2V0002469

INSTITUT D'ELEVAGE ET DE MEDECINE VETERINAIRE DES PAYS TROPICAUX

LABORATOIRE NATIONAL DE L'ELEVAGE ET DE RECHERCHES VETERINAIRES
DAKAR

469

PROPHYLAXIES ANTIBILHARZIENNE ET ANTIDISTOMIENNE

Emploi du dimithyldithiocnrbnmate de zinc (zirame) en eau courante.

Repport sur une opération réalisée en Haute-Casamance dans la rhgion de KOLDA et à DIANHA-MALARI.

(Mission du 6 mars 196[illegible] au 22 mars 1963)

Docteur S. GRETILLAT
Vétérinnirc Inspecteur
Chef du Service d'Helminthologie
Laboratoire National de l'Elevage
et de Recherches Vétérinaires
de DAKAR
B.P. 2057 - DAKAR

En décembre 1962, une opération pilote de prophylexie antibilharzienne par destruction des mollusques d'eau douce hôtes intermédiaires, réalisée au Sénégal Oriental (région de Tambacounda), permit de confirmer sur le terrain la valeur molluscicide d'un produit de synthèse, le diméthyldithiocarbamate de zinc ou zirame, déjà reconnue et signalée en 1961 par le Service d'Helminthologie du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar.

Cette expérimentation fournit un certain nombre d'indications concernant les techniques d'épandage du produit molluscicide.

Si les points d'eau assainis furent parfois d'importance respectable, (plusieurs milliers de mètres cubes), le zirame ne fut utilisé que dons des mares ou des biefs de mnrigots où l'eau était calme, et où des facteurs tels que le courant et le débit n'intervenaient pas au cours de sa diffusion.

Or, au Sénégal, et dans beaucoup d'autres pays de l'Ouest Africain, il existe de nombreuses régions où le bulin vecteur de la bilharriose intestinale et la limnée vectrice de la distomatose bovine, vivent dans des gîtes situes en rivière ou dans des ruisseaux.

Au Sénégal c'est particulièrement le cas des régions de Koldo et de Dianha-Malari où le haut cours du fleuve Casamance ainsi que ses mnrigots affluents sont le siège de prédilection de nombreux gîtes à mollusques d'eau douce, la Haute-Casamance ayant au Sénégal le triste privilège de présenter un des plus hauts taux d'endémicité bilharzienne et distomienne.

N'ayant aucune donnée précise sur la manière dont allait se comporter et agir le zirame en eau courante, il était normal de tenter une expérimentation sur des gîtes à mollusques placés en rivière pour savoir dans quelle mesure il pourrait être utilisé dans l'assainissement de foyers d'infestation présentant ces conditions.

Travaillant sur le terrain, avec des moyens relativement importants, il s'agissait de mettre sur pied une opération qui par certains côtés n'était plus du domaine de la recherche mais de celui de la prévulgarisation des techniques à employer,

.../..

[illegible] un volume d'eau relativement faible.

Organisation et financement de l'opération

En décembre 1962, une opération pilote de prophylaxie antibilharzienne par destruction des mollusques d'eau douce hôtes intermédiaires, réalisée au Sénégal Oriental (région de Tambacounda), permit de confirmer sur le terrain la valeur molluscicide d'un produit de synthèse, le diméthyldithiocarbamotc de zinc ou zirame, déjà reconnue et signalée en 1961 par le Service d'Helminthologie du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar.

Cette expérimentation fournit un certain nombre d'indications concernant les techniques d'épandage du produit molluscicide.

Si les points d'eau assainis furent parfois d'importance respectable, (plusieurs milliers de mètres cubes), le zirame ne fut utilisé que dans des mares ou des biefs de marigots où l'eau était calme, et où des facteurs tels que le courant et le débit n'intervenaient pas au cours de se diffusion.

Or, au Sénégal, et dans beaucoup d'autres pays de l'Ouest Africain, il existe de nombreuses régions où le bulin vecteur de la bilharziose intestinale et la limnée vectrice de la distomatose bovine, vivent dans des gîtes situés en rivière ou dans des ruisseaux.

Au Sénégal c'est particulièrement le cas des régions de Kolda et de Dianha-Malari où le haut cours du fleuve Casamance ainsi que ses marigots affluents sont le siège de prédilection de nombreux gîtes à mollusques d'eau douce, la Haute-Casamance ayant au Sénégal le triste privilège de présenter un des plus hauts taux d'endémicité bilharzienne et distomienne.

N'ayant aucune donnée précise sur la manière dont allait se comporter et agir le zirame en eau courante, il était normal de tenter une expérimentation sur des gîtes à mollusques placés en rivière pour savoir dans quelle mesure il pourrait être utilisé clans l'assainissement de foyers d'infestation présentant ces conditions.

Travaillant sur le terrain, avec des moyens relativement importants, il s'agissait de mettre sur pied une opération qui par certains côtés n'était plus du domaine de la recherche mais de celui de la prévulgarisation des techniques à employer.

.../..

---

lotus. Ces gîtes représentent quand ils sont à proximité des villages ou des centres riverains, des foyers d'infestation très dangereux pour les habitants qui se baignent dons le fleuve ou qui y font leur lessive.

3° D'autre part, au cours des mêmes enquêtes de nombreux gîtes à

En décembre 1962, une opération pilote de prophylaxie antibilharzienne par destruction des mollusques d'eau douce hôtes intermédiaires, réalisée au Sénégal Oriental (région de Tambacounda), permit de confirmer sur le terrain la valeur molluscicide d'un produit de synthèse, le diméthyldithiocarbamate de zinc ou zirame, déjà reconnue et signalée en 1961 par le Service d'Helminthologie du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar.

Cette expérimentation fournit un certain nombre d'indications concernant les techniques d'épandage du produit molluscicide.

Si les points d'eau assainis furent parfois d'importance respectable, (plusieurs milliers de mètres cubes), le zirame ne fut utilisé que dans des mares ou des biefs de marigots où l'eau était calme, et où des facteurs tels que le courant et le débit n'intervenaient pas au cours de sa diffusion.

Or, au Sénégal, et dans beaucoup d'autres pays de l'Ouest Africain, il existe de nombreuses régions où le bulin vecteur de la bilharziose intestinale et le limnée vectrice de la distomatose bovine, vivent dans des gîtes situés en rivière ou dans des ruisseaux.

Au Sénégal c'est particulièrement le cas des ri-gions de Kolda et de Dianha-Malari où le heut cours du fleuve Casamance ainsi que ses marigots affluents sont le siège de prédilection de nombreux gîtes à mollusques d'eau douce, la Haute-Casamance ayant au Sénégal le triste privilège de présenter un des plus hauts taux d'endémicité bilharziennc et distomienne.

N'ayant aucune donnée précise sur la manière dont allait se comporter et agir le zirame en eau courante, il était normal de tenter une expérimentation sur des gîtes à mollusques placés en rivière pour savoir dans quelle mesure il pourrait être utilisé dans l'assainissement de foyers d'infestation présentant ces conditions.

Travaillant sur le terrain, avec des moyens relativement importants, il s'agissait de mettre sur pied une opération qui par certains côtés n'était plus du domaine de la recherche mais de celui de la pr vulgarisation des techniques à employer.

.../..

Choix de la région

Les raisons suivantes ont milité en faveur de la région de Haute Casamance (environs de Koldo et Dianha-Malari), de préférence à d'autres où pourtant existent les mollusques vecteurs vivant dans des biotopes à peu près identiques, (Haute Gambie, Kédougou par exemple).

1º Kolda et ses environs immédiats, ainsi que Dianha-Malari, situé à 35 kms plus à l'ouest, sont de gros centres à forte densité de population où règne une très haute endémicité bilharzienne. A KOlda et dans les villages limitrophes, 70 à 80 % des écoliers présentent des oeufs de schistosones à éperon polaire dans leurs urines et parmi eux plus de la moitié souffrent d'hématurie bilharzienne plus ou moins prononcée.

2º Les enquêtes épidémio-malacologiques réalisées par le Service d'Helminthologie du Laboratoire National de Recherches Vétérinaires de Dakar ont permis de déterminer, au cours des années 1960, 1961 et 1962, l'hôte intermédiaire de cette helminthiase dans cette région, (Bulinus jousseaumei), ainsi que l'emplacement et la nature de ses gîtes. Ce gastéropode d'eau douce vit et se reproduit principalement le long des rives de la rivière où l'eau est calme et où la végétation aquatique est constituée prr des Nymphaea et des lotus. Ces gîtes représentent quand ils sont à proximité des villages ou des centres riverains, des foyers d'infestation très dangereux pour les habitants qui se baignent dans le fleuve ou qui y font leur lessive.

3º D'autre part, au cours dos mêmes enquêtes de nombreux gîtes à Lymnaea natalensis caillaudi, hôte intermédiaire de Fasciola gigantica (douve géante) ont été repérés tant dans la Cosamance que dans ses marigots affluents, ceci expliquant la fréquence dc la distomatose bovine dens les troupeaux de bovins de Kolda et de ses environs.

