

environnement africain

2 1 7
7 8 C O

KD 3825

LIBRARY
International Reference Centre
for Conitantly Water Supply

enda: programme formation pour l'environnement. idep-unep-sida-cts. dakar

RT 5F COMMENT CONSTRUIRE UNE CITERNE

Père HEGRON

JUIN 1978

supplément :

série relais
technologique

217-7860-1023

en collaboration avec international african institute (IAI) - Ionares

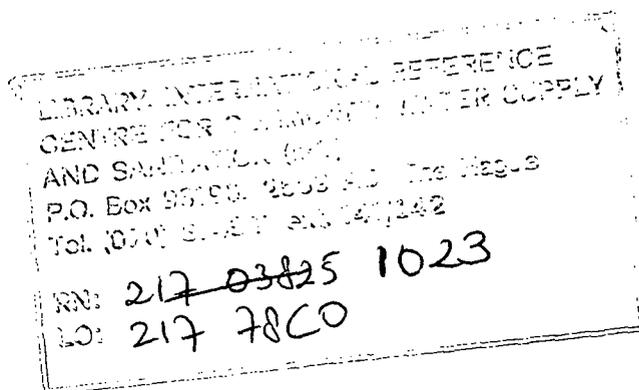
ENVIRONNEMENT AFRICAIN, Cahiers d'Etude du milieu et d'aménagement du territoire, est publié trimestriellement par ENDA, le Programme "Formation pour l'Environnement", avec la collaboration de l'IAI "International African Institute" (Londres).

La "Série Relais Technologique", publiée par ENDA, en supplément aux cahiers, comporte des études de cas, des communications aux séminaires, des documents techniques et des travaux d'étude et de recherche portant sur le thème de la technologie insérée dans son environnement et contrôlée par les habitants.

Toute correspondance relative à cette publication doit être adressée à :

ENDA (Relais Technologique), B.P. 3370, Dakar, Sénégal. Tél. 505.91
506.87, Telex 579, Dakar

Responsable de la Publication,
Jacques BUGNICOURT, Philip LANGLEY, Liberty MHLANGA
Rédacteur de la série "Relais Technologique"
Philip LANGLEY



ENDA : le Programme "Formation pour l'Environnement" est commun à l'Institut Africain de Développement Economique et de Planification (IDEP-Dakar), au Programme des Nations Unies pour l'Environnement (UNEP-Nairobi), à l'Organisation Suédoise pour le Développement International (SIDA-Stockholm) et à la Coopération Technique Suisse.

Les opinions exprimées dans les pages qui suivent n'engagent que les auteurs et ne reflètent pas nécessairement celles de la rédaction ou celles des organisations concernées par cette publication.

Copyright Environnement Africain

La reproduction des extraits est autorisée sans formalités pour des utilisations non-commerciales (enseignement et formation), mais les éditeurs doivent être informés.

UNE CITERNE : POURQUOI ?

Dans les régions où le sol est perméable il n'y a pas de nappe d'eau sous-terraine, et on ne peut pas y faire de puits. Mais les habitants ont souvent des toitures de tôles de 50, 60 m² où même plus grande encore. Dans notre région, il ne tombe pas moins de 700 m d'eau dans l'année. Ce qui nous donne : 700 m x 50 m² = 35.000 l. d'eau. Il suffit donc de mettre cette eau en réserve dans des récipients convenables : réservoirs ou citernes.

22.000 LITRES DE CAPACITE : POURQUOI ?

Cette quantité correspond aux besoins d'une famille de 9 à 10 personnes. Si elles utilisent chacune 15 litres par jour, pendant 5 mois (ce qui est la durée extrême de la saison sèche : années 72-73) ceci nous fait une consommation totale de :
 $15 \text{ l.} \times 10 \text{ p.} \times 5 \text{ m} \times 30 \text{ j.} = 22.500 \text{ litres.}$

- S -

On pourrait en faire de plus grandes. Mais la technique exposée ici ne permet pas de dépasser ce volume. Il faudrait alors une autre technique.

AVANTAGES.

Puisque la citerne est toujours construite près de la maison d'habitation, vous avez l'eau à la portée de la main : ce qui est très apprécié des utilisatrices.

Si on prend soin d'évacuer l'eau des premières pluies, celle qui lave les toitures et qui contient beaucoup de poussière et d'oxyde de zinc, si on tient les arbres suffisamment éloignés, de sorte que les feuilles mortes n'entrent pas dans les chenaux, si les chenaux sont bien exécutés (pente régulière) et que l'eau n'y croupit nulle part, si les utilisatrices ont soin de ne puiser qu'avec des récipients propres et des cordes propres, on a une eau assez pure, pratiquement sans bactéries et d'un goût agréable. L'idéal est la toiture de tôles d'aluminium qui s'oxyde très peu. Toutes ces conditions paraissent difficiles à réunir. Pourtant elles ne demandent rien

* Les éditeurs remercient Maurice OGIER, de la CINAM, pour sa coopération dans la préparation de ce texte, qui résulte des expériences du Père HEGRON dans l'arrondissement de Prikrô en Côte d'Ivoire, zone de savane à l'Est de Bouaké.

d'impossible, et on a remarqué que les bénéficiaires de citernes semblables s'éduquent assez vite, et deviennent raffinés pour la qualité de leur eau.

INCONVENIENTS.

Parce que l'eau est stockée sans aération et qu'elle n'est pas oxygénée au contact de l'air, elle semble lourde. Mais utilisée pour la lessive elle mousse merveilleusement et rince très bien.

