

NATIONS UNIES
CONSEIL
ECONOMIQUE
ET SOCIAL



51038

Distr.
LIMITEE

E/CN.14/HOU/9
15 juin 1966

Original : FRANCAIS



COMMISSION ECONOMIQUE POUR L'AFRIQUE

LES PROBLEMES DE SANTE PUBLIQUE
DANS L'INDUSTRIALISATION DE LA SOUS-REGION
DE L'AFRIQUE DE L'OUEST.

M66-749

Handwritten signature

TABLE DE MATIERES

	Pages
AVANT PROPOS	
1. Objectif	1
2. Divisions	2
3. Résolutions communes	2
4. Coût de l'assainissement dans la sous-région	4
4.1 Distribution d'eau potable	5
4.2 Latrines hygiéniques	7
5. Collaboration de l'OMS	10
6. Problèmes d'assainissement	12
6.1 Eau potable	13
6.2 Drainage	16
6.3 Evacuation des déchets et des eaux usées	16
6.4 Hygiène de l'industrie	21
7. Lutte contre les pollutions causées par les déchets industriels	22
8. Une possibilité économique d'avenir : l'utilisation des déchets de tous ordres dans l'industrie de la sous-région	26
8.1. Le problème	26
8.2 Perspective de l'utilisation des déchets comme matériaux de construction dans la sous-région	27
8.3 Importance économique de l'étude de la production des matériaux de construction.	29
8.4 Déchets pouvant être utilisés.	29
8.5 Aspects relevant de la santé publique	29
9. Résumé des principaux points	31
9.1 Résolutions communes prises aux conférences	31
9.2 Coûts de l'assainissement rural dans la sous-région	32
9.3 Collaboration de l'OMS	32
9.4 Problème d'assainissement	32
10. Orientation des programmes et recommandations	35
ANNEXES : Appareil utilisé pour la solution d'hypochlorite	38
Courbes de débits correspondant aux ouvertures d'orifices et positions du flotteur	39
REFERENCES	40

AVANT-PROPOS

1. Objectif

1.1. Si le développement de l'industrie apparaît comme un facteur de plus en plus important dans les pays de l'Afrique, ses conséquences sur le plan de la santé ne doivent pas être sousestimées.

En effet, l'accroissement du niveau de vie, la création de nouveaux réseaux de pénétration, la réduction des heures de loisir et les techniques industrielles en cours, apportent aux gouvernements d'importants problèmes d'hygiène publique dont la complexité varie avec de nombreux facteurs tels que le climat, les traditions et notamment l'évolution sanitaire déjà atteinte. Quelques-uns de ces problèmes peuvent trouver une solution immédiate dans l'expérience acquise par des pays plus évolués, alors que la manière d'aborder certains groupes réclame, au sujet des méthodes, des examens qui tombent dans le domaine des recherches scientifiques.

1.2. De toute façon les phénomènes d'industrialisation agissent par leurs actions immédiates ou cumulatives. Deux éléments d'extrême importance apparaissent : la stabilité de la main-d'oeuvre et le rendement maximum de l'ouvrier.

Ces 2 éléments dépendent entièrement du degré de conscience du patron et de la mesure dans laquelle l'ouvrier est capable de prendre ses responsabilités. Des études très concluantes faites en Afrique ont mis en évidence la nécessité de développer le milieu total de l'homme parallèlement à l'industrie, dans l'intérêt immédiat des entreprises et l'économie nationale toute entière. Une action des gouvernements est donc nécessaire dès le début pour contrecarrer les conséquences désastreuses de l'avenir et permettre aux programmes d'industrialisation de rayonner leurs bienfaits à tous, peut-être même au delà des frontières.

2. Divisions

Cette étude s'intéresse particulièrement aux problèmes de salubrité publique dans le groupe des quatorze pays appartenant à la sous-région de l'Afrique de l'ouest. Elle comprend les divisions suivantes :

- 2.1. Résolutions communes prises dans le passé par les gouvernements de l'Afrique.
- 2.2. Coûts probables d'un programme de salubrité publique à long-terme dans la sous-région.
- 2.3. Travaux en cours avec la collaboration de l'OMS et autres organisations des Nations Unies.
- 2.4. Problèmes généraux concernant l'eau potable, les égouts, ordures ménagères et l'hygiène de l'industrie.
- 2.5. Problème particulier de l'évacuation des déchets industriels.
- 2.6. Possibilités économiques futures : utilisation des déchets de tous ordres dans l'industrie de la sous-région de l'Afrique de l'ouest.
- 2.7. Résumé.
- 2.8. Orientation des programmes et recommandations.

3. Résolutions communes

3.1. Niamey, 1961 : Colloque sur l'hygiène et la santé dans leurs rapports avec l'habitat, sous la direction des Secrétariats de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) et de la Commission de Coopération Technique en Afrique (CCTA).

Le colloque a recommandé :

- a) que l'éducation sanitaire soit étroitement coordonnée avec les programmes de logement.
- b) que les résultats utiles obtenus en matière d'assainissement de l'habitat soient échangés entre les pays du continent.
- c) que, pour ce qui est de la distribution d'eau potable, il est nécessaire de prendre des mesures pour la production et le traitement de petites quantités d'eau potable et que l'échelon régional doit être adopté pour la planification et l'exécution des Projets.

- d) qu'en fonction des conditions financières, une méthode plus économique soit recherchée pour permettre l'épuration des eaux et matières usées.
- e) que les études sur le compostage qui sont de toute utilité, soient entreprises.
- f) que le colloque adopte les recommandations formulées dans le premier rapport du Comité d'experts de l'habitat dans ses rapports avec la Santé Publique (OMS, série de Rapports techniques No.225).
- g) que les détails des programmes de Puerto Rico et du Vénézuéla soient communiqués aux gouvernements.

3.2. Addis Abéba, 26 avril-5 mai 1962 : Cycle d'études sur l'urbanisation en Afrique.

En matière d'hygiène urbaine, le Cycle d'études a recommandé :

- a) "que dès le début de toute étude d'aménagement local, voire régional, les autorités responsables de la Santé Publique soient consultées sur les divers problèmes intéressant les activités humaines, ainsi que sur le choix non seulement des zones industrielles, mais aussi des zones résidentielles."
- b) "que parmi les autres mesures urgentes qui s'imposent pour réduire les difficultés de l'urbanisation, on accorde la priorité à l'organisation des services sanitaires adéquats (notamment distribution d'eau suffisante et répondant à tous les critères de sécurité, et systèmes d'évacuation des déchets), car ce sont des services qui interviennent en tout premier lieu pour la conservation de la vie et de la sauvegarde de la santé publique."

Par ailleurs à la séance d'ouverture, Son Excellence M. Zawde G. Heywot, Gouverneur d'Addis-Abéba, a mis l'accent sur le fait "que si la population de l'Afrique est surtout rurale, il ne faut pas se cacher que l'on doit déjà faire face, dans certaines villes, aux problèmes que posent le logement, l'insuffisance des services publics, les mauvaises conditions sanitaires, la démoralisation sociale, la dislocation des familles et le chômage".

Et il a été recommandé que "le Cycle d'études s'attaque au double problème - celui qui se pose à tous les pays en voie de développement de l'insuffisance de capitaux et de la pénurie de personnel qualifié - afin de définir les méthodes propres à permettre d'utiliser au mieux et de la manière la plus rationnelle le personnel technique, tant international que national, et de proposer des mesures permettant de remédier au manque de fonds."

3.3. Addis-Abéba, 14 juillet - 22 juillet 1964 : Colloque sur le développement de l'eau potable dans les communautés rurales, sous les auspices de "l'Organisation des Etats-Unis d'Amérique du Nord pour le Développement International".

Ce colloque a été une importante source d'information sur les activités dans les zones rurales. Les délégués ont mis l'accent sur le manque de fonds et de personnel, ainsi que sur la nécessité d'avoir des techniciens de la classe intermédiaire et des ingénieurs qualifiés.

Il a été utile de voir les difficultés auxquelles donne lieu le choix d'une méthode économique de traitement des eaux, et les recommandations de l'US/AID se sont bornées aux travaux de recherche qui doivent se faire sur place si l'on veut aboutir à des solutions économiques et correctes.