4º Bulinus jousseaumei et Lymnaea natalensis caillaudi se trouvant approximativement dans les mêmes biotopcs, et la Casamence n'étant dans cette partie de son cours pendant la saison sèche qu'un cours d'eau de faible débit et de dimensions moyennes, (20 à 30 mètres de large sur 1 mètre à 2,5 mètres de profondeur), une opération antimollusques pouvait être possible et rentable puisqu'on groupait prophylaxies antibilharzienne et antidistomienne en traitant un volume d'eau relativement faible.

Organisation et financement de l'opération

Comme pour l'opération pilote réalisée en décembre 1962 dans la région de Tambacounda, l'organisation de cette campagne de prophylaxies anti-bilharzienne et antidistomienne a été confiée au Service des Grandes Endémies

../..

du Minist?re de la Sont4 et des Affaires Sociales de la République du Sénégal travaillant conjointement avec le service d'Helminthologie du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar qui devait en assurer la direction et le contrôle technique.

Le financement de cette opération (achat et transport du produit molluscicide, matériel d'épandage et de protection des travailleurs : lunettes, masques à poussières, bottes etc..) fut supporte par un crédit du Fonds d'Aide et de Coopération affect6 spécialement à la lutte contre la bilharziose au Sénégal. Le même service des Grandes Endémies, la Direction Générale du Service de l'Elevage à Dakar et le Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar fournirent les véhicules, le carburant et les chauffeurs nécessaircs. Soit un camion 2,5 tonnes pour le transport du matériel et du zirame de Dakar à Kolda (véhicule acheté sur crédit Fonds d'Aide et de Coopération pour opération bilharziose) et trois pick-up Land Rover pour Les déplacements de oroduit, de matériel et de main-d'or uvre sur les lieux de travail.

Quant à la mnin-d'oeuvre nécessaire (manoeuvres utilisés à la manutention du proc'uit, au montage, nettoyage et démontage du mat ériel, à la propulsion des embarcations etc..) plusieurs contacts avaient été pris plusieurs mois auparavant avec les autorités administratives locales. Elles s'étaient engagées à fournir et à payer ce personnel pour la durée de l'intervention qui devait durer trois semaines environ. Malheureusement, pour des raisons dont l'exposé dépasserait le cadre de ce rapport technique, la Mairie de Kolda ne fournit que deux manoeuvres municipaux sur les six promis. Si l'an considère le travail à accomplir sur le terrain : plusieurs centaines de milliers de mètres cubes d'eau à traiter correspondent à une série de biefs d'une longueur de près de 15 kilomètres, il est facile de comprendre qu'une telle pénurie de travailleurs rendait très pénible, difficile, voire impossible, l'accomplissement de cette campagne dans les conditions requises pour qu'elle soit efficace.

L'intérêt social et économique qu'elle représentait pour la région de Kolda exigeait cependant qu'elle soit menée à bien.

C'est ainsi que grâce à l'amabilité du Service de Lutte contre la Trypanosomiase et celle du Secteur de l'Elevage à Kolda il a été possible de recruter trois manoeuvres supplémentaires.

Au sujet du personnel technique, un aide de laboratoire fut fo rni- par le Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar et la Direction Générale de l'Elevage à Dakar mit en stage de formation pendant la durée de l'intervention un jeune infirmier vétérinaire.

./..

Une bonne dispersion du produit molluscicide dans les eaux à traiter étant conditionnée par un épandage rationnel soit le long des rives, soit suivant le grand axe du cours d'eau, la solution la plus pratique pour arriver à un tel résultat était l'utilisation d'une embarcation légère, à faible tirant d'eau permettant d'atteindre commodément et rapidement tous les endroits à traiter, tout en comportant les quantités de molluscicide à déverser dans les gîtes. L'accès de ceux-ci étant parfois très difficile en raison de la nature ou de la topographie des bords de la rivière (marécages, vase très profonde, forêt galerie très épaisse, bords escarpés, etc...) une embarcation résolvait tous ces problèmes essentiels, parfois très gênants quand on se trouve sur le terrain.

Pour ce faire, deux nots pneumatiques avec avirons et pouvant emporter six hommes ou 400 à 450 kilos de charge utile, furent prêtés par l'Armée Française,

Ces deux esquifs, trés pratiques puisque légers, faciles à transporter et à mettre à l'eau servirent à l'opération, tant aux prospections préalables pour la recherche, la délimitation et l'évaluation du volume des eaux, que pour l'épandage du dimethyldithiocarbamate de zinc. A l'usage ils s'avèrèrent cependant un peu trop fragiles pour le travail que l'on exigeait d'eux, puisque. l'un d'eux coule après avoir été déchiré par un tronc d'arbre immergé.

A ce sujet, il y a lieu de signaler que cet accident réduisait considérablement les moyens d'interventions. Il n'y avait plus qu'une seule embarcation pour poursuivre le travail, puisque le canot endommagé ne pouvait Etre réparé à Kolda et que la seule pirogue métallique que les autorités municipales de Koldn proposaient en remplacement prenait l'eau par le fond. Malgré ce facheux contretemps l'opération fut toutefois poursuivie et terminée dans des conditions certes parfois pénibles mais cependant suivant un programme rationnel,

Intérêt pratique de cette opération

Comme il a été dit plus haut il s'agissait essentiellement d'une campagne de prévulgarisation dans laquelle cependant le côté recherche était loin d'être négligeable.

En effet, si les résultats escomptés visaient à détruire la faune malacologique vectrice de bilharziose génito-urinaire et de distomatose bovine dons dos biefs de rivière reconnus comme étant des foyers d'infestation pour l'Homme et de mettré au point des techniques d'épandage de zirame utilisables et efficaces en eau courante.

../..

D'autre part les observations recueillies au cours de cette opération devaient permettre de fixer un protocole général d'intervention à respecter pour des campagnes prophylactiques à réaliser dans l'avenir soit à Kolda, soit à Dianha-Malari, soit dans d'autres biefs de la Haute Casamance.

Produit molluscicide utilisé

Le diméthylthiocarbnmate de zinc utilisé se présentait sous le forme d'une poudre micronisée très légère (Densiti moyenne = 0,25 environ), titrant 90 % de produit pur et embellie dans des sacs de 20 kilos doublés à leur intérieur par une enveloppe de polyéthylène.

Cotte poudre très fine, (100 % de ses particules ont un diamètre inférieur à 40 µ, parmi lesquelles 90 % au moins ont un diamètre inférieur à 10) devait être répandue à la surface de l'eau pour réduire eu minimum les pertes de substance toujours possibles pnr l'action du vent.

La solublité maximum de ce produit dans l'eau est de 65 milligrammes par litre environ.

Plan de travail

1º Prospections préalables pour déterminer les biefs de rivière à assainir.

2º Evaluation approximative du volume de l'eau de chaque bief à traiter par le zirsme.

3º Epandage du molluscicide.

4º Contrôles des résultats obtenus :

a) sur la faune malacologique vectricc
b) sur les autres mollusques d'eau douce
c) au sujet de la toxicité du produit pour les poissons
d) au sujet de la toxicité du produit pour la faune (batraciens, larves d'insectes etc...) et la flore aquatiques.

1º/ Prospection, repérage et dlterminntion des biefs à assainir

a) dans la région de Koldn et de ses environs
b) à Dianha-Malari

./..

a) dans la région de Kolda

Les enquêtes épidémiologiques et melacologiques faites au cours des années 1960 et 1962 par le Service d'Helminthologie du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar, à Kolda et dans ses environs démontrèrent qu'en amont et en aval de ce centre les gîtes à bulins et à limnées sont très abondants dans toutes les petites criques et enclaves des rives de la Casamanca où l'eau est plus ou moins calme, tout en étant bien oxygénée.

ALors que L.natalensis caillaudi préfère les couches supérieures bien ensoleillées, B.jousseaumei se rencontre plutôt en profondeur où on le trouve fixé sur des feuilles de lotus immergées à 20 ou 30 cm au-dessous de la surface, ou sur des feuilles d'arbre tombées dans le fleuve présentant un début de décomposition et recouvertes d'une fine couche de débris organiques dont se nourrit vraisemblablement le mollusque.

La densité malacologique est surtout élevée, en ce qui concerne les bulins dans les endroits où croissent en abondance Nvmphaea et lotus, elle est par contre beaucoup plus faible dans les biefs profonds ou à sol rocheux où ne pousse aucune végétation aquatique.

Les rives plus ou moins marécageuses à sol acide où prolifèrent des graminées aquatiques et des joncs, ne semblent pas convenir aux mollusques,

A ce sujet, une prospection faite quelques jours avant le début de l'opération antimollusques et à l'aide des deux canots pneumatiques, dans un bief de la Casamnnce situé à une dizaine de kilomètres en amont de Koldn (partie hachurée de la carte), permit de déterminer l'endroit (point 1 de la carte) où devait débuter l'épandage du produit molluscicide.