REALISATION

1°) AGGLOMERES

On fabrique des agglomérés dans un moule cintré, fait spécialement à cet usage. Le cintre est tracé à partir d'un rayon de 1,60 m, ceci pour obtenir exactement le galbe intérieur de la citerne. Ils font, ces agglomérés 8 ou 9 cm. d'épaisseur. S'ils font 30 cm de long et 15 cm de hauteur, il en faut de 200 à 220 pour une citerne. Ils sont composés de sable, gravier et ciment à rasion de 350 kg m³.

2°) TRACE DU PREMIER CERCLE.

On trace au compas un rayon de 1,80 m. Puis on procède à la première fouille. On creuse dans ce rayon jusqu'à ce qu'on trouve la roche mère ou au moins une terre compacte qui puisse supporter un enduit. (fig. n°1).

Toute la terre de surface, terre arable et terre gravillonneuse facile à creuser est enlevée. On doit enlever ainsi, ordinairement de 60 à 70 cm. Si on trouve la roche dure on doit arrêter avant, et dans ce cas on utilisera moins d'agglomérés. Mais si le sous-sol est sableux, alors il faudra descendre jusqu'au plus bas niveau du sable, et il faudra beaucoup plus de 200 agglomérés.

3°) MURET

Quand on a trouvé le dur on arrête donc de creuser, et on pose sur l'assise de ce pourtour un muret circulaire d'agglomérés cintrés. Le rayon intérieur du muret est impérativement de 1,60 m. On utilise le compas pour la pose de chaque aggloméré, ceci pour obtenir un cercle parfait. Le muret doit sortir de 20 à 30 cm au-dessus du sol. Dans le rang supérieur de ces agglomérés on pose un tube de 10 cm. de diamètre qui servira à évacuer le trop-plein d'eau. (Fig. N°2).

4°) DEUXIEME FOUILLE

Quand le muret est posé on termine la fouille, en prenant pour rayon 1,60 m. celui du muret. Pour régulariser bien la paroi on utilise une règle et un niveau vertical ou le fil plomb. On descend jusqu'à 3,20 m au-dessous du niveau supérieur du muret. Arrivé à 3,20 m de profondeur on pratique au centre un trou de la forme d'une grande cuvette, pour servir de puisard.

5°) LES ENDUITS

Si la paroi n'est pas régulière, si elle présente des trous, on la régularise en jetant du mortier ordinaire.

Puis on projette un premier enduit de mortier, riche en ciment.

N.B. Cet enduit, comme les autres sera projeté et non étendu à la truelle, de façon à bien remplir tous les vides. Cet enduit doit recouvrir toute la paroi depuis le fond jusqu'au sommet.

N.B. Pour ces enduits on utilise du sable de bonne qualité, ce qui veut dire du sable granuleux, du sable qui fait du bruit quand on marche dessus. Et non pas du sable gras qui colle. Cette remarque est très importante. Car les maçons, tâcherons de village ont l'habitude d'utiliser du sable gras. Le sable gras contient d'autres éléments : argile blanche ou rouge, ou humus, qui le rendent impropre à ce genre de travail. Les maçons sus-dits aiment utiliser ce sable gras pour les raisons suivantes : mélangé à très peu de ciment il adhère facilement aux parois à enduire, de plus il donne un aspect lisse. Mais quand on fait une citerne on ne cherche pas un travail facile à exécuter, mais on cherche à obtenir une paroi qui soit étanche.

Cet enduit n'est pas taloché, mais simplement réglé. Il doit rester très rugueux.

6°) POSE DU GRILLAGE

On déploie sur cet enduit un grillage qu'on maintient en place avec des petites pointes, fixées dans la paroi. On utilise du grillage galvanisé, triple torsion, maille de 41 mm. Pour les jonctions il suffit que le grillage se recouvre de 4 à 5 cm. On utilise du grillage de 1,50 m de large. Deux largeurs nous donnent 3.00 m moins 5 cm ; de recouvrement soit 2,95 m. Il faudrait donc encore 30 cm de large (25 + 5 de recouvrement) pour arriver au sommet de 3,20m. Mais il est inutile d'en rajouter pour ça. On commence donc par le poser par le fond.

N.B. ROLE DU GRILLAGE

Comme on utilise rarement du sable tout à fait pur, il se produit toujours au moment du séchage des parois des retraits et fissurations, visibles ou non visibles. Donc la paroi ne peut pas être étanche. Le grillage a pour rôle principal de réduire la longueur des fissures possibles à la dimension d'une maille, c'est-à-dire de 41 mm. Et une fissure de cette dimension et large de 1 ou 2 centièmes le mm est négligeable et ne laisse pratiquement pas passer l'eau.

Le rôle secondaire est de servir d'armature à la paroi. La paroi fait ainsi un ensemble bien solidaire, et par sa forme cylindrique résiste uniformément aux pressions intérieures sous le poids de l'eau au remplissage, et aux pressions extérieures sous le poids des terres.

7°) DEUXIEME ET TROISIEME ENDUITS

Sur le grillage posé on projette un enduit riche en ciment, peu épais, juste pour faire adhérer le grillage au premier enduit. On régularise cet enduit grossièrement, mais on ne taloche pas.

Avant que ce deuxième enduit soit sec, le lendemain, on projette encore un enduit riche en ciment et on le règle puis on l'unifie parfaitement à la taloche. On obtient ainsi une paroi qui fait environ 5 cm d'épaisseur.

8°) APPLICATION DE LAIT DE CIMENT

Environ 12 heures après le dernier enduit on applique à l'aide d'un gros pinceau un lait de ciment sur la paroi. Cette application doit se faire quand le dernier enduit est "gelé" et pas sec. Cette application de lait de ciment a pour but de fermer les fissures qui auraient pu se former.

