à l'émaillage. L'usine dispose de deux machines à émailler fonctionnant par aspersion. Chaque carreau de 150 x 150 mm reçoit approximativement 30 g d'émail cru. Une machine spéciale est utilisée pour les carreaux décorés. Après émaillage, le carreau est acheminé vers trois machines automatiques pour impression sérigraphique, dont chacune

applique une couleur différente. Après la pose des émaux et l'impression du décor, les carreaux sont retirés à la main de la bande transporteuse et placés directement dans des cassettes disposées sur les wagonnets des fours à moufle.

Préparation des émaux

Les éléments constitutifs des émaux sont fondus dans un four rotatif stationnaire à la température de 1 400°C. La fusion terminée, le mélange est refroidi dans l'eau. Les émaux sont ensuite broyés par voie humide dans des broyeurs à boules, avec apport de divers additifs, tels que le kaolin. Les émaux opaques sont les seuls employés pour la fabrication des carreaux de revêtements muraux et ils sont opacifiés par adjonction de "Zirconsiliente" incorporé aux poudres au moment de la fusion.

Vitrification

Les carreaux émaillés sont chargés sur wagonnets et introduits dans le four-tunnel à moufle et cuits à 900°C. Ce four est alimenté au fuel lourd No 2.

Triage des carreaux

Après cuisson, les carreaux sont retirés à la main des cassettes et triés sur des bandes trieuses ou à la main, et classés en catégories Ia, IIa, et rebuts.

Emballage

Après triage, les carreaux sont emballés dans des caisses pour le transport.

Laboratoires

L'usine possède un laboratoire pour le contrôle de la production, les essais et les recherches. Un laboratoire photographique prépare les écrans avec les divers motifs nécessaires à l'impression sérigraphique.

Personnel

L'usine emploie 105 ouvriers, 5 employés et un technicien.

Entretien

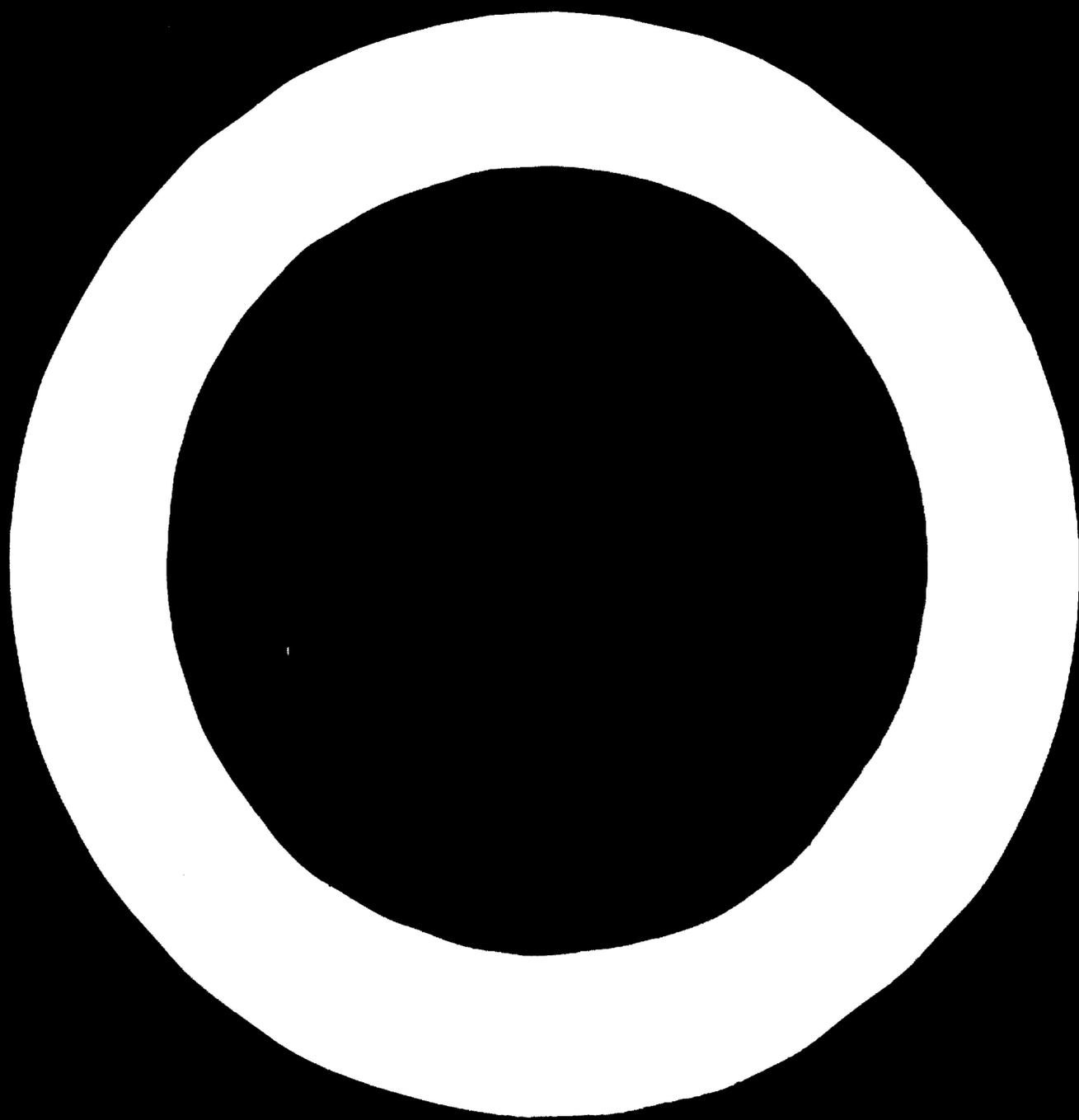
L'entretien du matériel est assuré par un atelier qui dépend de l'usine.