Cette partie du fleuve sur les bords duquel on ne rencontre aucun village, est très profonde, 2,5 à 3,5 mètres, Les rives sont envahies par une végétation très épaisse constituée par des graminées aquatiques, des joncs et des Cypéracées, Les nénuphars et les lotus sont très rares et il n'a pos été possible de mettre en évidence des gîtes à mollusques,

Les mêmes constatations ont pu être faites à une quinzaine de kilomètres en aval de Kolda ainsi qu'aux environs de Dianha-Ba(4kms en amont de Dianha-Malari où un chenal navigable d'une profondeur de 2,5 à 3 mètres, sans végétation aquatique et où le courant eat important, est bordé de chaque côté par une zone marécageuse où on ne trouve aucun gîte à mollusques,

N'ayant pas les moyens nécessaires pour accomplir des prospections malacologiques plus en amont et plus en aval, pas plus que pour procéder à un assainissement général par le zirame de tous les biefs reconnus infestés de la

./..

source du fleuve (50 kms de Koldn), jusqu'à Dianha-Malari (35 kms de Kolda), l'intervention fut limitée à la portion de Casamance comprise entre les points 1 et 5 de la carte, soit environ 12 kms 500 de rivière.

En effet, seul un bateau métallique équipé d'un moteur hors-bord rendait possible, la remontée snns danger du haut cours de la Casamance qui est encombré par endroits de bois immergés et infesté de crocodimes. La pirogue métallique et le moteur hors bord proposes par les autorités locales n'étant pas en ordre de marche, il était raisonnable de limiter l'opération aux biefs voisins de l'agglomération de Koldn.

b) à Dianha-Malari

L'importance de la Casamance au niveau du Centre de Dianha-Malari où ce fleuve devient navigable (largeur moyenne 50 à 60 mètres, profondeur 1,5 à 3 mètres) ne permettait pas d'envisager un épandage de zirame sur plusisurs kilomètres de part et d'autre de ce port.

Il fut donc décidé de ne traiter qu'un bief de 1,500 km en amont, un de 0,500 km en aval, ainsi que l'ancien et le nouveau port qui sont des lieux de baignade pour les habitants. Ces deux derniers plans d'eau, dont le fond est vaseux , sont recouverts de nombreuses plages de nénuphars, alors que les bords marécageux très profonds bordant le chenal navigable sont envahis par une végétation très dense composée de graminées aquatiques et de joncs, Dans le chenal lui-même aux endroits où l'eau est calme, quelques Nymphaea ervent de supports aux bulins et aux limnées.

Par contre l'épais couvert végétal des rives marécageuses laissant difficile, ent pénétrer les rayons solaires crée sens doute des conditions incompatibles avec la vie des gastéropodes d'eau douce.

2º/ Evaluation approximative du volume de l'eau des biefs à traiter par le zirame

Il était indispensable, avant de procéder à l'épandage du zirame, les biefs à assainir ayant été déterminés à l'avance, de connaître, ne fut-ce qu'approximativement le volume de l'eau à traiter.

En effet, le poids de dimethyldithiocarbamate de zinc à utiliser est fonction du volume de l'eau , puisque ce molluscicide tue les gastéropodes d'eau douce à des doses variant entre 1 à 3 p.p.m. (1 à 3 parties par million = 1 à 3 grammes de produit par mètre cube d'eau).

../..

Pour le calcul de ce volume on procéda à l'établissement du cubage linéaire relevé de loin en loin, et égal au produit de la profondeur moyenne par la largeur moyenne du cours d'eau.

Le courant étant très faible en surface dans la partie moyenne des biefs, l'influence des facteurs débit et courent fut compensée approximativement par un indice de correction de 2 intervenant sur le volume linéaire.

Cet indice de correction s'avéra valable par la suite puisque les résultats furent satisfaisants dans l'ensemble, à l'exception d'une petite portion de Casamance dans laquelle on dut procéder à un épandage supplémentaire de zireme. Cet échec partiel ne provenant pas vraisemblablement d'une erreur de dosage mais plutôt comme on le verra plus loin, d'une mauvaise technique du diversement du molluscicide dans la rivière (portion aval du bief point 1 - point 2 de la carte).

A titre d'exemple pour une partie de fleuve ayant une profondeur moyenne de 1 mètre (évaluation du profil du lit à la sonde), et une largeur moyenne dc 25 mètres on obtenait un volume linéaire vrai de :

1 x 25 = 25 m3 au mètre qui après correction devenait :
1 x 25 x 2 =50 m3 au mètre

Au cours de la saison sèche le faible débit de la Caaamance n'exigeait pas l'utilisation d'un indice de correction supérieur. D'autre part, le heut pouvoir de diffusion du diméthyldithiocarbamate de zinc lui permettait d'atteindre dans de très bonnes conditions toutes les parties latérales de la rivière (criques et enclaves an cou calme où se trouvent los gîtes à mollusques)

D'autre part, la présence de hauts fonda rocheux à allure de petits rapides jalonnant la Casamance et situés aux points 1, 2 de la carte et au pont de Kolda, délimitait des biefs où l'eau était relativement calme. Le diméthyldithiocarbnmate de zinc avait le temps d'agir sur les mollusques avnnt d'être dilué et emporté vers l'aval par les eaux non troithes provenant de l'amont.

Pour prévenir cependant les échecs possibles dus à cette dilution, les quantités de zirame répandues en amont furemt toujours proportionnellement supérieures à celles déversées en aval.

3º/ **Enandage** du produit molluscicide

Quatre techniques d'épandage ont été essayées.

../..

a) Les quantités de produit nécessaires au traitement d'un bief sont déversées en amont sur une cinquantaine de mètres.

b) Le zirama correspondant au traitement du bief est répandu en amont sur 300 mètres environ à bord d'une embarcation. Le produit se disperse et diffuse en aval sous la seule influence du courant.

c) Le zirnme est répandu à La main en déversant lentement le contenu des sacs à la surface de l'eau tout au long du bief, le produit et les utilisateurs étant montés sur uns embarcation qui parcourt la rivière suivant sa partie axiale.

d) L'épandage du molluscicide est fait grâce à un appareil "dispenser" monté sur une embarcation qui se déplace sur le fleuve, les quantités de produits répandues variant suivant le volume linéaire de chacune des parties du bief.

Exposé et critique de ces différentes techniques

a) La première technique (200 kilos de zirame déposés sur 50 mètres en amont d'un bief de 3,000 mètres, point 2 - point 3 de la carte) donna de très mauvais résultats. Trois jours après l'épandage, les bulins et les limnées étaient encore vivants dans des gîtes situés à 300 mètres en aval du point de traitement. Le zireme s'était déposé sur la vase du fond de la rivi're et n'avait pas diffusé. Un mois après l'épandage on retrouvait encore des amas de produit sur les racines et les tiges des nénuphars ainsi que sur le fond de la rivière.

Un brassage énergique de la vase sur laquelle s'était déposé le zirame, avec des pelles et des pioches, trois jours après le traitement ne permit pas de remettre le produit en suspension pour le faire diffuser en aval.

b) Cet essai a été réalisé entre les points 1 et 2 de la carte. Long de 3,5 kms environ, ce bief de volume très important (210.000 m3) où le courant est moyen a été traité avec 400 kilos de diméthyldithiocarbamate de zinc répandus à la surface de l'eau en amont sur une longueur d'environ 200 mètres. Les sacs sont déversés lentement à bord d'une embarcation se déplaçant vers le milieu de la rivière, en laissant le produit se répandre largement à la surface avant d'être emporté par le courant.

Cette manière de procéder donna de bons résultats puisque las gîtes 3 mollusques furent détruits tout au long de cc hief, mêmes ceux placés dans les anfractuosités de la rive. L'action du zirnme s'arrêta cependant à quelques centaines de mètres en amont d'un haut fond situé non loin du point 2,

../..

à l'endroit où le courant de surface devenait très faible. On fut oblige de parfaire et de compléter le traitement de cette portion du cours de la Casamance par un épandage d'une quinzaine de kilos de zirame à bord d'une embarcation.

C'est un procédé rapide, pratique, mais qui nécessite cependant le calcul préalable du volume de l'eau du bief à traiter ainsi que la connaissance de sa topographie. Il ne semble valable et efficace que si l'on nssnini des parties de cours d'eau égales ou inférieures à 1 km, Dans ce cas il y a lieu de prévoir des dépôts de produits tout le long du fleuve,

c) Dans les biefs déterminés sur la carte pnr les points 3, 4, pont de Kolda, et point 5, le molluscicide fut répandu en déversant lentement le contenu des sacs à la surface de l'eau à bord d'un canot remontant le courant en suivant le milieu de la rivière.

La poudre molluscicide diffusa pnrfeitement même sur les bords des rives où les nénuphars et les lotus sont extrêmement denses. Les résultats furent excellents,

d) Dans un bief de 1 km en aval du point 5 à Kolda, et sur 2 kms de rivière ainsi que pour les deux embarcadères de Dianha-Malari, on utilise un appareil "dispenser" de poudre construit spécialement pour cette opération dans les ateliers du Laboratoire National de Recherches Vétérinaires de Dakar.

Il devait permettre, mont6 à l'arrière d'une embarcation se déplaçant soit nu milieu, soit le long des rives du fleuve, d'étendre à la surface de l'eau des quantités connues de zirame variant en fonction du volume linéaire du bief du cours d'eau. Déposée régulièrement en petites quantités, la poudre antimollusqucs devait se maintenir en surface par flottntion et diffuser peu à peu dans les gîtes à mollusques situés à peu de distance. L'avantage de pouvoir doser sur place les quantités déversées par unité de longueur devait amener une économie appréciable de molluscicide.