9°) DALLE DU FOND

On procède ensuite à la dalle du fond. Gravier, sable, ciment. On ménage un puisard au centre en forme d'une cuvette d'une capacité de 25 à 30 litres. Ce puisard servira à vidanger la citerne pour la nettoyer. La dalle doit être légèrement inclinée vers le centre pour faciliter cette opération de nettoyage. Puis on revêt la dalle d'un grillage, comme les parois. Ensuite on procède à la chappe qu'on soupoudre de ciment et qu'on lisse parfaitement à l'aide de la truelle.

A la jonction de la dalle et des parois on relève le mortier de la chappe sur la paroi et on arrondit ce joint. Ceci pour assurer l'étanchéité entre les deux. (Fig. n°6)

La cuve est terminée.

11°) ETAYAGE COFFRAGE

On met en place les étais et le coffrage comme il convient. On prévoit au centre un trou d'homme de 60 cm. C'est par ce trou qu'on puisera. Si on doit construire des citernes en série on préfabriquera un coffrage réutilisable, selon le modèle proposé Fig: n°3 et 4.

12°) DALLE SUPERIEURE

On ferraille avec des barres de diamètre 8mm comme barres de résistance, et des fers de diamètre 6 mm comme barres de répartition. L'écartement entre les barres est de 15 cm. Mais si les tâcherons travaillent bien, si les fers sont dressés, si les crochets sont bien exécutés, et les barres bien réparties, un écartement de 20 cm suffit largement.

On coule la dalle comme il convient et on lui donne 12 cm d'épaisseur. Autour du trou d'homme on fait une bordure large de 4 à 5 cm surélevée de 2 ou 3 cm par rapport au niveau de la dalle. Ceci pour éviter que l'eau de ruissellement et les poussières accumulées sur la dalle ne s'écoulent vers l'intérieur. On donne aussi une légère pente à partir du centre vers l'extérieur de la dalle, pour la même raison.

Au moment de couler la dalle on met en place deux tubes de 10 cm de diamètre, à l'endroit précis où viennent s'adapter les descentes de chenaux.

Encore, au moment de couler la dalle on met en place, de chaque côté du trou d'homme, deux boucles de fer liées au ferrailage. Ces deux boucles doivent être calculées pour dépasser en hauteur le couvercle de la citerne de 2 cm. Ces boucles reçoivent ensuite une tringle de fer, laquelle passe par les poignées du couvercle, et la tringle reçoit en bout un cadenas. (Fig : n°5).

On fabrique aussi en même temps que la dalle un couvercle de 70 cm de diamètre. On le ferraille et on lui met deux poignées de fer qui serviront à le soulever.

On décoffre au bout de 6 jours.

N.B. Si on fait ce travail en saison sèche, on recouvrira le tout d'un toit de palmes pendant toute la durée du travail de cimentage, depuis la pose du premier enduit jusqu'au décoffrage compris. Ceci pour éviter le séchage trop rapide du ciment. Plus il sèche lentement plus il devient dur.

N.B. La première eau n'est pas bonne à boire du tout. Elle est chargée de calcaire, de ciment, elle est grasse. Aussi quand on a environ 1000 litres emmagasinées, on procède au lavage des parois. Pour ce faire on jette et rejette l'eau jusqu'au haut des parois. Ensuite on vidange totalement. La deuxième eau n'a presque plus de goût. Et quand la citerne est remplie on ne trouve plus aucun goût.

13°) FERMETURE

Au cours de la saison sèche le possesseur d'une telle citerne est très sollicitée par son entourage, et il ne peut satisfaire à tous les quémandeurs, et il ne peut non plus refuser ouvertement tant qu'il y a de l'eau dans sa citerne et que les autres n'en ont plus. Si la citerne n'est pas sérieusement fermée et à clé, en l'absence des propriétaires, certaines personnes effrontées n'hésiteraient pas à ouvrir et à se servir. Mais elles hésiteraient à briser le système de fermeture. Si on jugeait au village un tel cas tout le monde donnerait tort à cet audacieux et il serait mis à l'amende. Mais s'il s'était servi sans rien brisé, on dirait au possesseur : il fallait fermer à clé.

A cause donc des personnes peu scrupuleuses, il faut une fermeture solide. Pour les quémandeurs ordinaires, les possesseurs, le mari et la femme, s'entendent pour répondre : c'est ma femme qui a caché la clé et je ne sais pas où elle la met, ou bien : Mon mari a caché la clé et est parti au champ comme ça.

14°) BASSIN SUPPLEMENTAIRE

Quand la pluie est longtemps sans tomber, la première eau qui coule est très sale. Et on est pas toujours présent pour faire dévier le chenu d'arrivée d'eau. Aussi pour l'éliminer automatiquement on propose un bassin qui récupère l'eau sale. Quand le bassin est plein il fait basculer un appareil très simple qui envoie l'eau propre dans la citerne. Le bassin doit faire environ 400 l. (Fig: n°7).

15. VARIANTES

Dans les terrains trop durs (granit...) on peut monter tout en hauteur. On assait le muret sur la roche dure et on le monte en hauteur de la côte 0,00 à + 3,20 m. à condition que la maison soit assez haute.

Avantage : On n'a pas besoin de puiser. Une vanne à + 0,20 m. du fond permet d'avoir l'eau simplement en tournant.

Le résultat dans la région de Pikrou est très bon.

Dans les terrains trop mous (sable... argile...) aussitôt après avoir creusé, il faut monter le mur (le même mur d'agglomérés centrés). Le résultat est encore très bon.

Dans les deux cas on procède aux enduits normalement.