4. Coût de l'assainissement dans la sous-région.

Pour les dix prochaines années, il n'est pas possible d'envisager un programme qui engloberait les trois éléments essentiels de l'hygiène du milieu, à savoir l'eau potable, l'évacuation des excreta et l'évacuation des eaux résiduaires. Il convient actuellement d'apporter certaines améliorations rationnelles à la situation existante dont la médiocrité constitue un sérieux handicap tant pour l'industrialisation que pour l'habitat. C'est pourquoi le programme d'assainissement a été échelonné sur une période économique raisonnable de 10 ans, à un rythme permettant de satisfaire 50 pour 100 de la population totale prévue pour l'année 1980.

Les progrès sont prévus dans le domaine de la distribution d'eau potable en quantités suffisantes et de l'évacuation hygiéniques des fèces humaines infectées conduisant, dans les campagnes, à la contamination du sol et des sources d'approvisionnement en eau. Le problème des réseaux d'égoût dans les villes et agglomérations importantes a été renvoyé à l'époque où le besoin s'en fera vraiment sentir comme conséquence logique de l'évacuation des eaux résiduaires.

4.1 Distribution d'eau potable

Les investissements réservés à un programme accéléré de distribution d'eau potable, en compétition avec ceux qui sont affectés aux plans industriels et agricoles, sont à la base du succès du processus rapide de l'urbanisme et du développement économique dans la sous-région de l'Afrique de l'ouest. L'OMS n'a pas cessé de mettre l'accent sur la nécessité d'une telle planification en vue du financement et de l'exécution des travaux : amélioration des systèmes existants, construction de réseaux nouveaux, production d'un plus grand volume d'eau.

Les réserves en eau de la sous-région, telles que l'ont fait ressortir les enquêtes techniques de la FAO, méritent certes d'être bien étudiées et déterminées pour éviter que les possibilités ne soient dépassées. Il est à souhaiter que les études déjà entreprises soient non seulement continues mais bénéficient également de l'emploi de l'équipement moderne que les pays développés utilisent actuellement.

Ce serait une erreur très coûteuse de négliger l'importance de certains problèmes qui doivent surgir et dont les solutions reposent entièrement sur de solides expériences professionnelles : emplacement des industries, reboisement, projet à buts multiples, emplacement des nouvelles agglomérations, limites d'extension des villes, degré d'influence de l'évaporation sur les nappes souterraines.

L'existence des points d'eau, leur altitude, de même que le volume et la qualité des réserves sont autant d'éléments essentiels pour l'aménagement des 14 territoires.

Coûts du programme de 10 ans :

Population totale prévue pour 1965	97.960.000
" " " " 1980	147.730.000
Soit un taux d'accroissement annuel de 2,8%	
Population calculée pour 1970	112.400.000
" " " 1975	131.200.000
Population desservie en 1965, 30%	29.400.000
" à desservir en 1980, 50%	73.900.000
Population annuelle à desservir pendant une période de 10 ans	4.450.000
Dépenses annuelles, à raison de 30 dollars des Etats-Unis par habitant	\$ 133.500.000

Les enquêtes de l'OMS faisaient ressortir en 1963 que 30 pour 100 seulement de la population sont raisonnablement approvisionnés en eau potable, et que le coût de construction en milieu rural et urbain s'élevait en moyenne à 30 dollars par habitant. Il est vraisemblable que ces données seront encore valables en 1970, époque à laquelle les préparatifs pourraient être achevés et les travaux commencer de façon systématique.

Dépréciation annuelle 4%	5.400.000 dollars
Intérêts annuels sur les capitaux 5%	6.700.000 "
Coûts annuels d'exploitation, etc. 1%	1.400.000 "
Montant total des charges annuelles	147.000.000 "

Par interpolation des données de la CEA, le PIB de la sous-région en 1970 serait de l'ordre de 13.881 millions de dollars pour une population totale de 112,4 millions, ce qui correspondrait à 115 dollars par habitant.

Dépenses annuelles du programme : 1,30 dollar par habitant, soit 1,1% de la valeur du PIB au cours de la période de 10 ans prévue.

Comme on peut le constater, compte tenu du programme de développement envisagé par la CEA, le financement de tels travaux de distribution potable sur une base de 20 à 30 ans entre dans le domaine des possibilités.

Une planification rationnelle des projets, sous la responsabilité d'une régie centrale autonome, est sans nul doute l'objectif initial qui doit **mettre** les gouvernements en mesure de garantir la transaction avec une organisation internationale de développement.

En matière de financement, chacun des pays de la sous-région doit être étudié séparément afin de déterminer nettement la valeur pratique de ses projets de développement socio-économique devant justifier les investissements requis.

La gestion future des systèmes de distribution est appelée à constituer le point névralgique du problème de financement.

Jusqu'à quel point les travaux seront-ils rentables ? Les perspectives sont plutôt rassurantes si l'on considère les industries déjà établies et les projets ambitieux de développement tendant à la diversification des économies.

Si dans les zones rurales la rentabilité est très aléatoire auquel cas la gestion devrait être la responsabilité des communautés elles-mêmes, il est certain que dans les villes des résultats excellents peuvent être obtenus grâce à une bonne compréhension de l'équilibre à instaurer entre les capitaux investis et les frais d'exploitation d'entretien, d'administration, et d'amortissement. De là, la nécessité d'entreprendre, parallèlement à la planification de la distribution d'eau potable, la formation progressive des cadres comprenant les ingénieurs spécialistes des questions d'hydraulique, des opérateurs d'usine d'épuration, des contrôleurs de travaux, et des administrateurs parfaitement au courant des divers éléments de la comptabilité dont ils sont responsables.

Des dépenses annuelles prévues, on peut estimer à 15% la part revenant à la main-d'oeuvre et aux transports à l'intérieur des pays, soit \$ 22.000.000 à retourner dans la circulation.

4.2 Latrines hygiéniques

Afin de garder une certaine marge de sécurité nous devons considérer que les latrines hygiéniques sont inexistantes dans les zones qualifiées zones rurales de la sous-région de l'Afrique de l'ouest.

Au moment où les pays se préparent à intensifier davantage le développement de leurs industries, la main-d'oeuvre doit pouvoir bénéficier de l'état de santé qui doit lui permettre de participer de façon effective au progrès économique national. Parmi les bienfaits sensibles à la portée des services de développement communautaire se situe sans contredit la politique de la construction de latrines hygiéniques, étendant le programme de la périphérie des villes aux agglomérations plus reculées grâce à la collaboration sans heurt des populations.

Coût du programme de 10 ans : (en dollars des
Etats-Unis)

Population totale prévue pour 1980	147.730.000
Population rurale estimée pour 1980, 80%	118.200.000
Population à desservir en 1980, 50%	59.100.000
Nombre de maisons à desservir	
à raison de 5 habitants par maison	11.820.000
Nombre de latrines hygiéniques familiales	
à construire par an pendant 10 ans	1.182.000
Dépenses annuelles, à raison de	
6,50 dollars par unité	<u>7.700.000</u>

COUT TOTAL ANNUEL du programme de salubrité publique tel qu'il est proposé : 154.700.000 dollars, soit 1,40 dollar par habitant, ou 1,2% de la valeur du PIB, initiative entièrement à la portée des ressources financières totales prévues pour la sous-région.

La valeur de 6,50 dollars par unité constitue la contribution nécessaire de la part de l'Etat, l'unité étant une plate-forme de béton armé de 1m20 x 1m20 x 0m08, et 2 feuilles de tôle en aluminium, le transport étant pris à 10 pour 100 du coût de construction. Ce prix minimum, basé sur le système de l'aide-mutuelle permettra d'assurer à l'ouvrage un caractère salubre et durable.

Les données, ci-dessous en dollars des Etats-Unis concernent les projets du Ghana et du Libéria.

Tableau 1 - Ghana

Coûts de construction par habitant	Coûts d'entretien par habitant et par an	Type de points d'eau	Caractéristiques
-	0,42	Puits	Système complet
9,10	0,60	"	Extension
17,10	0,60	Rivière	Système complet
6,00	0,70	Puits	" "
3,75	-	Ruisseau	Extension
3,00	-	Rivière	"
4,15	-	"	Système complet

Tableau 2 - Libéria

Coût de constr. par habitant	Entretien par habitant et par an	Exploitation par habitant et par an	Administr. par habitant et par an	Type	Caractéris- tiques
45,60	1,94	0,67	0,55	Rivière	Traitement complet
2,70	-	-	-	"	Prise et pompe à bras
2,40	-	-	-	Puits	Prise et pompe à bras
1,00	-	-	-	-	Améliorations

Les détails des coûts d'approvisionnement en eau potable des communautés africaines doivent faire partie d'une étude spéciale qui sera achevée au cours de l'année 1966.