Briqueteries et fabriques de céramiques de Nabeul

Pour montrer aux participants les méthodes traditionnelles employées pour la fabrication des briques et de la poterie, le Gouvernement tunisien a organisé une excursion à Nabeul, où fonctionnent deux briqueteries artisanales et deux ateliers de céramiques d'art, dont l'un est un atelier pilote créé par le Gouvernement tunisien.

Le procédé traditionnel de fabrication des briques est simple : la préparation de l'argile se faisant dans des broyeurs à cylindres, et les briques étant moulées par étirage. Les briques creuses séchées à l'air libre sont ensuite cuites dans des fours intermittents, chauffés avec du bois et des déchets agricoles. Du fait de la forte teneur des argiles en calcaire, la température de chauffe ne dépasse pas 850°C. Deux des usines visitées appartiennent à une seule société qui emploie 220 ouvriers et produit chaque année 20 000 tonnes de briques pleines et creuses. Outre ses fabrications principales, la société fabrique par double cuisson des articles de tuyauterie sanitaire.

Les techniques employées par les ateliers de céramique d'art sont relativement avancées. La préparation des pâtes est relativement simple, mais les ateliers fabriquent toute une gamme d'objets de formes élégantes, façonnés dans des moules en plâtre ou au tour. La décoration des objets est obtenue par gravure des pâtes brutes, par décor sous couverte et application d'émaux transparents, par application d'engobe et d'émaux opaques suivie de la peinture des motifs à la main. Outre les fours à sole ouverte et les fours à moufle chauffés au bois, ces ateliers utilisent pour la cuisson des fours électriques intermittents de petites dimensions. La température des fours est de 950°C environ pour le biscuit et de 900°C environ pour la vitrification des émaux. Une fois terminées, ces céramiques d'art ont bonne apparence : leurs émaux ne craquèlent pas, leurs teintes sont franches et leurs motifs typiquement tunisiens donnent à ces objets une qualité particulière qui plaît aux touristes.



