

ONCHOCERCIASIS CONTROL PROGRAMME IN WEST AFRICA 46519  
 PROGRAMME DE LUTTE CONTRE L'ONCHOCERCOSE EN AFRIQUE DE L'OUEST

GROUPE ECOLOGIQUE  
 Quatorzième session  
 Cotonou, 18-22 janvier 1993

OCP/EG 14  
 Original : français

RAPPORT DE LA QUATORZIEME SESSION DU GROUPE ECOLOGIQUE  
 COTONOU, 18-22 JANVIER 1993

TABLE DES MATIERES

	<u>pages</u>
RESUME DES RECOMMANDATIONS .....	2
A. INTRODUCTION .....	3
B. ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR .....	4
C. RAPPORT SUR LES ACTIVITES DE LUTTE ANTIVECTORIELLE .....	4
D. RECHERCHE OPERATIONNELLE ET NOUVEAUX LARVICIDES .....	7
E. ANALYSE DES DONNEES DE LA SURVEILLANCE DE LA FAUNE BENTHIQUE .....	9
F. ACTIVITES DE SURVEILLANCE DU MILIEU AQUATIQUE .....	10
G. QUESTIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT DECOULANT DU CCP13 ....	12
H. SURVEILLANCE AQUATIQUE ET DEVOLUTION .....	12
I. SUITE DONNEE AUX RECOMMANDATIONS DE LA TREIZIEME SESSION DU GROUPE ECOLOGIQUE .....	13
J. PROGRAMME DE TRAVAIL POUR 1993/1994 .....	13
K. DIVERS .....	14
L. ARRANGEMENTS POUR LA PROCHAINE REUNION .....	15
M. LECTURE ET APPROBATION DU RAPPORT ET DES RECOMMANDATIONS ...	15
N. CLOTURE .....	15
ANNEXE I .....	16
ANNEXE II .....	17

## RESUME DES RECOMMANDATIONS

Le résumé des recommandations de Groupe écologique est présenté ci-dessous :

### Opérations et situation entomologique

1. Une évaluation ponctuelle de l'impact sur les insectes non cibles de la perméthrine sur le Niger, et la mise à la disposition du Groupe de tout document relatif à la surveillance effectuée sur la Sanaga au Cameroun (para. 27).

### Recherche de nouveaux larvicides

2. Poursuite des recherches sur les toxines du *B.L. H-14* ainsi que celles concernant d'autres agents biologiques potentiels (para. 40).
3. Poursuite des essais de l'OMS 3002 sur la faune non cible et sur les simules, et si les résultats sont probants, acquérir une quantité suffisante d'insecticide (formulation commercialisée) pour procéder à des traitements opérationnels pilotes (para. 41).
4. Le Groupe félicite l'Unité de Recherche sur les Insecticides de Bouaké pour les efforts fournis en vue d'améliorer l'efficacité des larvicides et recommande le maintien des efforts et des moyens de l'équipe.

### Surveillance de l'environnement aquatique

5. Suppression de l'échantillonnage de la dérive de 14h00 (para. 48).
6. Utilisation de l'indice théorique élaboré par Elouard et Simier en 1990 pour la classification de tout nouvel insecticide soumis pour évaluation (para. 48).
7. Maintien et renforcement des séances de formation des hydrobiologistes (para. 57.b).
8. Le Groupe recommande la mise à la disposition des hydrobiologistes d'une gamme plus large de matériel de mesure de la qualité de l'eau (nitrites, phosphates, DCO, turbidité, etc.) (para. 57.c).
9. Visite annuelle des hydrobiologistes à Ouagadougou pour se familiariser avec le traitement de leurs données (para. 57.d).
10. Evaluations ponctuelles de la présence de *Caridina africana* sur les cours d'eau surveillés par les hydrobiologistes (para. 9).

### Recherches complémentaires, formation et publication des données

11. Accorder des facilités logistiques aux hydrobiologistes pour la rédaction de publications communes (para. 57.e)
12. Prise en charge de la participation d'une ou deux personnes (un anglophone et un francophone de préférence) au symposium international qui doit se tenir à Dakar en novembre 1993 sur la biodiversité des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique, pour présenter une communication sur la surveillance ichtyologique à OCP (para. 57.f).
13. Prise en charge de la participation d'un ou deux hydrobiologistes au cours intitulé "Etude d'impact environnemental" prévu en août 1993 à Maroua, Cameroun.

14. Tests de sensibilité à réaliser sur des insectes aquatiques non cibles, *Cheumatopsyche copiosa* par exemple qui est largement répandu dans la zone du Programme (para. 33).
15. Superposition (par les hydrobiologistes) des séquences de traitements et des résultats de la surveillance pour faciliter l'interprétation des données (para. 57.f).
16. Faciliter et encourager la formation des hydrobiologistes afin qu'ils soient à même d'assurer une évaluation de l'impact des activités humaines sur les hydrosystèmes dans le contexte de la dévolution (para. 66).
17. Participation de certains assistants hydrobiologistes à la prochaine réunion des hydrobiologistes (para. 67).
18. Attendre les résultats du projet pilote d'étude sur l'environnement avant de reprendre les investigations pour le financement des recherches complémentaires (para. 72).