Appareil "dispenser" de poudre molluscicide

Les poudreuses de type classique telles que celles qui sont utilisées en agriculture pour la lutte contre les insectes nuisibles ou les champignons parasites des végétaux, permettent un dosage facile et une bonne dispersion de la matière active, malheureusement dans le cas présent ils pouveient être difficilement employés. En effet, ces appareils ont un débit trop faible pour les quantités de poudre nntimollusques qu'il s'agissait de répandre et d'autre part la finesse et la légèreté de cette dernière faisait que la turbulence à laquelle

./..

elle était soumise par le mécanisme de l'appareil la dispërscit trop loin sur les bords du fleuve où elle se déposait en pure perte en dehors des gîtes à traiter,

Après quelques essais sur maquette, c'est l'appareil suivant qui fut choisi, Son schéma est donné ci - contre.

Construit en tôle galvanisée de 1,25 mm d'épaisseur, il est constitué essentiellement per une trémie de grandes dimensions pouvant contenir 20 kilos de produit de densité 0,25 (1 sec dans le cas présent) débouchant à l'une des extrémités d'un carter cylindrique de 10 cm de diamètre, largement ouvert du côté opposé et où tourne une vis sans fin dont le pas est égal à 5 cm,

Les spires de cette vis se déplaçant devant l'orifice de la trémie poussent à chique tour une quantité do poudre égale au volume du carter délimité par chacune d'entre elles moins celui de la longueur d'axe comprise entre deux spires.

La poudre étant très légère, pour obtenir un débit apprécieble, l'axe de la vis sans fin est entrainé par une chaine (bicyclette), s'engrenant sur un plateau denté muni d'une manivelle et dont le rapport est de 3/1. Un tour de manivelle fait accomplir 3 tours à le vis.

Pour éviter le tassement de la poudre par inertie et une bonne alimentation du carter de distribution (tunnélisation du produit nu-dessus des spires dans les parties basses de la trémie), un brasseur agitateur est ajouté à l'ensemble. Il est entraîné par un pignon denté (roue libre) s'engrenant sur la chaîne de transmission.

La roue libre de l'agitateur permet dans le cas d'engorgement du carter de fnire accomplir quelques révolutions à sens inverse à la vis sans fin afin de renvoyer la poudre dans la trémie sans que l'agitateur ne gêne cette opération puisqu'il est débrayé, et ne peut accélérer la descente des couches supérieures de coudre.

L'ensemble est monté à l'arrière d'une cmbnrcntion par un système de pattes de fixation à vis travaillant à la pression.

Ainsi conçu, ce "dispenser" travaillant avec la poudre de densité 0,25 que nous avons utilisée à Kolda et à Dianha-Malari, débite 70 grammes environ de produit à chaque tour de manivelle.

Le volume linéaire approximatif du cours d'eau Gtrnt calculé par sondage au fur et à mesure que le canot se déplace il est alors facile de

.../.

déterminer pour une concentration de produit à atteindre, le nombre de tours de manivelle à imprimer à l'appareil par unité de longueur de bief de rivière puisque chaque tour permet de déverser 70 grammes environ de molluscicide.

Exemple :

Soit un bief de rivière ayant une largeur et une profondeur moyennes de 20 mètres et de 1,50 mètre, son volume linéaire sera de : 20 x 1,50 = 30 m3 environ au mètre. Avec un indice de correction de 2 relatif au courent et au débit du cours d'eau, on arrive à 30 m3 x 2 = 60 m3 au mètre, Pour obtenir une concentration de zirame égale à 2 p.p.m. (= 2 parties par million = 2 grammes par mètre cube d'eau) il faudra répandre 60 x 2 = 120 grammes de produit au mètre, ce qui correspond 3 120/70 = 12/7 = 1,7 tour de manivelle ou approximativement 1 tour 3/4.

Si pour la même partie du bief on répand le zirame à raison de 2 tours de manivelle au mètre, la concentration en zirame sera approximativement de 140/60 = 2,3 p.p.m.

Remarque : L'expérience aident une petite modification est à apporter à l'appareil. La longueur du carter et de la vis de distribution peut être avantageusement réduite de 15 cm, ceci afin de diminuer les frottements entre les spires et les parois du cylindre, sans pour cela que la régularité de l'émission de poudre soit perturbée.

Les résultats obtenus avec cet appareil, tant à Kolda qu'à Dianha-Malari montrèrent qu'un appareil. de ce genre facilite et accélère les opérations d'épandage de la poudre molluscicide. Il évite la chuta et le dépôt du produit sur le fond de la rivière avant qu'il ne soit diffus6 dsns le milieu, Un dosage correct étant possible suivant la profondeur et le volume des endroits traités il est possible de réaliser ainsi des économies de zirame.

../..

OPERATION ZIRAME EN REGION DE KOLDA ET DIANHA-MALARI (mars 1963)

Biefs	Longueur	Cubage Linéaire	Volume M3	Mode d'épandage	Poids de zirame	Concentration P.P.M.	Résultats Observations
Point 1 Point 2	3.500 m	+ 60	210.000	canot sur 200 m point 1	400 kgs	// 2	très bons résultats zirame bien diffusé en aval
Point 2 Point 3	3.000 m	+ 50	150.000	sur place au point 2	200 kgs	concentration irrégulière	mauvais résultats - zirame très mal diffusé
				avec canot	80 kgs		bons résultats
Point 3 Point 4	1.000 m	+ 60	60.000	avec canot le long du bief	120 kgs	// 2	très bons résultats
Point 4 Pont Kolda	1.500 m	+ 60	90.000	avec canot le long du bief	200 kgs	// 2,2	très bons résultats
Pont Kolda Point 5	1.500 m	+ 60	90.000	avec canot le long du bief en remontant	100 kgs	// 1,1	très bons résultats
Point 5 1 km aval	1.000 m	+ 50	50.000	canot avec "dispenser"	100 kgs	// 2	très bons résultats, effet du zirame positifs jusqu'à environ 4 kms en aval du point 5
Dianha-Malari	2.000 m	+ 90	180.000	canot avec "dispenser"	400 kgs	// 2,5	très bons résultats
Ensemble des biefs	13.500 m		830.000		1.600 kgs	// 1,93	

4º/ Contrôle des résultats obtenus

a) Sur la faune malacologique vectrice

Les contrôles d'efficacité du produit ont été faits 48 heures, 4 jours et 1 mois après l'épandage du zirame.

48 heures après le traitement de l'eau en parcourant les plans d'eau traités à l'aide d'un canot en relevant de loin en loin les tiges et feuilles de nénuphars et de lotus sinsi nue les fragments de bois pourris qui sont des supports pour les bulins et les limnées (sorte de bâtons-pièges naturels), ceci principalement aux endroits où avaient été repérés les gîtes lors des prospections ayant précédé les opérations d'épandage.

Dons deux biefs, des cages de contrôle on bois et treillis de nylon dons lesquelles avait été disposées des feuilles de nénuphars et une cinquantaine de bulins et limnées vivants, permirent de contrôler l'efficacité et le pouvoir de diffusion du zirame. Ces cages étaient placées cn eau calme, dans des anfractuosités de la rive, toujours à une dizaine de mètres nu moins dos priints où avait été déposé le dimethyldithiocarbamate de zinc à la surface de l'eau.

4 jours après le traitement un contrôle supplémentaire fut fait en certains points reconnus à l'avance comme présentant une forte densité malacologigue.

1 mois après l'opération, les mêmes points furent visités.

En effet, les gastéropodes susceptibles d'avoir résisté à l'action du zirame ayant eu le temps de pondre, ce contrôle permettait par le seul cxnmcn des tiges et des feuilles de nénuphars recouvrant les gîtes (siège de prédilection pour les pontes de mollusques) de voir si ces derniers avaient été complètement débarassés de leur faune malacologique.

h) Sur les autres mollusques d'eau douce

B.jousseaumei et L.natalensis caillaudi ne sont pas les seuls gastéropodes d'eau douce existant dans la haute Casamance.

En effet, Biomphalaria pfeifferi quoique assez rare, est rencontré dans les mêmes gîtas que les deux précédents, mais chose curieuse d'après les statistiques du Service de Santé, les ces de bilharziose intestinale humaine à Schistosama mansoni seraient très rares d-ns la région de Kolda.

../..

Bulinus senegalensis (=Bulinus (Pyrgophysa) forskali)est rare lui aussi, tant à Kolda qu'à Dianha-Malari.

Anisus sp. (Gyraulus sp.) est par contre très abondant en certains endroits, mais dans le cas présent il n'a comme le précédent aucune incidence sur l'épidémiologie de la bilharziose vésicale humaine et de la distomatose bovine.

Cette énumération ns serait pes complète si l'on omettait de mentionner deux mollusques operculés très abondants dans la Casamance à Kolda : Cleopatra bulimoides et surtout Lanistes ovansoni dont les colonies nombreuses jonchent les rives du fleuve partout où l'eau peu profonde, bien ensoleillée et bien oxygénée coule sur un fond vaseux.