ANNEXE IV

LISTE DES DOCUMENTS PUBLIES

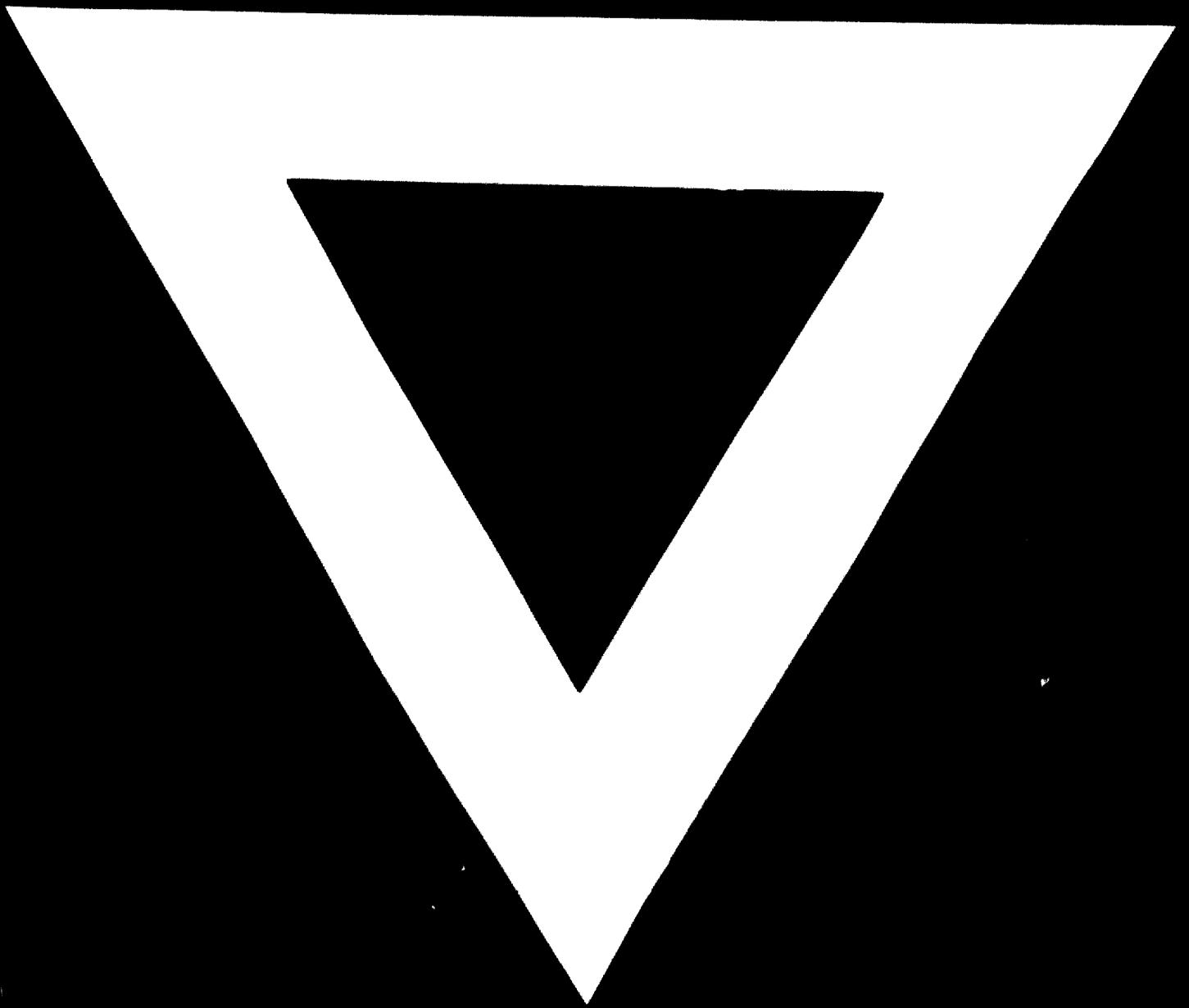
<u>Cote</u>	<u>Langue</u>	<u>Titre et auteur</u>
ID/WG.81/1	A, F	Ordre du jour provisoire
ID/WG.81/2	A, F	<u>Problèmes et perspectives de l'industrie de la brique dans les pays africains</u> - Commission économique pour l'Afrique, Addis-Abeba (Ethiopie)
ID/WG.81/3 et RESUME	A, F F	<u>Accélération du progrès et normalisation</u> - H.W.H. West, Directeur de la Division de l'argile grasse, Chef des laboratoires de Mellor-Green, Shelton, Stoke-on-Trent ST1 4LZ (Royaume-Uni)
ID/WG.81/4	A	<u>Production Technology - Winning, Preparation and Shaping of Clay</u> - H.W.H. West, Directeur de la Division de l'argile grasse, Chef des laboratoires de Mellor-Green, Shelton, Stoke-on-Trent ST1 4LZ (Royaume-Uni)
ID/WG.81/8	A, F	<u>Séchage et cuisson des terres cuites</u> - R.G. Burkhardt, Programme des Nations Unies pour le développement, B.P. 1348, Tananarive (Madagascar)
ID/WG.81/9 et RESUME et Corr. 1 et Add. 1	A F A A	<u>Perspectives de développement de l'industrie de la brique</u> - I.O. Knizek, Consultores Ceramicos Para la America Latina, Parker 105, Mexico 5, D.F. (Mexique)
ID/WG.81/10	A, F	<u>Caractéristiques économiques et techniques des industries des matériaux de construction à base d'argile dans les pays en voie de développement</u> - S.B. Johansen, Apartado de Correos 29, Premio de Mar, Barcelone (Espagne)