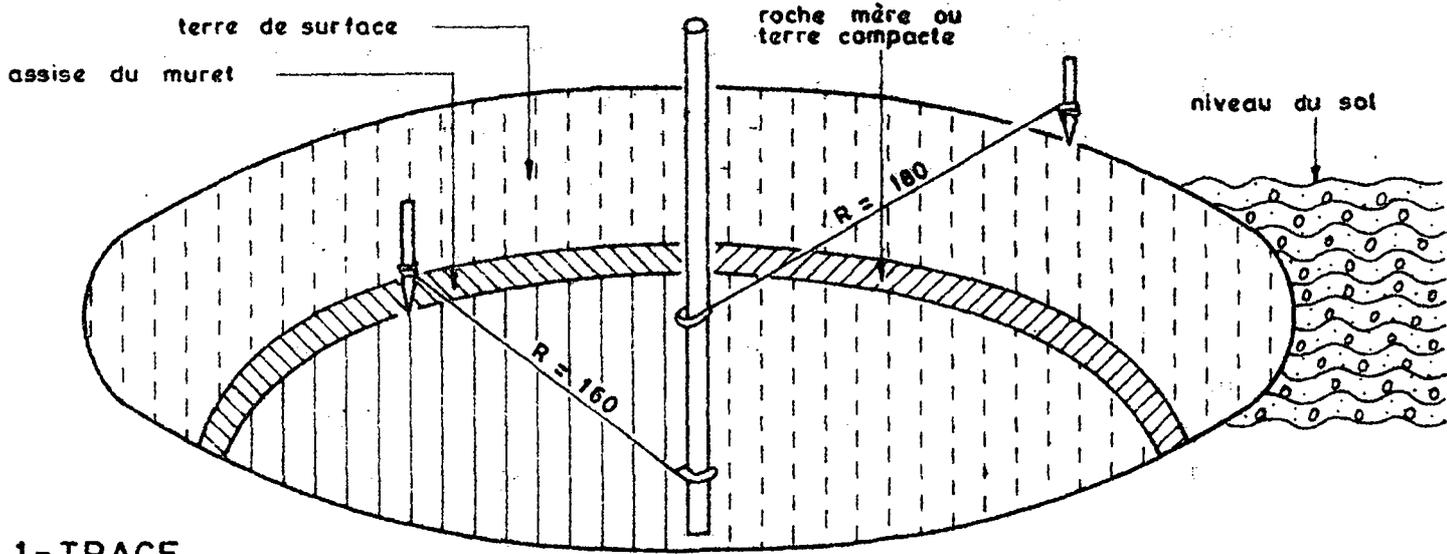
16. MATERIAUX NECESSAIRES POUR UNCE CITERNE DE 22500 LITRES.

Gravier : 2 m³
Sable : 4 m²
Grillage de fer : 42 m en largeur 1,50 m
Fers à béton : Ø 6 : 50 kg
 Ø 8 : 75 kg
Coffrage : 1,5 m³