Si les Cleopatra furent détruits par le zirame dans les jours qui suivirent son épandage, il n'en fut pas de même des Lanistes comme on peut le voir à l'examen du tableau résumant les résultats des contrôles d'efficacité.

Dans les premiers jours un certain nambre de ces mollusques fuirent sur les borde et ne furent tués que 15 jours à 3 semaines après le traitement de l'eau. (Contrôles faits au bout de 30 jours).

TABLEAU RESUMANT LES RESULTATS DES CONTROLES DE MORTALITE

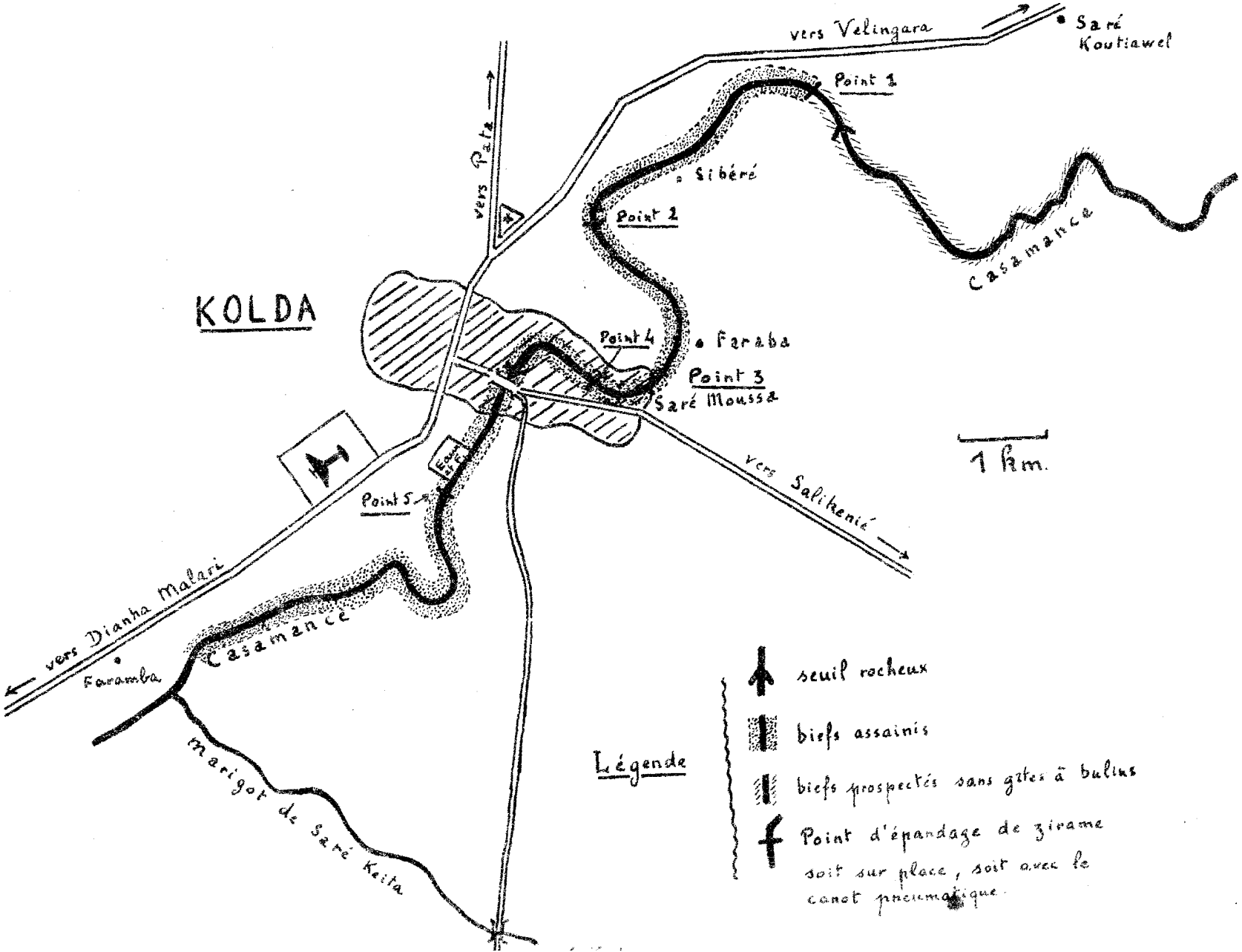
CHEZ LES MOLLUSQUES DANS LES DIFFERENTS BIEFS TRAITES AU ZIRAME

Contrôles faits 48 heures après l'épandage du dimet. 1dithiocarbamate de zinc.

Contrôles	Biefs	ESPECES				
		B. jousseaumei	L. natalensis	Anisus sp.	Cleopatre bulimoides	Lanistes adansoni
	?Point 1 / Point 2	quelques gîtes non détruits en amont du point 2	quelques gîtes non détruits en amont point 2			nombreux morts, beaucoup de malades fuyant sur bords
	Point 2 / Point 3	Les gîtes à mollusques n'ayant pas été complètement détruits dans ce bief en raison d'une mauvaise technique d'épandage du zirame on traite à nouveau avec 80 kilos de produit.				
	Point 3 / Point 4	gîtes détruits	gîtes détruits *coquilles vides à la surface	gîtes détruits	coquilles vides à la surface	+ de 50 % de mortalité. Malades fuynnt vers rives
	Point 3 / Pont Kolda	Id. cages contrôles bulins morts	ID. cages contrôles les limnées mortes	Id.	Id.	Id.
	Pont Kolda / Point 5	Id. cages contrôles bulins morts	Id. cages contrôles limnées mortes	Id.	Id.	Id.
	Point 5 / 1 km. aval	Gîtes détruits	Gîtes détruits	Id.	Id.	Id.
jours après thyldithiocarbamate	Point 1 / Point 2	Gîtes détruits	Gîtes détruits	Gîtes détruits	Gîtes détruits	70 à 80 % de mortalité - Les spécimens encore vivants présentent des signes de fetigue (incapacité do refermer leur opercule).
	Point 2 / Point 3	Id.	Id.	Id.	Id.	
	Point 3 / Point 4	Id.	Id.	Id.	Id.	

Contrôles 4 mois après l'épandage du diméthyldithiocarbamate de zinc	Point 3 Pont Kolda	Id.	Id.	Id,	Id.	Les survivants ont des déplacements très lents
	Pont Kolda Point 5	Id.	Id.	Id.	Id.	Id.
	Point 5 1 km aval	Les gîtes sont entièrement détruits jusqu'à environ 2 km en aval du dernier endroit où a été répandu le zireme. Tout le produit déposé dans les biefs amont diffuse vers l'aval				Le taux de mortalité diminue 2 km en aval du point 5
	Dianha - Malori	Gîtes détruits	Gîtes détruits	Gîtes détruits		
Contrôles 4 mois après l'épandage du diméthyldithiocarbamate de zinc	Biefs Point 1 Point 5	L'ensemble des gîtes à mollusques situés dans ces biefs semblent avoir été détruits la recherche de pontes sur la face inférieure des feuilles de nénuphars et de lotus, ainsi que sur les tiges de ces plantes et sur les fragments de bois pourri se trouvant dans la rivière est négative.				Tous les Lanistes sont morts, Les coquilles vides sont accumulées sur les rives sur une épaisseur de plusieurs centimètres
	Point 5 1 km en aval	Les premiers gîtes ayant résisté eu zirame sont retrouves à environ 4 kms en aval du point 5 c'est-à-dire environ 3 kms en aval du dernier point d'épandage du molluscicide.				Dans le bief traité tous les Lanistes sont morts. Les premiers survivants sont retrouvés à environ 2 kms en aval du point 5.

En résumé, dans lu région de Kolda, le zirame répandu dons des biefs d'une longueur totale de 11,500 km, a largement diffusé en aval et c'est pratiquement sur 14,500 km que la faune malacologique vectrice (bulins et limnées) a été détruite. Les Lanistes plus résistants parce qu'ayant la possibilité de fuir sur les rives n'ont été totalement détruits que 2 à 3 semaines après l'opération antimollusques et seulement sur 12 à 13 km de rivière.


vers Velingara
Saré Koutiawel
Point 1
vers Pata
Sibéré
Point 2
Casamance
KOLDA
Point 4
Faraba
Point 3
Saré Moussa
1 km.
vers Salikenié
Point 5
vers Dianha Malari
Faramba
Casamance
marigot de Saré Keita
Légende
seuil rocheux
biefs assainis
biefs prospectés sans gîtes à bulins
Point d'épandage de Zirame soit sur place, soit avec le canot pneumatique

APPAREIL "DISPENSER" DE POUDRE MOLLUSCICIDE

Construit dans les ateliers du Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar, mis à l'essai et utilisé au cours de l'opération antimollusques réalisée en mars 1963 en région de Kolda et à Dianha-Malari, Haute Casamance, République du Sénégal.