5. Collaboration de l'OMS

Ainsi qu'on peut le voir, les conférences ont apporté une quantité appréciable d'informations et font apparaître plus ou moins les tendances des programmes d'habitat dans leurs aspects relevant de la santé publique.

Il est hors discussion qu'aucune action sanitaire ne peut appuyer un développement industriel vraiment économique sans l'existence d'une structure des services de Santé Publique et la formation technique du personnel sanitaire d'opérations.

Par quoi commencer -- où aller -- quand s'arrêter ?; autant de questions que les gouvernements sont en train de discuter et résoudre avec la pleine collaboration du Bureau régional de l'OMS installé à Brazzaville.

Une attention spéciale est accordée à l'organisation appropriée des données statistiques qui sont à la base de l'évaluation des programmes.

La planification nationale des services de santé est intégrée de plus en plus dans les projets économiques et sociaux des pays tels que Libéria, Mali, Niger et Sierra Leone.

On observe actuellement un véritable enthousiasme pour les questions appartenant au domaine de l'hygiène du milieu, notamment pour l'eau potable et la formation d'une section d'hygiène dans la structure des Ministère de la santé publique.

Les types de projets suivants se développent dans la sous-région de l'Afrique de l'ouest :

- Formation : 8 pays dont 3 (Sénégal, Sierra Leone et Togo) bénéficient d'écoles de formation locale.
- Organisation du Bureau Central : 2 pays dont Côte d'Ivoire et Mali
- Plan de distribution d'eau potable : 9 pays, parmi lesquels le Ghana auquel une aide très substantielle a été fournie pour le développement de la zone métropolitaine d'Accra-Tema.
- Construction de latrines hygiéniques : 5 pays
- Lutte contre la bilharziose : faibles activités au Ghana
- Construction et amélioration de puits : 7 pays

Un total de 5 bourses d'études ont été accordées pour la formation d'agents sanitaires dans les pays d'outre-mer, pour la période du 1er juillet 1964 au 30 juin 1965. La distribution en a été faite aux pays suivants : Dahomey 1, Libéria 1, Sénégal 1 et Togo 2.

Dix ingénieurs sanitaires et 3 agents sanitaires assistent les Ministères de la santé publique.

Le tableau suivant montre les distributions du budget régulier et du budget de l'assistance technique, en dollars des Etats-Unis, pour la période allant de 1948 à 1964.

Tableau 3

Pays	Dépenses totales	Budget régulier	Budget assist. technique
Côte-d'Ivoire	156.436	75.589	68.785
Dahomey	189.384	37.731	72.808
Gambie	54.489	6.576	47.913
Ghana	1.911.501	316.874	681.417
Guinée	248.382	32.103	216.279
Haute-Volta	162.286	25.800	130.748
Libéria	1.521.815	598.387	558.921
Mali	506.715	201.390	232.432
Mauritanie	469.331	96.670	154.142
Niger	232.736	44.308	160.593
Nigéria	2.264.696	630.469	1.255.778
Sénégal	203.717	87.706	115.521
Sierra Leone	631.457	178.587	313.170
Togo	1.151.035	321.710	415.552
	9.703.980	2.623.900	4.424.059

En matière d'hygiène du milieu, la collaboration consiste à surmonter les principaux obstacles qui s'opposent actuellement à toute planification à long-terme, tels que l'organisation insuffisante des statistiques, le manque de personnel qualifié, l'équilibre entre les capitaux investis et les coûts d'opérations.

Ce travail de patience, l'OMS le réalise en collaboration avec les principales organisations spécialisées des Nations Unies, FAO, OIT, UNESCO, FISE. Les contacts avec l'AEE sont très fructueux, et les liens avec la Commission Economique pour l'Afrique se révèlent de plus en plus importants dans la Planification Economique et Sociale.

Il convient de mentionner l'apparition d'une politique nouvelle adoptée par la FAO en Afrique, qui consiste pour cette organisation à se faire assister par l'OMS dans l'aide à apporter aux gouvernements par la voie des "Fonds Spéciaux", de façon à sauvegarder les intérêts de la santé publique dans la préparation des projets devant être exécutés par la FAO.

Quatre de ces projets intéressent la sous-région de l'Afrique de l'ouest :

- Dahoméy : relevé agricole et démonstration dans la vallée de Ouémé.
- Dahoméy/Togo : Etude du Bassin du fleuve Mono.
- Guinée : Etude d'un Programme pour la récupération des terrains propres à la culture du riz dans la région côtière.
- Nigéria : Etude d'un lac artificiel à Kainji.

6. Problèmes d'assainissement

L'agriculture est la principale source de richesses des pays de l'Afrique de l'ouest. Le développement agricole et industriel nécessite la mise en valeur de vastes portions de terrains vierges. Il en découle d'importants problèmes nouveaux tant sur le plan économique que sur le plan de la santé publique, qui imposent de nouvelles obligations aux gouvernements, telles que la lutte contre le paludisme, contre la bilharziose et de

l'helminthiase, l'approvisionnement en eau potable dans les agglomérations, les travaux de barrage, de drainage, les routes, l'emplacement et la construction des nouveaux villages, ainsi que les conditions de vie fournies aux travailleurs.

Eau potable

6.1. L'expérience a démontré que le développement industriel est absolument impossible si la priorité n'est pas accordée aux programmes d'eau potable considérés sous ses trois aspects fondamentaux : quantité, qualité et prix de revient.

L'enquête de la FAO sur l'Afrique^{1/} a soulevé des points très importants sur les ressources en eau de cette sous-région de l'Afrique occidentale. Selon les influences du régime des pluies, les quatre zones délimitées englobent totalement le groupe des 14 pays.

- a) zone saharienne ou aride avec ruissellement extrêmement rare : Nord de Mauritanie, Mali et Niger. Le futur de l'eau a particulièrement retenu l'attention du Bureau Régional de l'Afrique^{2/}.
- b) zones sub-saharienne et sahélienne, caractérisées par des ruissellement discontinus : Nord du Sénégal et Haute-Volta, Sud Mauritanie, Mali et Niger. Les problèmes les plus importants sont ceux de l'évaporation et de l'infiltration.
- c) zones soudanienne et guinéenne, caractérisées par de fortes précipitations, l'érosion des montagnes et l'inondation des vallées : Guinée, Gambie, Sud du Sénégal, Côte-d'Ivoire, Dahomey, Ghana et le Nord de la Nigéria. Les précipitations avec des sécheresses de même intensité.
- d) zone guinéenne, la meilleure et la plus prometteuse à cause de la régularité des saisons et la puissance stable des rivières : Sierra Leone, Libéria, Sud de la Côte-d'Ivoire et Ghana.

^{1/} Rapport sur les possibilités du développement rural de l'Afrique en fonction du progrès économique et social.

^{2/} AFR/EH/2 (63) : un rapport sur la situation présente de l'approvisionnement en eau des communautés africaines, au Sud du Sahara, avec des recommandations pour l'expansion du programme.

Comme on peut donc le constater, si l'on entend éviter des dépenses séparées et non justifiées, les projets d'eau potable doivent être planifiés dans le domaine des besoins pour l'irrigation et l'industrialisation. Des techniques très coûteuses seront forcément nécessaires, telles que barrages-réservoirs, recharge des nappes, et pompages à buts multiples.

L'avenir penchera certainement en faveur de l'exploitation méthodique des nappes souterraines aussi bien que des eaux de surfaces, et les travaux de recherche, généralement coûteux, joueront un rôle très important dans la solution des problèmes complexes de l'eau afin de permettre la compétition avec certaines autres productions à revenu plus immédiat, telles que l'électricité et les transports, deux autres facteurs d'énorme importance dans l'industrie moderne.

Le rapport présente à titre d'information générale le tableau suivant de la comparaison des procédés de traitement applicables en milieu rural, publié par l'OMS ^{1/}.

Tableau 4

Procédé	Résultats	Frais de construct.	Frais d'ex- ploitation	Attention requise
Rétention en bassin	Diminution de la turbidité et de la flore bactérienne	Elevés	Faibles	Faible
Filtration lente sur sable	Diminution de la turbidité et de la flore bactérienne	Elevés	Relative- ment faibles	Moyenne
Aération	Elimination des gaz précipitation du fer	Elevés	Faibles	Faible
Lutte anti-corrosion	Diminution de l'agressivité	Elevés	Faibles	Faible
Chloruration	Réduction de la flore bactérienne	Faibles	Relative- ment élevés	Grande

^{1/} Approvisionnement en eau des zones rurales et des petites agglomérations, par Wagner et Lanoir.