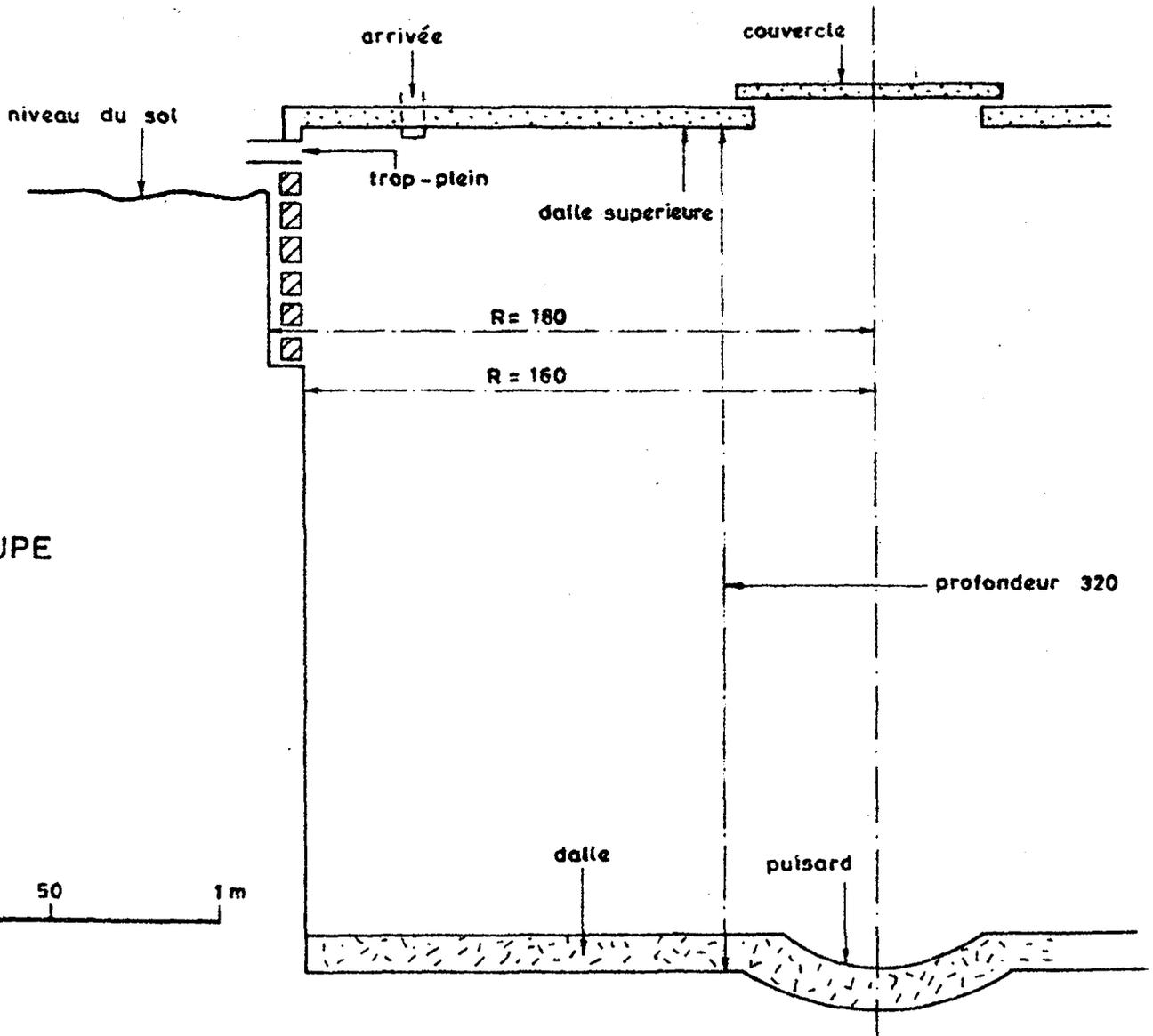
17. TEMPS DES TRAVAUX : MAIN D'OEUVRE

Fouille : 10 - 30 jours
Pose des parpaings : 1 à 2 jours
Dallage de fond : 1 jour
Trois endutis : 3 jours
Pose muret : 1 jour
Dalle : couverture +
Ferrailage + Coffrage
Décoffrage : 3 à 4 jours
 19 à 41 jours

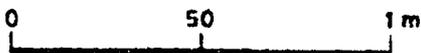
CITERNE ENTERREE - ETAPES DE CONSTRUCTION