<u>Cote</u>	<u>Langue</u>	<u>Titre et auteur</u>
ID/WG.81/12 et RESUME	A F	<u>Les industries des matériaux de construction à base d'argile en Afrique, situation générale et tendances du marché</u> - Z. Berhane, Directeur du Service des recherches sur les matériaux et des essais, Institut suédo-éthiopien de technologie du bâtiment B.P. 518, Addis-Abeba (Ethiopie)
ID/WG.81/13	A/F	<u>Liste provisoire des participants</u>
ID/WG.81/14	A, F	<u>Liste provisoire des documents</u>
ID/WG.81/25	A, F	<u>Projet de rapport final</u>
		<u>Documents de référence</u>
ID/WG.81/5	A, F	<u>Implantation de briqueteries en Libye</u> - Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique, Addis-Abeba (Ethiopie)
ID/WG.81/6	A, F	<u>Proposition concernant la construction d'une usine pour la fabrication de la céramique au Cameroun</u> - Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique Addis-Abeba (Ethiopie)
ID/WG.81/7	A, F	<u>Proposition concernant la construction d'une usine pour la fabrication de la céramique en Côte-d'Ivoire</u> - Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique, Addis-Abeba (Ethiopie)
ID/WG.81/11 et RESUME	A F	<u>Technologie de la fabrication des matériaux de construction à base d'argile</u> - N.Z. Shinkarouk, Ministère de l'industrie des matériaux de construction, RSS d'Ukraine (URSS)
ID/WG.81/15 et Add. 1	F F	<u>Contribution du Niger</u> - K.A. Labo, Ingénieur, Société nigérienne de cimenterie B.P. 355, Niamey (Niger)

<u>Cote</u>	<u>Langue</u>	<u>Titre et auteur</u>
ID/WG.81/16	F	<u>Le développement des industries des matériaux de construction à base d'argile en Tunisie</u> - T. Abdelwahed, Président directeur général de la Société Bâtiment, Tunis (Tunisie)
ID/WG.81/17	A	<u>A Monograph on the Clay Building Materials Industry in Ghana</u> - J.O. Ahia Lamptey, Directeur général Division Briques et tuiles Ghana Industrial Holding Corporation P.O. Box 107, Kaneshie-Accra (Ghana)
ID/WG.81/18	F	<u>L'industrie de la terre cuite dans la région de Tananarive. Technique actuelle et perspective immédiate</u> - V. Ramangahalison, Président directeur général Société malgache de briqueterie B.P. 540, Tananarive (Madagascar)
ID/WG.81/19	A	<u>Clay Building Industry in UAR</u> - K. Zeitoun, Architecte, Ministère du logement et des services publics Rue Ismal Abaza, Le Caire (République arabe unie)
ID/WG.81/20	A	<u>Notes on Investigations of Clay Resources of Libya</u> - A.A.S. Breni, Chef des Services de direction et de contrôle The Industrial and Real Estate Bank of Libya P.O. Box 2297, Tripoli (Libye)
ID/WG.81/21	F	<u>Contribution marocaine</u> - A. Affia, Ingénieur de laboratoire, Centre de recherches et de formation 8 rue de Giguig, Rabat (Maroc)
ID/WG.81/22	F	<u>Usine de céramique au Dahomey</u> - T.F. Mito-Baba, Ingénieur civil Ministère des travaux publics B.P. 351, Cotonou (Dahomey)

<u>Cote</u>	<u>Langue</u>	<u>Titre et auteur</u>
ID/WG.81/23	F	<u>Utilisation des argiles congolaises dans la construction</u> - D. Mouyi-Cickasso, Professeur de dessin d'architecture, B.P. 459, Brazzaville (Congo)
ID/WG.81/24	F	<u>La terre cuite au Togo</u> - P. Dansou, Ingénieur chimiste, Chef de la Section laboratcire, Centre de la construction et du logement, B.P. 2095, Lomé (Togo)
ID/15	A, F	<u>Création d'une industrie de la brique et de la tuile dans les pays en voie de développement</u> - H.W.H. West
ID/28	A, F	<u>Création d'industries de matériaux de construction en argile dans les pays en voie de développement</u> (Rapport du Cycle d'études interrégional sur l'industrie des matériaux de construction en terre cuite (argile), 1967)
ID/WG.16/2	A	<u>Testing and Evaluation of Brick Clays</u> - V. Lach





14 . 3 . 72