Pour raisons d'économie, la filtration lente sur sable mérite une attention spéciale dans les études de projets urbains, compte tenu de la capacité requise et des frais d'exploitation et d'entretien.

La nécessité de matériaux plus économiques se fait de plus en plus sentir au bénéfice des tuyaux en fibro-ciment et plastique.

La Nigéria a déjà pris l'initiative, ainsi que le montre le tableau suivant, extrait d'un rapport de l'OMS sur "la Production des tuyaux en plastique en Nigéria" :

Tableau 5

Diamètre pouce	100 pieds de tuyaux plastiques NIPEL							100 pieds +		
	épaisseur normale				épaisseur supérieure			tuyaux galvanisés		
$\frac{1}{2}$	£ 2	5	10		£ 3	11	0	£ 4	12	6
$\frac{3}{4}$	£ 4	4	0		£ 4	18	2	£ 5	12	6
1	£ 5	9	0		£ 6	15	10	£ 6	8	0
$1 \frac{1}{4}$	£ 7	1	6		£ 10	4	6	£ 8	3	9
$1 \frac{1}{2}$	£ 9	3	0		£ 12	7	0	£ 10	2	11
2	£ 15	18	0		£ 19	1	6	£ 13	17	6

+ Cours de Disengoff West Africa Ltd., liste des prix, Lagos.

Il convient de signaler que, depuis que son utilisation se répand de plus en plus dans le monde entier, le tuyau en plastique n'a pas encore présenté de problème pour la santé publique. Cependant chaque pays devrait vérifier les caractéristiques suivantes : a) dilatation sous l'effet de la chaleur et b) comportement du plastique à l'attaque de certains rongeurs. En annexe sont présentés le schéma d'un appareil utilisé pour la solution d'hypochlorite et les courbes de débuts correspondants. Cet appareil, étudié et fabriqué au Vénézuéla, est d'un coût très bas et peut être très utile dans le cadre des projets concernant l'eau potable à travers le continent.

Drainage.

6.2. Ce terme est généralement utilisé pour l'assainissement et la mise en valeur des terrains. Sa technique et son coût varient suivant l'importance des travaux et aussi suivant l'objectif et le but proposés. Le drainage concerne notamment l'emplacement des villes et villages; il constitue dans l'Afrique de l'ouest un problème très sérieux dans les régions côtières en raison de la surpopulation et de l'érosion.

Les points suivants d'ordre général méritent l'attention des autorités de la santé publique :

- a) connaissances des thalwegs, principalement ceux qui sont utilisés par des cours d'eau rapides et violents suivant des cycles d'une longueur dépassant la mémoire d'une génération.
- b) sécurité contre les avalanches, notamment dans les pays des zones soudanienne et guinéenne.
- c) travaux de terrassement sur les chantiers des routes, chemins de fer, aéroports, etc...
- d) contrôle des lacs en aval des barrages.
- e) topographie du terrain non seulement à proximité des villes, villages et installations industrielles mais aussi dans toute la zone d'influence.

Il est à déplorer que le plus souvent ces études préliminaires se font en hâte et pendant le beau temps.

Evacuation des déchets et des eaux usées.

6.3. Le principal obstacle de l'évacuation des déchets et eaux usées est comme toujours le manque d'argent, d'où la nécessité de donner la priorité au système d'égoûts hygiéniques qui doit évacuer les liquides provenant des maisons d'habitation, des établissements commerciaux, des écoles, aussi bien que des usines. La construction et la pose des drains sont très économiques en raison de la grandeur des tronçons nécessaires.

Etangs de stabilisation.

6.3.1. L'utilisation des étangs de stabilisation présente une solution possible, très avantageuse, pour les projets d'épuration toutes les fois que les terrains sont disponibles et à bon marché. Les tableaux suivants permettent de comparer les coûts correspondants avec ceux des méthodes classiques :

Tableau 6 - (prix des terrains inclus)

Pays	Méthode d'épuration.	Dépenses d'équipement par 1.000 gallons (dollars EU)	Frais d'exploitation et d'entretien par année par personne (dollars EU)
Etats-Unis <u>a/</u>	Primaire	183	1,00 à 4,00
	Secondaire	391	1,00 à 4,00
	Lagon	175	0,20 à 1,00
Rhodésie Nord <u>b/</u>	Classique	700 à 2.800	-
	Lagon	72 à 140	Négligeable
Kenya <u>c/</u>	Lagon	180	Négligeable
Swaziland <u>d/</u>	Classique	560	-
	Lagon	28	Négligeable
Projet Zomba Malawi <u>e/</u>	Lagon	51	Négligeable
Ouganda	Lagon	Non disponible	Négligeable

a/ - Colloque tenu à Kansas City, Missouri, 1-5 août 1960

b/ - Colloque tenu à Niamye, 1961.

c/ - East African Medical Journal, Vol. 37, No.10

d/ - Rapport du Département des travaux publics, année 1964.

e/ - Rapport de mai 1965, sur le projet d'une nouvelle capitale par la Cie Erian Colouhou de Londres.

En 1959, on comptait déjà plus de 650 installations sur le territoire des Etats-Unis du Nord. Sur le continent africain d'excellents résultats sont enregistrés aux installations de lagons du Swaziland, du Kenya, de la Rhodésie du Nord, du Malawi et de l'Ouganda où le programme est incorporé à la politique même du gouvernement.

Le développement n'a pas eu lieu, certes, sans de grandes difficultés, dont la principale réside dans la pratique des méthodes classiques qui ont déjà fait leurs preuves et constituent des matières de base dans la formation des ingénieurs sanitaires. Les mêmes hésitations existent actuellement dans les pays africains malgré les exposés concluants faits au colloque de Niamey en 1961 par les délégués de la Rhodésie du Nord.

De nos jours, il s'agit de comprendre que le procédé des étangs de stabilisation est un procédé technique pour le moins aussi efficace que les procédés classiques et que les recherches l'ont placé d'emblée sur la liste des méthodes qui sont à la disposition des ingénieurs conscients de la nécessité de mettre au point des projets de santé publique économiques dans des pays appelés à se heurter sous peu à de sérieux problèmes d'évacuation des déchets industriels.

En bref, l'étang de stabilisation est un bassin simplement en terre, sans toit, et dont l'évacuation se fait soit par évaporation soit par effluent. L'imperméabilité du sol est assurée par des matières telles que l'asphalte et divers plastiques.

L'efficacité ne fait aucun doute. Les étangs de l'aéroport de Nairobi (Kenya), qui reçoivent 55.000 gallons de liquide par jour, ont donné les moyennes suivantes de réduction :

Décharge du premier bassin	76 % réduction de D.O.B. ^{1/}
Décharge du second bassin	83 % réduction de D.O.B.
Réduction finale de colibacilles	98 %

^{1/} La quantité d'oxygène consommée lors de l'oxydation biochimique de la matière organique.

a) Recharge des nappes souterraines.

On ne saurait ne pas penser à l'avenir des nappes souterraines de la partie nord de la sous-région de l'Afrique de l'ouest, des zones saharienne, subsaharienne et sahélienne, où la situation rappelle bien celle du Texas, aux Etats-Unis.

"Il ne fait pas de doute qu'un jour viendra où, comme dans le bassin du Nil, les ressources en eau du Niger ne suffiront plus à couvrir les besoins. Dans l'avenir, les formes d'aménagement des eaux actuellement en usage en Afrique continueront d'être appliquées, mais de nouvelles techniques se feront probablement jour également. L'importance des eaux souterraines ira en s'accroissant et le développement d'une économie de marché devrait permettre une plus large utilisation pour l'irrigation".

Tels ont été quelques uns des résultats donnés par la FAO dans son enquête sur l'Afrique en 1962.

Les eaux de décharge des étangs de stabilisation ont fait l'objet de fructueuses expériences dans le domaine de la recharge des nappes souterraines, aussi bien que dans celui de l'irrigation. Lorsque la quantité d'eau disponible constitue un sérieux problème, parfois même un problème crucial, comment peut-on ne pas penser à l'exploitation et à l'amélioration des ressources disponibles, alors que de vastes programmes d'industrialisation sont en cours ?

Le projet de la région de Dan, en Israël, montre les bénéfices qui peuvent découler d'une telle politique : une augmentation de 10 % est prévue pour les nappes souterraines.