1-TRACE

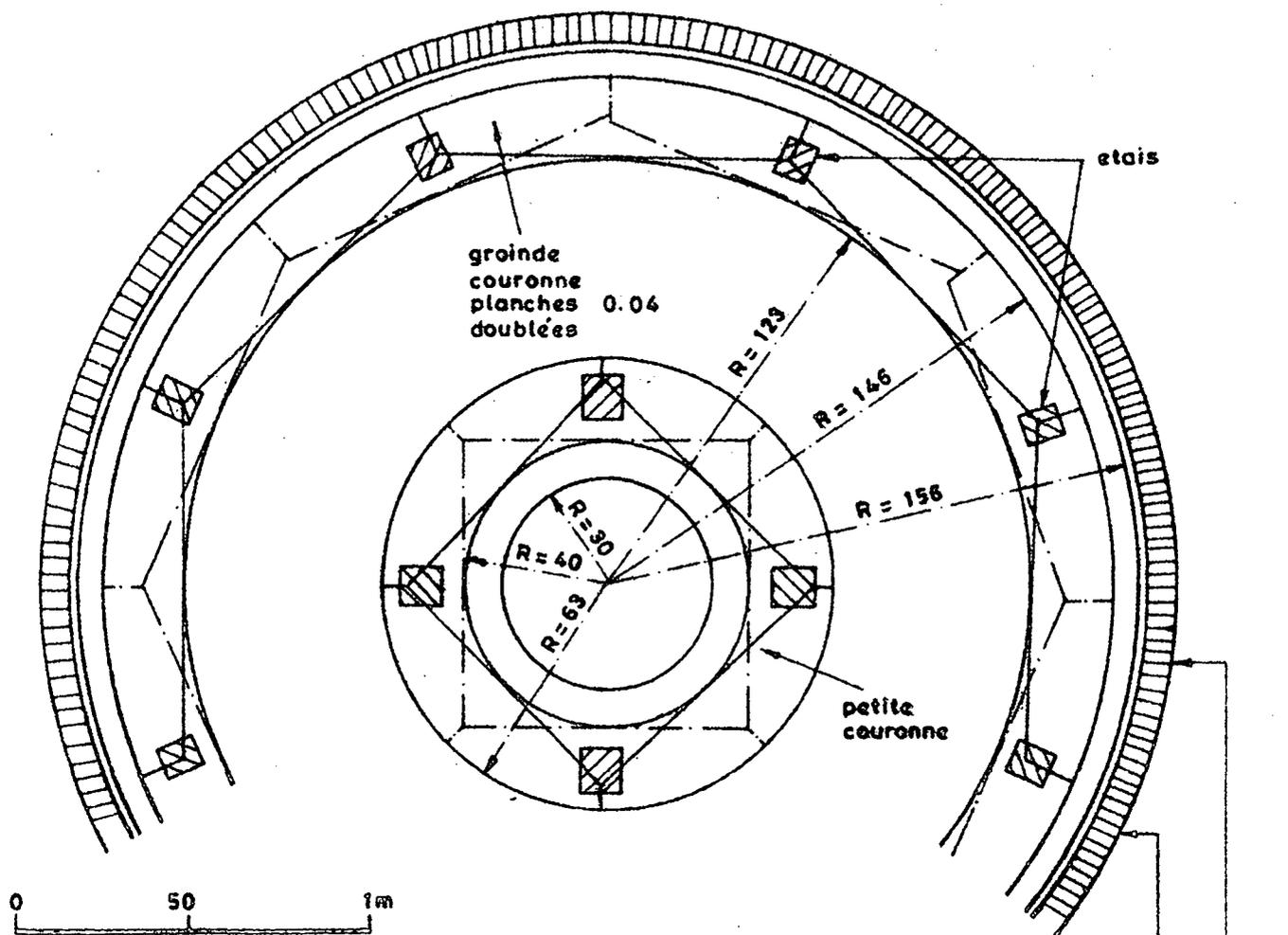


2-COUCPE

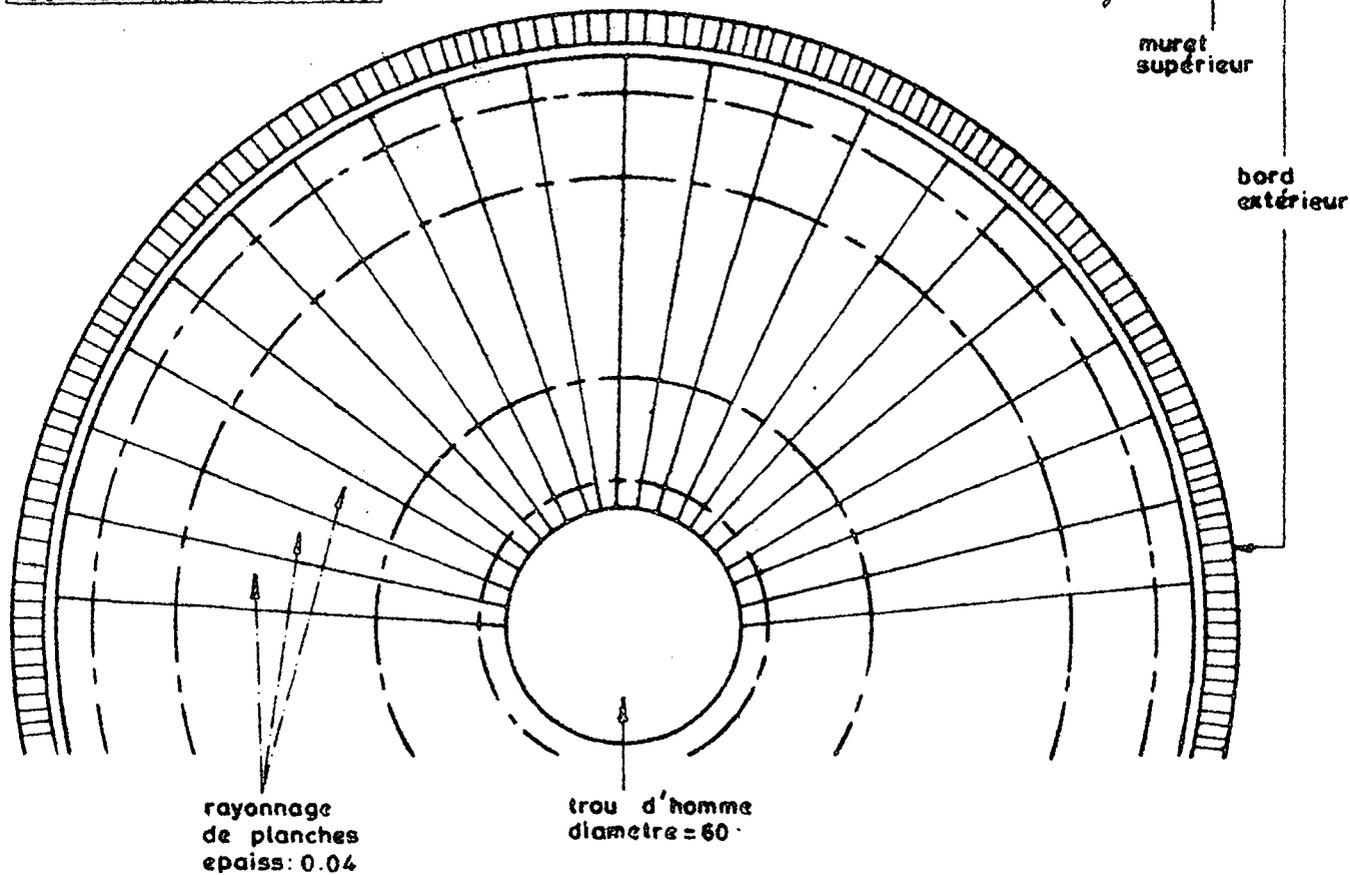


PLAN COFFRAGE

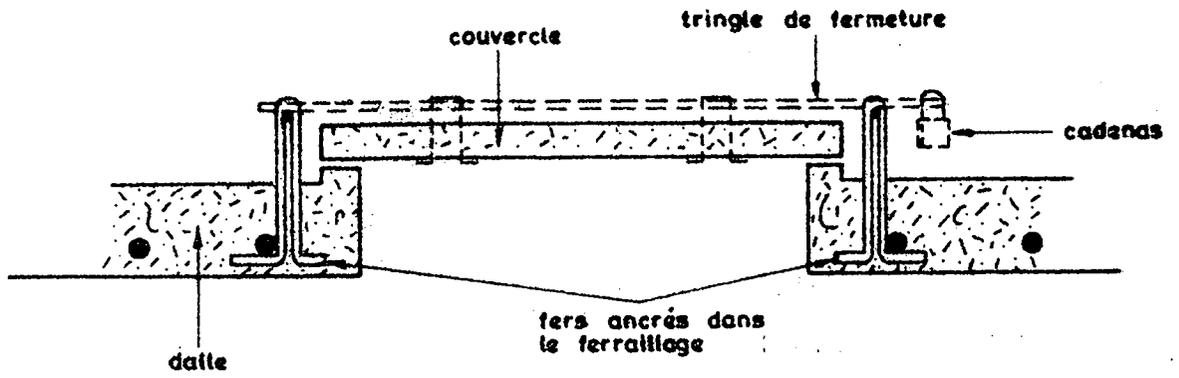
3.