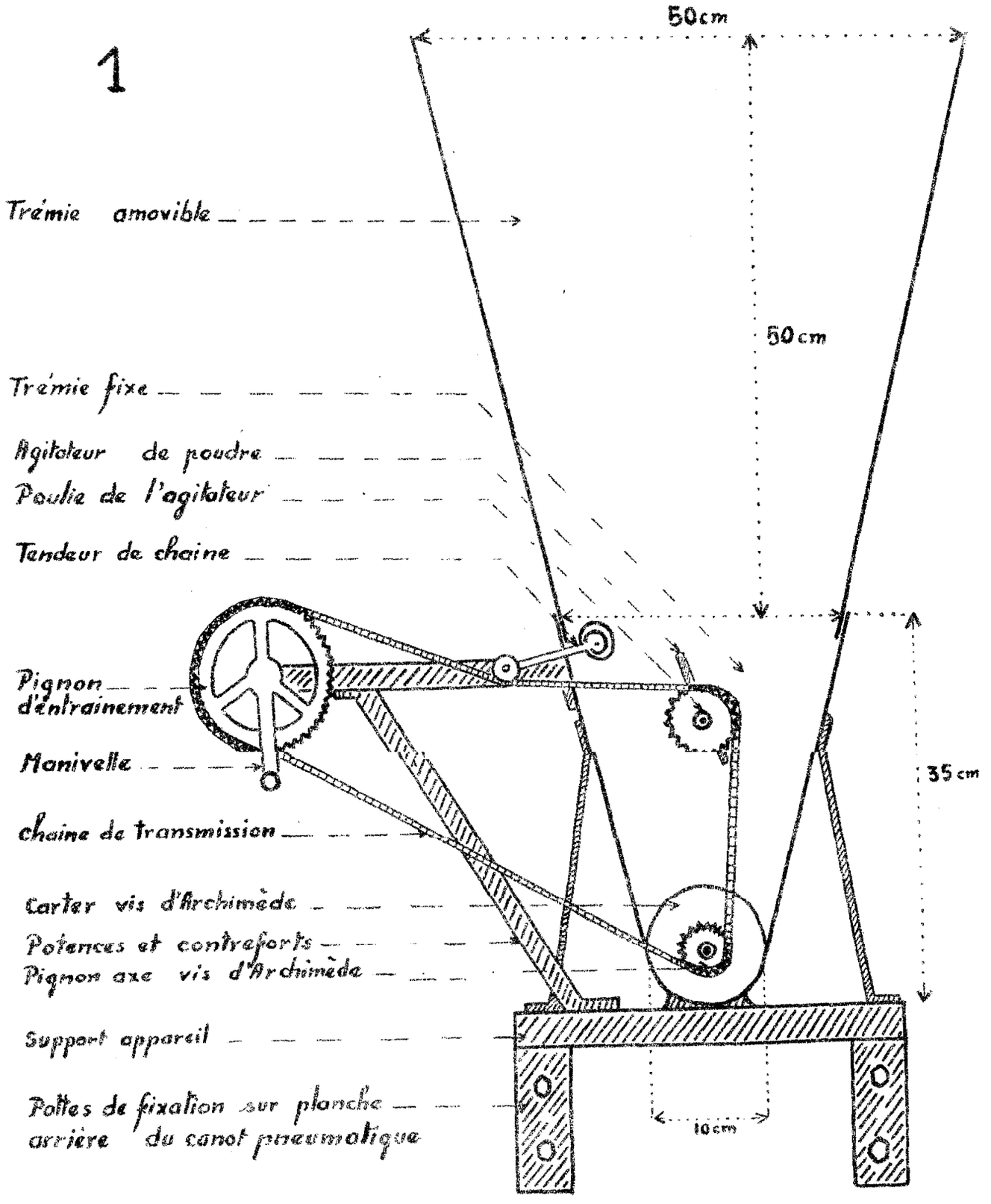
1.- Schéma de l'appareil vu de face

2.- Schéma de l'appareil vu de profil,

Ce dispenser utilisé avec une poudre micronisée de densité sensiblement égale à 0,25 et renfermant 90 % de dimethyldithiocarbamate de zinc a permis de répandre à la surface de l'eau 500 kilogrammes de produit molluscicide dans un laps de temps évalué approximativement à 5 heures, dans deux biefs du fleuve Casamance à Kolda et à Dianha-Malari, totalisant une longueur de 3 kilomètres.

Monté à l'arrière d'une embarcation se déplaçant tout au long du cours d'eau, il permet de doser les quantités de zirame en fonction de l'importance du volume de l'eau à traiter.

1


50cm
50cm
35cm
10cm
Trémie amovible
Trémie fixe
Agitateur de poudre
Poulie de l'agitateur
Tendeur de chaine
Pignon d'entrainement
Manivelle
chaine de transmission
Carter vis d'Archimède
Potences et contreforts
Pignon axe vis d'Archimède
Support appareil
Pattes de fixation sur planche arrière du canot pneumatique

2

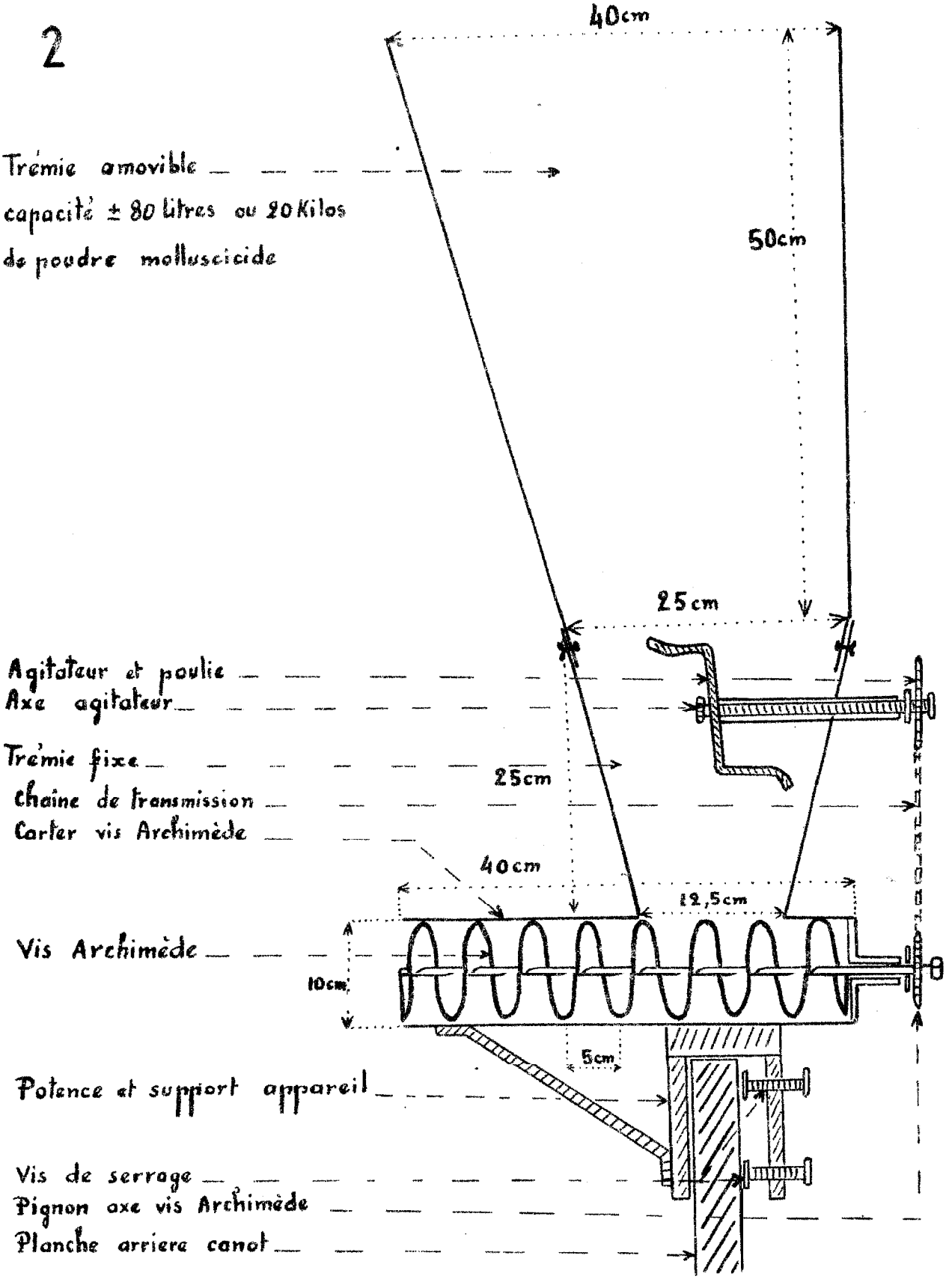

40cm
50cm
25cm
Trémie amovible
capacité ± 80 litres ou 20 Kilos
de poudre molluscicide
Agitateur et poulie
Axe agitateur
Trémie fixe
25cm
Chaine de transmission
Carter vis Archimède
40cm
12,5cm
Vis Archimède
10cm
5cm
Potence et support appareil
Vis de serrage
Pignon axe vis Archimède
Planche arriere canot

Photo nº1.- La Casamance au niveau du pont de Kolda.-
Lieu de baignade et de lessive pour les Habitants. Les gîtes à B. jousseaumei sont situés le long des rives du fleuve où l'eau est plus calme et où des nénuphars et des lotus servent de support nux mollusques.