Dans le cas des déchets industriels, les problèmes de pollution chimique sont sans doute très importants. Toutefois, l'établissement pour l'eau potable de normes de tolérance en matière de toxicologie, qui doit finalement avoir lieu dans tout pays industriel, permettra de mettre au point les techniques supplémentaires grâce auxquelles des solutions économiques pourront être établies.

b) Aspects relevant de la santé publique

Ainsi qu'on peut le voir, les intérêts liés à la santé publique sont assez nombreux dans l'installation des étangs de stabilisation :

1. Réduction des bactéries pathogènes,
2. Toxicité des poissons servant à la pêche,
3. Infection des baigneurs,
4. Rythme de multiplication des moustiques, principalement des vecteurs du paludisme,
5. Utilisation des décharges à des fins culinaires ou comme eau potable,
6. Degré de contamination des produits agricoles irrigués par les eaux d'étangs; cet intérêt est uniquement basé sur les risques probables et jusqu'ici n'a pas été de grande valeur.

Les installations dont les études ont été confiées à des ingénieurs sanitaires dont les connaissances et l'expérience sont indiscutables en la matière, sont à l'abri des problèmes touchant la santé publique.

6.3.2. Toutefois le choix de la méthode de purification doit être laissé entièrement à l'expérience de l'ingénieur, avec l'espoir que celui-ci saura se dépouiller des malheureuses entraves de la sophistication.

Un problème à longue portée a été posé, à savoir la récupération des algues provenant de la photosynthèse des étangs de stabilisation en vue de leur culture et leur utilisation comme aliment et engrais.

Ce rapport estime qu'il est encore trop tôt pour l'Afrique de s'aventurer dans les dépenses que réclament les enquêtes et recherches nécessaires à l'établissement des méthodes pratiques et économiques qui doivent être à la base d'un projet aussi ambitieux. En attendant il est plus sage d'attendre que ces étangs soient construits et que leur évaluation permette d'établir les critères techniques indispensables. Actuellement il vaut mieux simplement y penser comme s'agissant d'un instrument quasi-indispensable pour la solution de certains problèmes d'hygiène sur ce continent. Les spécialistes sont déjà parfaitement conscients de la possibilité d'utiliser immédiatement les éléments nutritifs contenus dans la décharge des étangs de stabilisation

a) pour la recherche des nappes souterraines, un programme vraiment souhaitable, quels qu'en soient les coûts, dans les zones saharienne, subsaharienne et sahélienne b) pour l'irrigation proprement dite et c) pour la mise en valeur des prairies afin de permettre ou d'améliorer l'élevage.

6.4 Hygiène de l'industrie.

L'étendue de ce sujet dépasse la portée de ce rapport. Toutefois les responsabilités de l'industrie vis-à-vis de la santé des travailleurs ne sauraient être passées sous silence. Que le développement industriel soit à ses débuts ou en pleine maturité, il est de l'intérêt des patrons d'accorder une attention toute particulière à l'hygiène de leur personnel en vue de garantir la stabilité de la main-d'oeuvre et le rendement maximum de l'entreprise. Les responsabilités du patron reposent sur la création de services médicaux, aussi bien que de services de sécurité matérielle et morale.

Les conditions de travail et de logement doivent être considérées sérieusement, et le médecin responsable doit asseoir sa compétence sur l'analyse du processus industriel utilisé et des principes gouvernant le milieu total de l'homme. De son côté l'ingénieur doit étendre ses activités à l'hygiène des bâtiments et installations. Ses activités s'étendent aux normes d'aération, à l'éclairage, aux installations fournissant l'eau de boisson et de toilette, et à toutes les conditions nécessaires à la sécurité telles que la circulation dans les ateliers, les équipements, particulièrement dans les travaux de mines.

Les principaux dangers de l'industrie ont été classés comme suit ^{1/} :

1. Chaleur, froid et humidité excessifs.
2. Compression de l'air
3. Poussière, fumée et gaz
4. Poisons
5. Bruit excessif

^{1/} Classification par V.M. Ehlers et E.W. Steel

6. Eclairage insuffisant et excès de lumière
7. Répétition des mouvements, pression ou choc
8. Infections
9. Accidents
10. Hygiène insuffisante dans les établissements.

Ces divers problèmes ont déjà trouvé leur solution dans les pays déjà évolués, mais les autorités des services de santé en Afrique n'ont aucun avantage à appliquer systématiquement les techniques employées en France, en Angleterre, en Allemagne, en Russie ou aux Etats-Unis d'Amérique du Nord. Les problèmes sont essentiellement tropicaux et les solutions doivent répondre aux conditions sociales des peuples de l'Afrique.

7. Lutte contre les pollutions causées par les déchets industriels

La plupart des pays d'Afrique entrent dans l'industrialisation à une époque de la civilisation où les principes de santé publique deviennent de plus en plus exigeants et s'intègrent très rapidement dans le développement économique.

Les problèmes d'évacuation des déchets industriels sont liés à deux facteurs appelés à influencer considérablement sur leur solution dans l'immédiat : a) les dimensions de l'industrie comparativement très faibles par rapport à celles de l'Europe et des Etats-Unis, pour lesquelles les recherches ont déjà établi les mesures de contrôle et les législations nécessaires, b) la mentalité coutumière des hommes d'affaires qui considèrent les dépenses exigées par l'épuration des déchets industriels, en général, comme des obstacles aux investissements de capitaux dans l'industrie.

Dans la liste des projets suggérés par la CEA pour la période s'étendant de 1966 à 1975, on note :

Industrie de produits chimiques et d'engrais	660.000 tonnes
Raffinerie d'huiles minérales	1.000.000 "
Fer et acier	1.400.000 "

Les déchets de ces trois types d'industrie tombent les uns dans la catégorie des déchets d'origine végétale, les autres dans la catégorie des déchets d'origine minérale. Leur évacuation est susceptible de se faire soit dans les lacs et les cours d'eau, soit dans les systèmes d'égout existants. Ici se pose le problème des mesures à prendre contre la pollution apportée par ces déchets industriels.

Il incombe aux Ministère de santé publique de prendre l'initiative en vue de déterminer l'ampleur du problème et prendre s'il le faut les mesures nécessaires pour réduire la quantité et les effets nocifs de ces déchets.

Certaines industries sont déjà en cours d'exploitation et beaucoup d'autres sont sur la liste des possibilités. De toute façon, les déchets industriels suivants sont possibles dans le futur, avec toute la complexité qui devra nécessairement en découler pour la lutte contre la pollution des eaux :

Origine organique : Déchets provenant des manufactures de conserves, de papier, de textiles, de bière, de boissons gazeuses et teintures; déchets des abattoirs, des blanchisseries, des laiteries, des usines traitant le sisal, le maïs, des tanneries.

Origine chimique : Déchets provenant des usines de pâte à papier, de produits synthétiques, d'huile végétale, d'insecticides, de polyéthylène, de produits pharmaceutiques, de raffineries d'huiles minérales, des usines de dégraissage de la laine, de l'affinage de l'acier.

Les possibilités d'évacuation de ces déchets impliquent certains dangers et certaines dépenses d'argent qu'il convient de signaler :

- a) Evacuation dans les lacs. Les phénomènes de dilution portent à faire croire que le traitement préalable n'est pas nécessaire. Cependant il est prudent de penser aux deux dangers suivants : premièrement le dosage de pollution peut être cumulatif avec le

temps, rendant les eaux du lac impropres à la boisson et au développement d'autres industries; deuxièmement toute pollution du lac peut entraîner celle des points d'eau dérivés du fait des infiltrations souterraines.

- b) Evacuation par les cours d'eau. Les difficultés sont assimilables à celles qui se présentent pour les lacs.
- c) Evacuation dans les systèmes d'égouts existants. Dans certaines limites dépendant de la qualité et du volume, la décharge des déchets industriels sans traitement préalable est très acceptable et peut même apporter certains avantages bactériologiques à l'épuration des eaux ménagères. Cependant la nature et la quantité des déchets industriels bruts peuvent avoir des effets très désagréables, tels la détérioration des drains, le surplus de matières organiques, l'augmentation de la demande d'oxygène, l'anomalie du (pH) et l'obstruction des bassins de filtrage. Dans ce cas, la question est claire : qui va supporter les frais de réparation et d'amélioration ? L'Etat ? Les compagnies industrielles ?

La concentration des déchets industriels de New Jersey ^{1/}, (Etats-Unis) donne une idée de l'étendue du problème :

^{1/} Rudolfs and Setters, Industrial Wastes in New Jersey.
New Jersey Agr., Expt. St. Bull.610, New Brunswick N.J.