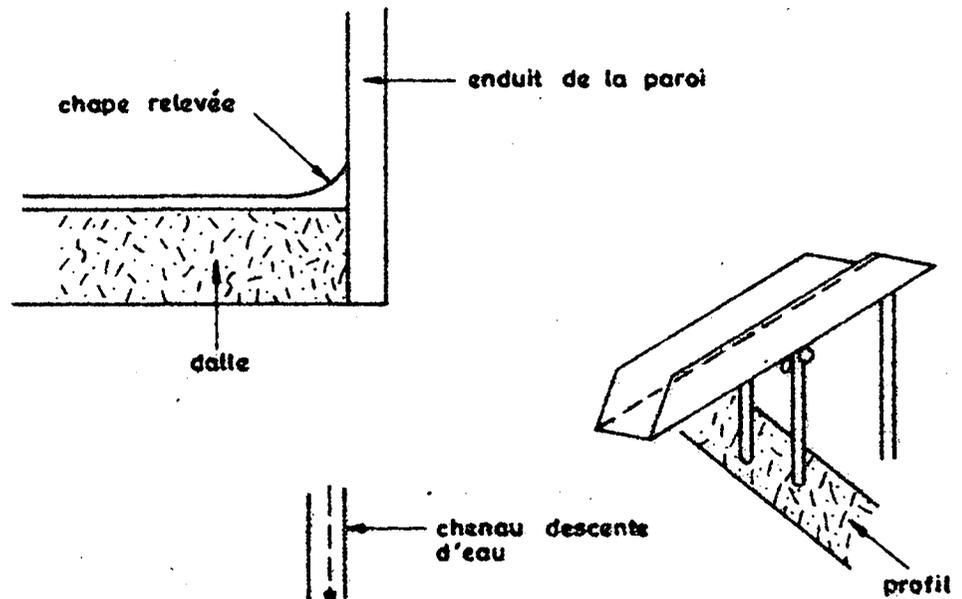
4.



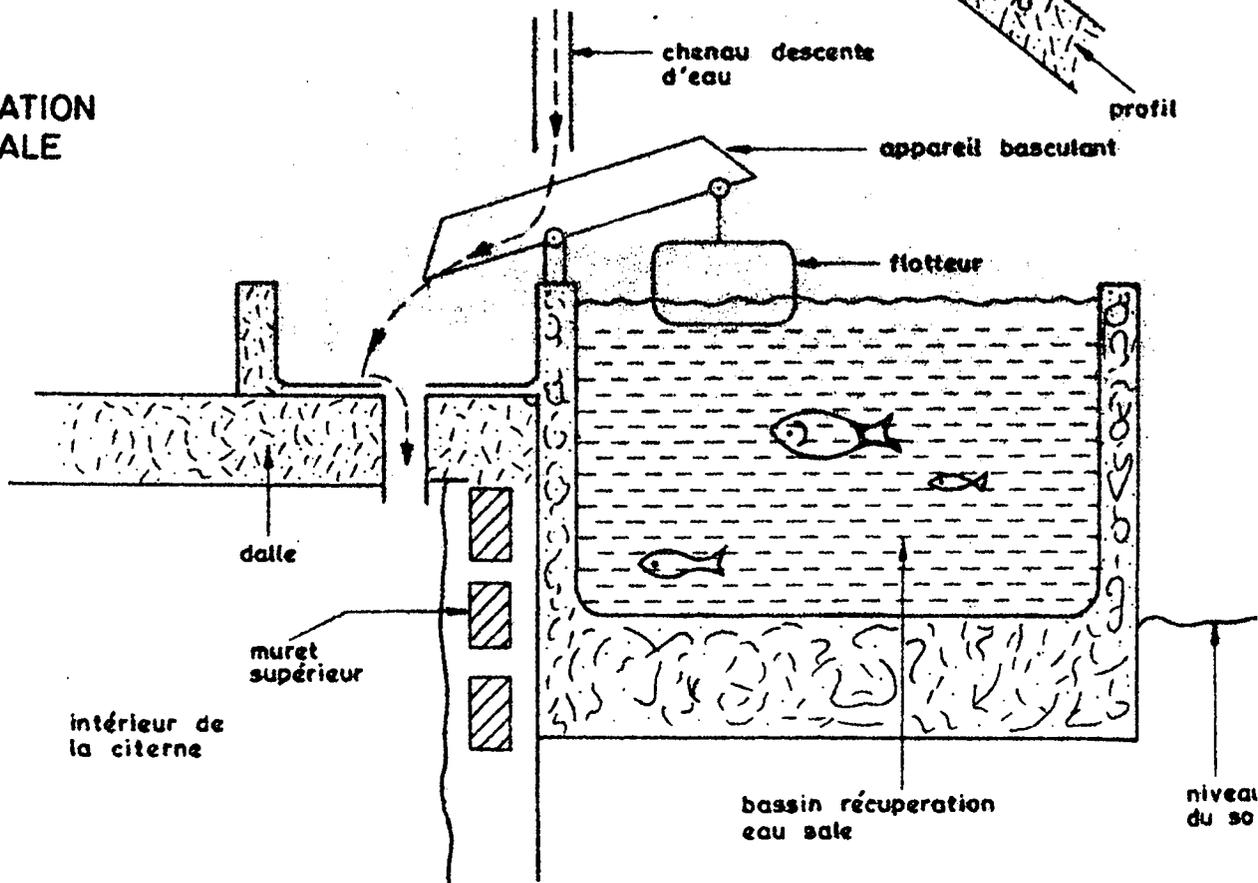
5. FERMETURE



6. JOINT



7. ELIMINATION EAU SALE



Pas à l'échell.

PUBLICATIONS DE ENDA SUR LES TECHNOLOGIES APPROPRIÉES

Série Documents de Travail

- Petty producers and the urban economy : the case of Dakar
- Petits producteurs dans l'économie urbaine : le cas de Dakar
- Textes présentés à la "Session de formation sur le recours aux technologies combinées pour l'écodéveloppement au Sahel Occidental", Janvier 1977
(Liste sur demande)
- Quelques données sur les expériences d'utilisation de l'énergie solaire, Janvier 1977 (DAKOC-64)
- Some examples of rural technologies : selected texts and drawings. June 1978 (GAMEV-3)
- Action training for development and physical planning : priority technological sequences. June 1978 (GAMEV-4)
- Some remarks on small scale industries and transport : the problem of technology in relation to basic needs strategy.
- Institution building for the effective utilisation of science and technology for development. The need for using alternative technologies.