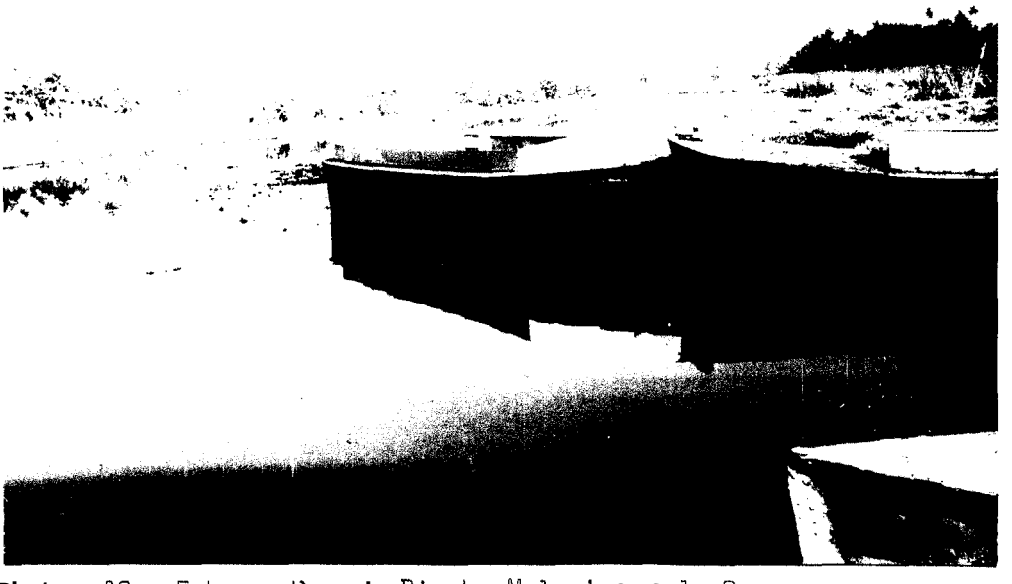


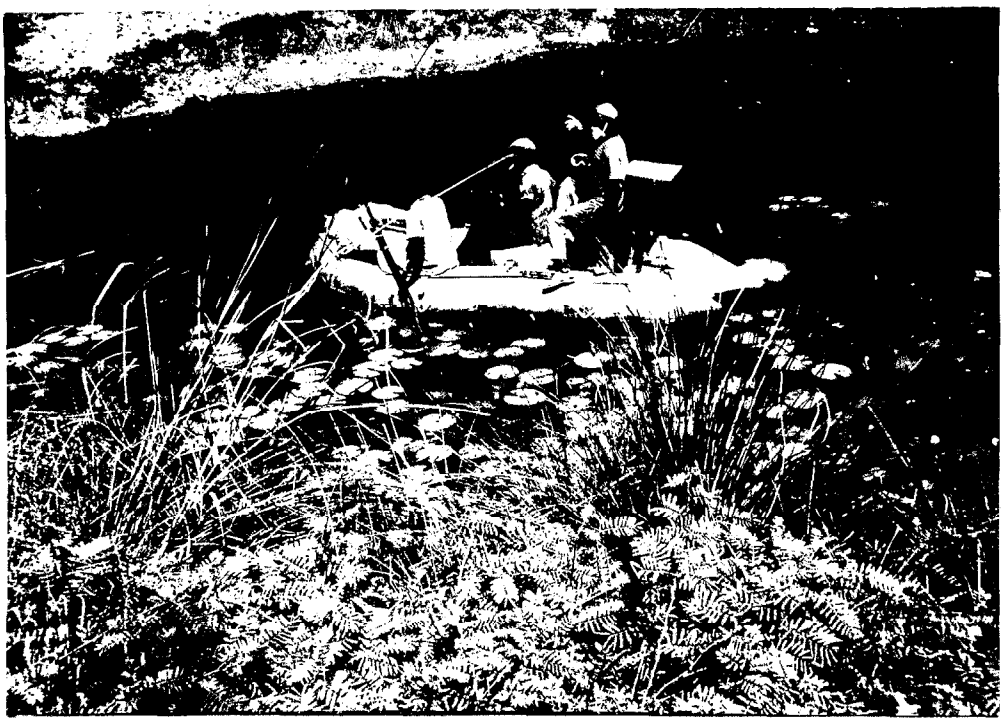
Photo nº2.- Embarcadère de Diaobé Malari sur la Casamance.-
Foyer très important de bilharziose génito-urinaire car c'est un lieu de baignade très fréquenté par les enfants et les adultes; les gîtes à bulins sont très nombreux tout au long du chenal où l'eau est calme.

Photo nº3.- Un lieu de baignade un peu en aval de Kolda.-
Les enfants se baignent tous les jours dans cette partie de le rivière profonde de 1,5 à 2 mètres où les gîtes à bulins et à limnées sont très abondants (nénuphars et lotus).

Photo nº4.- Evaluation de la prafondeur de l'eau à la sonde.-
Chenal débarcadère de Dianha-Malari.

Photo n°5.- Dépôt de sacs de zirame (sacs de 20 kilos) en forêt sur les bords de la Casamance.

Photo Mise en place des cages de contrôle. - Les mollusques (bulins et limnées) sont placés dens la cage où ont été disposées des feuilles et tiges de nénuphars leur servant de support. La cage est refermée puis mise dans la rivière sur le bord de la rive, ceci pour évaluer le pouvoir de diffusion du zirame, répendu tout au long du milieu du cours d'eau.



Photos nº7 et 8.- Epandage et dosage du zirame à l'aide d'un canot pneumatique à l'arrière duquel est fixé l'appareil "dispenser" de poudre molluscicide.- Deux rameurs font avancer le canot pendant qu'un aide tourne la manivelle de l'appareil dont la trémie est alimentée par un monoeuvre. La protection du personnel est assurée par des lunettes et des masques à poussières.

c) Observations recueillies au cours de cette opération au sujet de la toxicité du zirame pour les poissons d'eau douce.

Au cours des expériences réalisées in vitro au Laboratoire National de Recherches Vétérinaires de Dakar sur la toxicité du dimethyldithiocarbamate de zinc pour les poissons d'eau douce, ce produit s'était révélé très toxique pour Carcussius auratus Epiplatys sp. et Tilapia melanopleura à des doses comprises entre 5 et 10 p.p.m.

Dans la région de Tambacounda, en décembre 1962, drns certaines mares ou bas-fonds de marigot, le zirame avait tué un grand nombre de Tilapia melanopleura, d'Hemichromis fasciatus et d'Hemichromis bimaculatus, alors que des silures du genre Clarias étaient épargnés. Une concentration de 5 p.p.m. en zirame était létale, la mort survenant en 24 à 72 heures. Quelques specimens cependant parvenaient à survivra. Les poissons mourraient après nvoir présenté des symptomcs généraux de fatigue accompagnés d' accélération respiratoire.

A Kolda et à Dianha-Malari, il a été possible de faire les observations suivantes qui, si elles n'apportent aucune explication quant aux processus d'intoxication des poissons par le zirame, n'en sont pas moins intéressantes puisqu 'un certain nombre d'espèces comestibles ne sont pas tuées par ce produit,

Espèces sensibles au zirame et tuées par des concentrations voisines de 2 p.p.m.

Gncthonemus senegalensis est un représentant de la famille des -dont les adultes mesurent de 18 à 20 cm de long. Il affectionne particulièrement les eaux calmes vaseuses plutôt que les biefs de rivière où la milieu est bien aéré. Son corps et sa tête sont recouverts p-r une peou épaisse, muqueuse, criblée de pores et son épiderme comprend dos organes spécieux appelés "mormyromastes" à cellules neuro-glandulaires. Il se nourrit d'algues et d'insectes. Très abondant dans les biefs de la Casamance en amont de Kolda (point 1 - point 2 de la carte), il est tué par le zirame en 12 à 24 heures.

Notopterus afer poisson d'eau douce ou saumâtre d'Afrique tropicale et du Sud-Est asiatique (famille des Notopteridae) vit dans des marigots ou dans des biefs de rivière à'eau calme plus ou moins trouble et profonde. Les adultes de couleur brunâtre mesurent de 25 3 45 cm de longueur. Il a un régime carnassier. En Haute Casamance il est fréquent dans les biefs profonds en amont de Kolda et au niveau de Dianha-Malari.

Il est tué par le zirame en 48 à 72 heures après nvoir présenté des signes de fatigue alternant avec des périodes d'excitation (sauts au-dessus do l'eau).

../..

Barbus sp. (famille des Cyprinidae). Les poissons de ce genre sont très largement représentés drns toute la région de Kolda.

Longs de 2 à 6 cm suivent les espèces, ils sont tués prr le zirame en 1.2 3 24 heures.

Espèces non sensibles eu zirnme même pour des concentrations voisines de la saturation.