Tableau 7 (poids moyens par journée d'exploitation de l'industrie)

Industrie	Total de solides en livres	Solides en suspension livres	Solides sujets à la sédimentation livres	Solides à la % de boue	Solides solu- bles livres	Colloi- des solides livres	Consom- mation d'oxy- gène livres
Tanneries	15,81	1,92	0,51	8,50	13,89	1,41	1,73
Produits chimiques	27,73	1,18	0,33	10,07	26,55	0,85	1,53
Matières organiques	2,95	0,39	0,10	8,54	2,56	0,29	0,20
Affinage de l'acier	28,80	0,62	0,15	11,78	28,18	0,47	0,25
Teintures	12,48	0,87	0,05	4,50	11,61	0,82	3,00
Distilleries	92,3	29,16	4,32	10,96	63,14	24,84	31,89
Laiteries	13,05	0,92	0,03	1,38	12,13	0,89	3,03
Blanchisseries	12,28	3,61	0,05	3,75	8,90	3,56	1,55
Moyennes	16,48	1,61	0,17	7,44	14,60	1,34	1,67
Moy. distilleries exclues	13,29	1,07	0,11	6,93	11,87	0,89	1,09
Moy., distilleries ou laiteries exclues	13,33	1,10	0,14	-	11,84	0,88	0,92

Contrairement au cas de l'épuration actuelle des eaux ménagères, il serait très possible d'aborder l'épuration des déchets industriels non seulement sous l'angle d'un problème de santé publique mais aussi sous l'angle de la récupération économique des sous-produits, qui permettrait de réduire les investissements aussi bien que les prix des produits sur le marché.

Quoique les méthodes d'épuration soient particulières à chaque type de déchets industriels, elles se résument toutes comme suit : sédimentation à l'aide de produits chimiques - coagulation - filtrage - boues activées - sédimentation secondaire - filtrage secondaire - sédimentation finale - neutralisation d'acidité et d'alcalinité.

Ici encore, les frais qu'impliquent les méthodes classiques font pencher la balance en faveur des étangs de stabilisation non seulement pour l'épuration préalable quand elle apparaît nécessaire mais aussi pour l'épuration combinée avec les eaux ménagères, combinaison pouvant contenir plusieurs types de déchets.

8. Une possibilité économique d'avenir : l'utilisation des déchets de tous ordres dans l'industrie de la sous-région.

La transformation des déchets en matériaux de construction a déjà attiré l'attention de bien des pays appartenant à divers échelons économiques : Etats-Unis d'Amérique, Canada, Pakistan et Italie.

Le rapport s'abstient de toute définition particulière du terme "déchet", laissant donc la liste ouverte à toutes sortes de possibilités techniques, qu'il s'agisse de sous-produits agricoles ou industriels, ou d'origine relevant du métabolisme humain et animal.

Le problème.

8.1. La population urbaine dans la sous-région de l'Afrique de l'ouest, estimée à 9 millions d'habitants en 1963, connaîtra un accroissement annuel moyen de 3% qui la portera à 11 millions en 1970 et 12 millions en 1975. La population rurale de 81 millions en 1963 aura, selon toutes probabilités, un surplus de 17 millions en 1970 et de 29 millions en 1975.

Il est à prévoir que le surplus de la population rurale se déversera dans les centres urbains dont la population atteindrait donc 28 millions d'habitants en 1970 et 40 millions en 1975.

Pour suivre un tel développement démographique, le stock probable de logements nécessaire se chiffrerait comme suit :

	Tableau 8		en millions
	zone urbaine	zone rurale	Total
1965	1,8	16,2	18,0
1970	5,6	16,2	21,8
1975	8,0	16,2	24,2

Si l'on y ajoute les frais sanitaires, on arrive à des limites de dépenses qu'il est vraiment difficile d'équilibrer par les ressources financières.

Perspectives de l'utilisation des déchets comme matériaux de construction dans la sous-région.

8.2. Pour s'en faire une idée, il est nécessaire de définir tout d'abord la situation actuelle des panneaux de bois, ainsi que celle des matériaux permanents tels que la brique et le bloc de ciment.

A. Panneaux de bois.

Le rapport considère uniquement les trois matériaux plus ou moins interchangeables que sont le contre-plaqué, le panneau de particules et le panneau de fibres comprimé et non comprimé.

1. Contre-plaqué. Six usines existent dans les pays suivants :

- une en Côte-d'Ivoire, de 7.300 m³ de production, utilisée pour la confection de maisons pré-fabriquées destinée au marché local;
- quatre au Ghana; production annuelle de 7.800 m³, destinée principalement à l'exportation;
- une en Nigéria; production annuelle de 26.000 m³ - marché extérieur.

Le contre-plaqué est entièrement importé dans les 9 pays suivants : Mauritanie, Sénégal, Gambie, Guinée, Togo, Dahomey, Mali, Haute-Volta et Niger.

2. Panneaux de particules. La consommation se limite à la Côte d'Ivoire et elle est insignifiante. La tonne de panneaux importés coûte entre 100 et 115 dollars américains. Comparé à la quantité des sciages utilisés, le pourcentage des panneaux apparaît actuellement très peu important (ces panneaux sont employés dans la construction des maisons).

Le Sénégal présente un certain intérêt pour l'importation de panneaux de particules et à cause de sa position aussi bien que de son niveau industriel il est bien placé dans la perspective d'un marché de ce matériau en Afrique orientale.

Les régions couvertes par la savane telles que le nord de la Nigéria, le Ghana, etc... offrent de belles perspectives pour la création d'une industrie de ce genre, fondée sur la recherche d'un matériau nouveau, étant donné leurs demandes intérieures annuelles de 3.000 à 5.000 tonnes qu'il est impossible de satisfaire avec les maigres ressources forestières.

3. Panneaux de fibres. L'industrie de ces panneaux offre des perspectives très encourageantes en Nigéria, au Ghana et au Sierra Leone, sous la forme d'une production en masse orientée vers les besoins actuels de la construction et de l'ameublement. Mais il ne fait pas de doute que les faibles ressources de ces pays en conifères constituent un sérieux obstacle, si bien que la porte restera ouverte à un fort pourcentage d'importations.

B. Industrie de la brique.

Les recherches géologiques n'ont pas encore atteint l'ampleur nécessaire pour l'évaluation des réserves de terre contenant la proportion convenable d'argile et de sable.

Certains efforts ont été faits pour subvenir aux demandes des entreprises de construction dans les pays suivants :

- Ghana, près d'Accra où d'importantes couches d'argile sont en pleine exploitation.
- Côte-d'Ivoire, où les gisements ont été estimés à 1,7 million de m³; frais d'exploitation : 6 frs par m³.
- Mali, où les recherches sont assez prometteuses.
- Sénégal, où des argiles de très bonne qualité ont été découvertes dans la région du fleuve et de la Casamance.
- Haute-Volta qui possède de très grandes possibilités.

Des briqueteries, certaines à caractère artisanal et d'autres à caractère industriel, fonctionnent au Ghara et au Sénégal.

Que la brique constitue un élément d'avenir dans la sous-région, c'est là une question à laquelle il est difficile de répondre, compte tenu de la nécessité d'accroître les rendements actuels.

Importance économique de l'étude de la production des matériaux de construction.

8.3. Pour réduire les importations de panneaux de bois travaillé, dans les pays africains et diminuer le chiffre annuel des importations par la création d'industries locales, deux solutions : l'exploitation quelque onéreuse qu'elle soit, des ressources forestières et la récupération méthodique des déchets présentant les propriétés identiques voulues.

Déchets pouvant être utilisés

8.4. 1. Balle de riz. Les tests de résistance ont démontré de façon absolument concluante la possibilité technique d'utiliser la balle de riz comme matériau léger en remplacement du sable dans les blocs de ciment.

Production : 1,4 million de tonnes, soit une quantité de balle d'environ 0,3 million de tonnes pour la période 1962/1963.

Bien que la production de riz ne soit pas très considérable, l'utilisation du sous-produit de cette denrée serait un bon stimulant pour son développement.

Le millet qui présente les mêmes caractéristiques physiques que le riz, peut offrir les mêmes possibilités pour la fabrication de blocs de ciment et des panneaux. Les seules difficultés pourraient provenir des quantités de ciment et de résine nécessaires, deux matériaux d'importation.

2. Les arachides. L'évacuation des coques est plus problématique que celle de la balle de riz, en raison des difficultés rencontrées pour leur utilisation comme combustible et comme engrais, du fait de leur teneur en huile persistante.

L'utilisation des coques d'arachides pour la fabrication des panneaux de particules a été définitivement démontrée, en laboratoire aussi bien que dans la production à l'échelon commercial. Il n'est pas impossible que les travaux de recherches aboutissent dans un avenir relativement proche à la possibilité de doter ce genre de panneaux de propriétés qui lui permettront de soutenir la concurrence et de devenir un produit commercial apprécié.