Suppléments à la revue "Environnement Africain"

Série = études et recherches

N°1 Shared technology

N°7 The impact of technology on the African Environment

La revue "Environnement Africain"

rubrique "Technologies pour l'Écodéveloppement" (à partir du vol. II, n°4).

Suppléments à la revue "Environnement Africain" préparés par le Relais Technologique

Série R.T.

- 1F. Relais technologique pour l'écodéveloppement et l'aménagement dans les environnements africains. Objectifs, mise en place et fonctionnement, juin 1977.
- 1E. Technology relay for ecocodevelopment and planning in african environment. Aims, setting up and working methods, june 1977.
- 2F. Amélioration de l'eau et de l'assainissement d'un quartier. Propositions pratiques, 1977.

3F. A self-reliant environment ? The possibility of a technological alternative, July 1977.

4F. Les images éducatives - comment les concevoir (sous presse)

5F. Comment construire une citerne (sous presse)

6F. Deux tracteurs produits en Afrique (sous presse)

Série "Kuiga Mayele"

1F. Annonce du Relais, décembre 1977.

1E. Announcing the Relay, dzember 1977.

2F. Réseau d'échanges sur la technologie, décembre 1977. (70 adresses).

2E. Exchange network on technology, décembre 1977 (70 addresses).

3E. Some traditional technologies in Africa (Draft), décembre 1977.

4. Production de machinerie agricole à traction animale en Afrique (sous presse)

5. Production en Afrique de machinerie pour la transformation des produits alimentaires (sous presse)

6. L'utilisation de l'Energie Solaire en Afrique (sous presse)

7. L'utilisation du méthane en Afrique (sous presse)

8. Quelques exemples d'éoliennes en Afrique (sous presse)

9. Travaux en Afrique sur la phytopharmacopée et la médecine traditionnelle (sous presse)

Autres documents préparés par le Relais Technologique

- How to use the information in the Technology Relay

- Comment se servir de l'information au Relais Technologique

- Nouveautés/New titles - Bulletin N°1 (Mai 1978)

- Nouveautés/New titles - Bulletin N°2 (Juin 1978)

Le Relais Technologique pour l'Ecodéveloppement et l'Aménagement dans les Environnements Africains, procède à des échanges d'expériences sur l'utilisation de technologies intégrées à leur environnement et prises en charge par les habitants, afin d'encourager une prise en compte des initiatives des collectivités de base dans la planification, l'élaboration et la réalisation des actions de développement.

CE QUE FAIT LE RELAIS ACTUELLEMENT

- . Réponses à des demandes d'informations (*)
- . Constitution d'un réseau de correspondants et d'institutions spécialisées, en priorité en Afrique
- . Publication et diffusion de documents à l'intention des cadres de développement
- . Collaboration à des sessions de formation
Préparation d'une liste d'institutions s'intéressant à la technologie appropriée et active en Afrique
- . Etudes sur l'insertion sociale des technologies appropriées
- . Collecte et traitement de documents

POUR PARTICIPER AU RESEAU D'ECHANGES :

- . Nous informer de vos domaines d'intérêt et de votre propre expérience en matière d'utilisation des technologies appropriées
- . Faire des études de cas sur l'utilisation des technologies appropriées que le Relais peut diffuser aux autres correspondants du réseau
- . Susciter des échanges dans votre pays ou région entre cadres et techniciens intéressés et faire connaître ces activités au Relais
- . Envoyer au Relais les adresses et des informations sur d'autres organismes intéressés.

Le Relais est une activité menée par ENDA en collaboration avec le Secrétariat d'Etat à la Promotion Humaine (Sénégal) et l'Institut Panafricain pour le Développement (Buéa, Douala, Genève et Ouagadougou).

Adresser votre correspondance sur la technologie à ENDA (Relais Technologique), B.P. 3370, Dakar, Sénégal.

* Pour la reproduction des photocopies, la participation aux frais est fixée à 125 FCFA/page en dehors du Tiers Monde. Pour les pays du Tiers-Monde, le montant suggéré est de 70FCFA/page, le versement effectif.

environnement africain

cahiers d'étude du milieu et
d'aménagement du territoire

	Afrique et Tiers - Monde			Autres pays
	normal	étudiant	institutions	
A. REVUE TRIMESTRIELLE (4 numéros par an)	1.700F CFA ou \$ 7	1.000F CFA ou \$ 5	2.500F CFA ou \$ 10	\$ 20 ou 95 FF
B. ETUDES ET RECHERCHES Occasional Papers (10 nos)	1.700F CFA ou \$ 7	1.000F CFA ou \$ 5	2.500F CFA ou \$ 10	\$ 20 ou 95 FF
A+B ABONNEMENT COMBINE	3.000F CFA ou \$ 13	1.800F CFA ou \$ 8	4.500F CFA ou \$ 18	\$ 35 ou 180FF
C. NUMEROS HORS SERIE 1. PHOTO INTERPRETATION	3.000F CFA ou \$ 13	2.000F CFA ou \$ 13	3.000F CFA ou \$ 13	\$ 16 ou 80FF
2. CARTES DE LA SANTE	1.000F CFA ou \$ 5	1.000F CFA ou \$ 5	1.000F CFA ou \$ 5	\$ 9 ou 40FF
D. SPECIAL REPORTS (à commander à IAI, 210 High Holborn, London WC1V 7BW)	N° 1 - \$ 3.50 ; Nos 2, 3, 4 - \$ 4.50			
E. DOCUMENTS DE TRAVAIL	moins de 25p.		\$ 2.50	\$ 4
	25 - 100p		\$ 5	\$ 10
	≥ 100p		\$ 10	\$ 15
F. RELAIS TECHNOLOGIQUE KUIGIA MAYELE				