Alestes nurse poisson de la famille des Characinidae. Les adultes mesurent de 10 à 15 cm da long. Très nombreux dans la Casamance au niveau de Kolda et des villages environnants où ils doivent se nourrir de déchets de cuisine, riz, débris de viande, mil etc.. car ils ont un régime omnivore.

L'exemplaire ramené à Dakar pour détermination faisait partie d'un lot de 14 poissons péchés à la ligne à un endroit où 4 jours auparavant avait ht.5 déposée une grande quantité de zirnme (milieu pratiquement à saturation pendant au moins 12 heures).

Micralestes septentrionalis appartient aussi à la famille des Characinidae. Poisson de petite taille extrêmement ahondrnt dans la Casamance, longueur comprise entre 45 et 50 mm, se nourrissant d'algues, de Phytoplnncton et accessoirement de graines et d'insectes.

Les exemplaires ramenés à Dakar (adultes et alevins) ont été capturés au filet troubleau dans un endroit traité trois jours plus tôt nu zirnme.

Epiplatys bifascintus (famille des Cyprinodonditae) vit dans las mêmes biotopes que le précédent et se nourrit principalement d'insectes. Dimen sions : 25 à 35 mm do long, Contrairement à ce qui avait été observé à Dakar nu Laboratoire sur des Epiplatys récoltés dons la région du Cap-Vert, et qui mourraient en 24 heures dans un aquarium traité avec 1 p.p.m. de zirame, E. bifasciatus n'est pas sensible au zirnme en eau courante.

Clarias sp. (famille des Clariidae) plusieurs espèces de ce genre existe dans la Haute Casamance. Poissons fouisseurs de vase le zirnme ne les tue pns.

../..

TABLEAU RESUMANT LA SENSIBILITE AU ZIRAME

DE QUELQUES ESPECES DE POISSONS DE HAUTE CASAMANCE

Espèces	Régime	Mort	Point de récolte
Notopterus afer	carnassier	en 2 à 3 jours	Bief point 5 - point 2 Dianha-Malari
Gnothoncmus senegalensis	algues et insectes	en 12 à 24 heures,	Bief point 1 - point 2
Barbus sp.	organismes benthiques	en 12 à 24 heures	Dans tous les biefs traités à Kolda
Alestes nurse	cnrnossicr et algues	résiste nu zirame	Biefs à proximité de Kolda
Micralestes septentrionalis	algues, phytoplanc- ton, insectes graines	résiste au zirame	Id.
Epiplatys bifasciatus	linsectes	résiste au zirame	Id.
Clarias sp.	Omnivore organismes benthiques	résistent au zirame	village de Saré-Moussa

d) Observations recueillies au cours de cette opération au sujet de la toxicité du zirame pour la faune et la flore aquatique en général.

1º/ Faune aquatique autre que les poissons

Batraciens : Au cours des contrôles d'efficacité aucun cadavre de batracien n'a été trouvé tant à la surface de l'eau quo sur les rives.

Insectes : Seuls quelques cadavres de larves d'Odonates furent retrouvés 2 jours après l'épandage du zirame.

2º/ Flore aquatique

Sur les Nymphaea et les lotus aucune action toxique apparente, pas plus que sur les graminées aquatiques.

Par contre on nota un flétrissement très marqué des Utriculaires ou niveau des points d'épandage ainsi que le jaunissement et la disparition des Pistia stratintes dans certains biefs.

DISCUSSION

L'assainissement nu point de vue faune malacologique vcctricc des 16 km 500 de biefs traités au zirame à Kolda et à Dianha-Malari permettent d'espérer que pendant toute la période précédent le pr chain hivernage (fin mars, avril, mai et première quinzaine de juin, les riverains pourront aller se baigner sens danger dans cette partie de la Casamance.

Malheureusement pendent la saison des pluies les crues entraîneront vers l'aval les mollusques situés dans les gîtes non traités cn nmont de Kolda ce qui provoquer7 une recolonisation par les gastéropodes de tous ceux détruits à Kolda et à Dianha-Malari. Les marigots affluents qui n'ont pas été assainis joueront le même rôle.

En r ésumé, une opération semblable doit Etre renouvelée tous les ans si on veut obtenir des résultats prntiques.

La solution idéale consisterait à traiter toute la partie de la Casamance de sa source jusqu'aux environs de Dianha-Malari, sans omettre l'assainissement de tous les marigots affluents.

../..

Si l'on tient compte de la quantité de molluscicide qui a été nécessaire pour l'assainissement des biefs des environs de Kolda : 1.000 kilos environ pour 11 km 500 de fleuve, ce serait 15 tonnes de zirame qu'il faudrait prévoir pour traiter les 90 kms qui séparent la source de la rivière de la ville de Dianha-Malari. En ajoutant les 5 tonnes que demanderait l'assainissement complet des mnrigots affluents, cela fnit un total de 20 *tonnes.*

L'épandage d'une telle quantité de zirame suppose l'utilisation d'au moins deux pirogues métalliques à fond plat munies chrcuno d'un moteur hors-bord et pouvant emporter 7 à 800 kilos sans compter le personnel.

La main-d'oeuvre à prévoir doit être largement suffisante pour permettre toutes les interventions à faire on pleine brousse dans des endroits parfois difficilement accessibles (débroussage préalable par exemple) 30 à 40 manoeuvres seraient un minimum.

Pour l'instant et en considérant ce qui vient d'être réalisé à Kolda, une opération antimollusques annuelles reviendrait à environ :

- pour la région de Koldn :

1 tonne environ de ziramc		250.000 Fr CFA
Main-d'oeuvre	±	30.000 Fi CFA
Carburant véhicules	±	30.000 Fr CFA
TOTAL		310.000 Fr CFA

- pour Dianha-Malari :

4CC kilos environ de zirame		100.000 Fr CFA
Main d'oeuvre		2,000 Fr CFA
Cnrburent véhicules		10.000 Fr CFA
TOTAL		112.000 Fr CFA

CONCLUSION

En eau courante, le dimethyldithiocarbamate de zinc se comporte comme un bon molluscicide.

A raison de 2 parties par million et répandu tout ou long du milieu du cours d'eau, il diffuse très bien jusque dans les criques en eau calme où il tue en 24 à 48 heures. Bulinus jousseaumei Lymnaea natalensis caillaudi,

./..

Biomphalaria pfeifferi, Anisus sp., Bulinus senegalensis et Cleopatra bulimoides. Le gros operculé Lanistes adensoni malgré la tendance qu'il a 3 remonter sur les bords à l'approche du zirame est tué en E! à 21 jours.

La toxicité de ce produit pour les poissons d'eau douce n'entraîne pas la destruction totale de la faune ichtyologique des biefs traités puisque des espèces telles que Micralestes septentrionalis, Alestes nurse, Epiplatys bifasciatus et certaines du genre Clarias sont insensibles au zirame même à saturation.

En ce qui concerne les autres espèces reconnues à Kolda et à Dianha-Malari comme étant sensibles au dimethyldithiocarbamate de zinc, Gnathonemus senegalensis, Notopterus afcr, et celles du genre Barbus, le traitement annuel de certains biefs ne peut avoir aucune incidence facheuse sur le devenir de cette faune puisque la rivière sera repeuplée très vite par les parties amont non traitées.

Dans le cas d'une opération de très grande envergure supposant l'assainissement de toute la HauteCasamance, il suffirait de mettre au point un programme rctionncl d'épandage de molluscicide en tenant compte de la possibilité de migration des poissons.

Mai 1963

Travaux consultés pour la détermination des espèces de poissons et les mollusques operculés ainsi que pour leur mode de vie

DAGET J. (1954).- Les poissons du Niger Supérieur
Mem.Inst.Français Afr.Noire, IFAN Dakar nº36, 391 pages, 141 figures

DAGET J. (1961).- Le Parc National du Niokolo-Koba.- XXV Poissons.
Mem.Inst.Français Afr.Noire, IFAN Dakar, nº62, pp.325-362, 11 fig.

DAGET J. (1961).- Le Parc National du Niokolo-Koba.- II. Mollusques d'eau douce
Mem.Inst.Français Afr.Noire, IFAN Dakar, nº62, pp.13-29, 14 fig.

Travaux antérieurs concernant :

1º/ L'épidémiologie de la distomatose et de la bilharziose en Haute Casamance

GRETILLAT S. (1960).- Rapport d'enquêtes parasitologiques faites en Haute Casamance (Fédération du Mali-République du Sénégal)(Mission du 27 - VI-60 au 6-VII-60), Laboratoire Central de l'Elevage "Georges Curasson" Dakar (Août 1960) 20 pages, 1 carte, 1 planche.

2º/ L'utilisation du dimethyldithiocarbamate de zinc en tant que molluscicide.

GRETILLAT S. (1961).- Un nouveau molluscicide, le dimcthyldithiocarbamcte de zinc (zirame)
Bull. Org.mond.Santé, 25, pp.581-588

GRETILLAT S. (1963).- Rapport sur une opération antimollusques réalisée au Sénégal Oriental.- (Tambacounda)
Institut d'Elevage Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux - Laboratoire National de l'Elevage et de Recherches Vétérinaires de Dakar (J-nvier 1963) - 16 p., 6 photos, 1 carte.