La production minimale disponible à l'usine serait d'environ 240.000 tonnes.

Si l'on considère que 250 livres ^{1/} de coquilles peuvent fournir 100 pieds carrés de panneaux de 3/4 de pouce d'épaisseur et d'une densité 0,64 gr. par cm³, il serait possible de produire actuellement dans la sous-région de l'Afrique de l'ouest une quantité d'environ 200.000 tonnes de panneaux à base de coques d'arachides, à la suite de l'établissement de 40 usines dont chacune aurait un rendement annuel de 5.000 tonnes, soit environ 16 tonnes par jour.

On a calculé ^{1/} qu'en Afrique la production journalière de 12 tonnes de panneaux du type mentionné ci-dessus réclamerait des investissements initiaux de l'ordre de 240.000 dollars, pour un prix de revient d'environ 9 cents par pied carré, abstraction faite de certains facteurs plus susceptibles à variations tels que les frais de vente et d'amortissement des capitaux.

3. Coques de café. Leur structure physique permet de fabriquer des panneaux présentant de grands avantages au point de vue esthétique.
Obstacle : production locale de la résine.
Marché local : perspectives très encourageantes.
4. Combinaison de déchets végétaux : permettrait d'obtenir des panneaux de résistance bien supérieure à celle que permet l'utilisation d'un seul type de coques.

^{1/} Données expérimentales de l'Institut des produits tropicaux de Londres.

5. Sciure de bois : Un compétiteur hors cadre dans la fabrication du béton léger. Les avantages du béton de sciure de bois résident non seulement dans sa densité qui est égale à celle des blocs à balle de riz, mais encore dans ses pouvoirs isolants et la possibilité de préfabriquer des panneaux de dimensions supérieures à celles des panneaux en béton armé ordinaire. Autres domaines : fabrication de la dynamite, additif très économique dans la fabrication du linoléum, des collos et du plastique dont il contribue à réduire la densité.
6. Bauxite : le véritable minéral de l'alumine Al_2O_3 . La stabilité de l'alumine et la température nécessaire à sa production permettent de l'utiliser dans la fabrication des briques réfractaires.

Aspects relevant de la santé publique

8.5. L'industrie des matériaux de construction fabriqués avec divers types de déchets présente beaucoup d'intérêts pour les autorités de la santé publique dans les domaines suivants : a) le problème de la lutte contre la pollution des eaux b) le développement des rizières par le procédé des marais, nécessitant l'élimination des gîtes de reproduction des moustiques vecteurs de maladies, notamment du paludisme c) la quantité de personnel qualifié pour le travail de supervision d) la quantité d'ingénieurs sanitaires et de chimistes appelés à mettre au point des techniques acceptables dans la pratique et par l'économie.

9. Résumé des principaux points

9.1. Résolutions communes prises aux conférences.

- a) Les relations entre l'habitat, l'hygiène et la santé sont très étroites. Les efforts doivent être coordonnés vers l'éducation sanitaire et la recherche de méthodes économiques permettant la réalisation des projets de base, l'approvisionnement en eau potable et l'épuration des eaux et matières usées.

- b) En vue de prévenir les difficultés énormes nées de l'urbanisation, il est nécessaire d'organiser les services sanitaires, et de donner plus de responsabilités aux autorités de la santé publique aussi bien dans les zones industrielles que dans les zones résidentielles.
- c) Des recherches sur place sont très utiles pour avoir des solutions économiques et correctes pour le traitement des eaux potables en milieu rural.

9.2. Coûts de l'assainissement rural dans la sous-région

Hypothèse : Programme échelonné sur une période de 10 années.

- a) Distribution d'eau potable dans les communautés rurales :
23,2 millions de dollars par an.

- b) Latrines hygiéniques : 7,7 millions de dollars par an.

Coût total de l'hygiène en milieu rural : 30,9 millions de dollars par an, soit 0,34 dollars par habitant pour une population rurale de 90 millions d'habitants dans la sous-région.

9.3. Collaboration de l'OMS

- a) Assistance en matière de statistiques, formation de personnel sanitaire, organisation des services d'eau et d'égoût; organisation d'un service d'hygiène du milieu au sein des Ministères de la santé publique.
- b) Exécution de projets de démonstration.
- c) Assistance de la FAO pour sauvegarder les intérêts de la santé publique, dans la distribution des "Fonds Spéciaux".

9.4. Problèmes d'assainissement

- a) Eau potable. En raison du régime des pluies, les ressources en eau doivent être étudiées très soigneusement dans les pays de la sous-région. Des techniques très coûteuses sont à prévoir, et la plupart des projets doivent fonder leur économie sur des objectifs combinés: l'eau potable, l'irrigation et l'industrie. Il est important de ne pas diminuer les réserves au profit de la production. Egalement il est nécessaire de penser à l'industrie locale des tuyaux et accessoires en matière plastique.

- b) Drainage. Des études préliminaires sont essentielles pour la sécurité des régions comprises dans les zones soudanienne et guinéenne en vue de la protection des vallées contre les phénomènes intempestifs d'érosion des montagnes.

- c) Evacuation des déchets et des eaux usées.

En raison du manque de fonds, il convient d'accorder la priorité à la construction d'égoûts hygiéniques dans les villes. Les étangs de stabilisation offrent de vastes possibilités à l'économie des projets d'assainissement; leur efficacité est équivalente à celle des méthodes classiques, et leur utilisation bien comprise est à l'abri des problèmes touchant la santé publique.

- d) Hygiène de l'industrie. Constitue une garantie pour la stabilité et le rendement maximum de la main-d'oeuvre.

Les dangers de l'industrie sont nombreux en matière de santé publique.

Les responsabilités incombent aux médecins et ingénieurs sanitaires et les aptitudes de ces professionnels reposent sur la connaissance du processus industriel utilisé.

Il convient d'éviter les solutions importées des pays développés et de garder aux problèmes leurs caractéristiques essentiellement tropicales et sociales.

- e) Lutte contre les pollutions causées par les déchets industriels.

Obstacles : dimensions de l'industrie et mentalité des hommes d'affaires.

Plusieurs industries sont déjà en cours d'exploitation, d'autres sont planifiées pour la période 1966 - 1975, et certainement l'avenir en verra se développer beaucoup d'autres.

La présence des déchets industriels, dans leur masse, va augmenter progressivement les risques de pollution des eaux.

Si l'Etat n'y porte aucune attention, il endosse des responsabilités morales et matérielles, d'autant plus que les pollutions peuvent s'étendre à des pays voisins par l'infiltration des nappes souterraines et par les fleuves et rivières.

Pour s'assurer la collaboration des industriels, il serait possible d'aborder l'épuration des liquides industriels non seulement sous l'angle d'un problème de santé publique mais aussi sous l'angle de la récupération économique des sous-produits, qui permettrait de réduire les investissements ainsi que les prix des produits sur le marché.

f) Utilisation des déchets de tous ordres.

Le problème : augmentation vertigineuse de la population, se traduisant par le surpeuplement et des difficultés urgentes d'urbanisation.

Besoins de logements de plus en plus aigus et dépassant les possibilités des finances gouvernementales.

- Perspectives. Les ressources forestières diminuent de plus en plus, et les coûts de remise en valeur sont très élevés. L'examen des statistiques porte à prévoir qu'à partir de 1975 il ne sera plus possible de satisfaire aux nécessités de l'exportation sans compromettre les réserves locales. L'utilisation des déchets de tous ordres deviendra une nécessité.

Les laboratoires ont déjà conclu en faveur :

- de la balle de riz : fabrication de blocs de ciment légers
- des coques d'arachides : fabrication de panneaux de particules.
- des coques de café : fabrication de panneaux esthétiques à bon marché.
- d'une combinaison de déchets végétaux.
- de la sciure de bois : fabrication de panneaux de béton léger, de dynamite, d'additif pour la fabrication du linoléum, des colles et des plastiques.

- de la bauxite : fabrication de briques réfractaires.
Les industries correspondantes soulèvent certains problèmes d'assainissement qui doivent faire partie des recommandations relatives aux projets.

10. Orientation des programmes et recommandations.

10.1. La base des programmes réside essentiellement dans la détermination préalable d'adopter une politique. La définition de cette politique devra répondre au milieu et aux ressources de tous genres, telles que les finances, la main-d'oeuvre, les transports, les matières de base, etc...

10.2. En matière d'hygiène industrielle, en vue de garantir aux travailleurs la sécurité et un certain degré de confort, l'établissement de normes minimales à base scientifique est absolument nécessaire dans les domaines de l'aération, de l'éclairage, de l'acoustique et de la conductivité des matériaux nouveaux.

Les recherches devront se faire localement et leur exécution dans des laboratoires à l'étranger ne devra pas être encouragée si l'on entend que les résultats correspondent aux objectifs.

10.3. Dans le domaine de l'assainissement, les gouvernements ont tout avantage à rechercher l'assistance du Bureau régional de l'OMS à Brazaville pour la formation des cadres sanitaires, la réalisation des projets-pilotes, les méthodes d'appréciation des conditions sanitaires de l'habitat et de l'industrie, ainsi que les méthodes de financement des programmes d'approvisionnement en eau potable et d'évacuation des déchets liquides.

10.4. Si l'on veut éviter des obstacles sérieux à l'établissement de certaines industries réclamant une grande consommation d'eau, on devra prendre en considération les points suivants :

- a) les quantités d'eau potable, possibles et souhaitées, à prévoir par personne en milieux urbain et rural.
- b) les normes chimiques, physiques et bactériologiques à adopter.
- c) la détermination des points d'eau (eaux de surface et eaux souterraines) avec leurs capacités à l'étiage et leurs altitudes par rapport au niveau de la mer.

10.5. Les Ministère de la santé publique, pour mériter cette dénomination, devront orienter leurs activités professionnelles de façon à devenir les vrais promoteurs des intérêts relevant de l'hygiène qu'impliquent les programmes d'industrialisation.

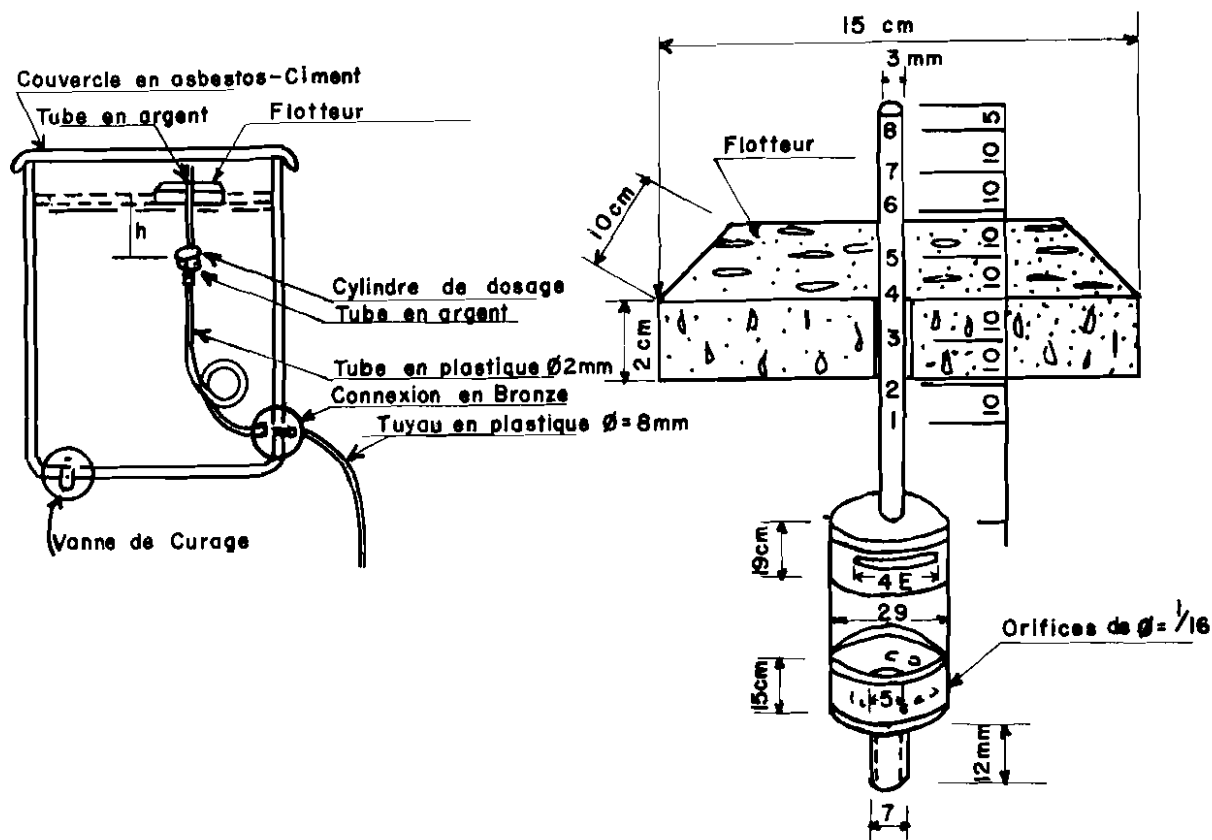
Les recommandations de ce rapport porteront donc sur trois points essentiels qui entrent dans le cadre de cette Conférence :

1. Adoption et définition d'une politique facilitant l'action des autorités de la santé publique dans les diverses phases du développement de l'industrialisation. Il ne fait pas de doute que les résultats dépendront beaucoup plus des initiatives que de la législation.
2. Nécessité d'aborder les problèmes de l'hygiène industrielle dans des conditions réalisables et économiques pour ce qui est des mesures à prendre pour protéger la sécurité et le confort des ouvriers, pour résoudre le problème de l'absentéisme causé par les difficultés d'ordre physique, afin de porter au maximum le rendement des ateliers.
3. Importance pour les gouvernements d'envisager le plus tôt possible des discussions sur la lutte contre les pollutions engendrées par la décharge des déchets industriels.

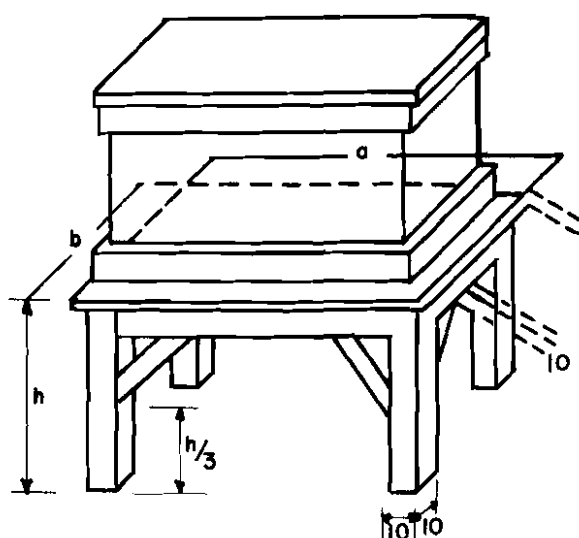
Une telle action semblerait prématurée. Cependant si on la considère dans ses phases diverses, on verra qu'elle a des rapports très étroits avec le développement économique des pays. En effet, dans sa phase préliminaire, grâce à l'inventaire des déchets industriels existants, elle permet de déterminer l'ampleur et la tendance du problème. La seconde phase, par des recherches confiées aux chimistes et ingénieurs, permet d'établir les principales possibilités a) d'aboutir à une épuration suffisante et économique en supprimant les dépenses imprévues qui surgiraient d'éventuelles perturbations dues à l'épuration des déchets domestiques; b) de récupérer les sous-produits organiques et inorganiques utiles à l'aide d'installations intermédiaires dans les usines, manufactures et fabriques. c) d'utiliser les décharges de déchets industriels à des fins d'irrigation, après les épurations

•
•
finales nécessaires. Au cas où il aura été prouvé que les indices de pollution sont indéniables, la troisième phase de l'action des pouvoirs publics sera de préparer et de promulguer les lois qui permettront au Ministère de la santé de jouer pleinement son rôle de promoteur.

APPAREIL UTILISE POUR LA SOLUTION D'HYPOCHLORITE



DIMENSIONS MINIMA DE LA PLATEFORME



Limites de débits	Capacité citerne	a	b	h
Litres/Second	Litres	mètres	mètres	mètres
5	150	0.70	0.55	0.60
10	250	0.80	0.70	0.60
20	500	1.15	0.90	0.50
30	750	1.20	1.05	0.40
40	1000	1.35	1.15	0.40

NOTE. Ces données ont été reproduites avec la permission de la Direction du Programme d'Habitat Rural du Venezuela.

Il convient de remarquer que cet appareil avec des dimensions convenablement déterminées par les expériences conviendrait parfaitement à n'importe quel Système plus important fonctionnant par gravité.