#### Economie et environnement

19. Inviter à la prochaine réunion du Groupe un spécialiste en "économie et environnement" pour discuter de la faisabilité d'une évaluation économique de la valeur de l'environnement résultant du programme de surveillance. Il serait souhaitable également que la Banque mondiale assure la participation d'un de ses représentants à cette réunion (para. 76).

#### A. INTRODUCTION

1. Le Groupe écologique a tenu sa quatorzième session du 18 au 22 janvier 1993 à Cotonou, Bénin, sous la présidence du Pr. D. Calamari. La liste des participants et celle des documents de travail figurent respectivement en appendices 1 et 2.

#### Séance d'ouverture

2. Au nom du Directeur du Programme, le Dr D. Quillévééré, Chef de l'Unité de lutte antivectorielle a souhaité la bienvenue aux membres du Groupe écologique et leur a présenté à l'aube de la nouvelle année les voeux les meilleurs du Programme. Il a souligné le rôle important joué par le Groupe écologique dans les excellents résultats enregistrés par les hydrobiologistes et le Programme en matière de surveillance de l'environnement aquatique et informé les participants des discussions du CCP13 sur l'impact éventuel sur l'environnement du repeuplement des vallées fertiles libérées de l'onchocercose.

3. Le Président du Groupe écologique a attiré l'attention des autres membres sur trois points de l'ordre du jour qu'il aimerait voir traiter avec soin : l'évaluation des nouveaux larvicides, la surveillance aquatique, et les questions environnementales discutées au CCP13. Il a souhaité une bonne semaine de travail aux participants et les a informés de l'admission à la retraite du Dr D. Baldry qui a assuré pendant de nombreuses années le secrétariat de la réunion du Groupe. Il a proposé ensuite à M. L. Yaméogo de prendre la relève pour la quatorzième session du Groupe écologique.

4. Le Groupe écologique remercie et félicite le Dr D. Baldry pour l'excellent travail accompli pendant de nombreuses années et lui souhaite une bonne retraite.

#### Sorties de terrain

5. Les membres du Groupe écologique, les hydrobiologistes des équipes nationales et le personnel de l'OCP présent à la réunion ont effectué des sorties à Adjarala sur le Mono le 16 janvier, et à Ganvié le 17 janvier 1993. Le site d'Adjarala est situé en aval du barrage de Nangbeto et de la station de surveillance hydrobiologique de Tététou (Togo) initialement programmés pour être visités mais n'ont pu l'être en raison de contraintes indépendantes du Programme.

6. Les participants ont exprimé leur reconnaissance au Programme pour l'organisation de telles sorties qui permettent d'apprécier l'état des cours d'eau traités et constituent un important support aux documents de travail qui leur sont distribués.

#### Communications

7. Dans la journée du 15 janvier, M. F.M. Gibon, de l'ORSTOM<sup>1</sup>, a présenté aux hydrobiologistes une communication sur les "facteurs déterminant la répartition géographique des insectes lotiques. Conséquences sur la zonation des rivières et la théorie des zones refuges". Le Dr M. Yasuno a également présenté aux hydrobiologistes les résultats de tests réalisés au Japon sur des macrocrustacés avec de nombreux herbicides.

8. La série de communications s'est poursuivie le 18 janvier avec les présentations du Dr H. de Jongh sur la taxonomie, la biologie et la sensibilité des crevettes aux insecticides, et celle du Pr. K.W. Cummins sur les groupes fonctionnels chez les insectes aquatiques. Le Dr C. Lévêque a donné un aperçu des principales conclusions de la réunion de Rio sur la biodiversité et les principaux axes de recherches découlant du thème de cette réunion.

9. Ces communications ont été bien accueillies par les participants qui ont remercié les intervenants et souhaité le maintien et le renforcement de telles séances de formation. Il a été préconisé que les "invertébristes" récoltent des échantillons de faune benthique et les apportent à la prochaine réunion pour des séances pratiques de classification des groupes fonctionnels sous la supervision du Pr. K.W. Cummins. Des évaluations ponctuelles de la présence de *Caridina africana* devront également être faites sur les cours d'eau sous surveillance.

#### **B. ADOPTION DE L'ORDRE DU JOUR**

10. L'ordre du jour tel que présenté dans la table des matières du présent rapport a été adopté.

#### **C. RAPPORT SUR LES ACTIVITES DE LUTTE ANTIVECTORIELLE**

##### Opérations et situation entomologique

11. Le chef de l'Unité antivectorielle (VCU), appuyé par les chefs des deux zones opérationnelles (est et ouest) du Programme, a passé en revue les opérations et les résultats entomologiques enregistrés au cours de l'année écoulée.

12. En saison sèche, seul le B.I. H-14 est habituellement utilisé en campagne de traitement. Cependant en 1992, en raison de problèmes d'efficacité des lots de B.I. H-14 fournis, la dose opérationnelle a dû être doublée. De ce fait dès que le débit des cours d'eau a dépassé 15 m<sup>3</sup>/s, la limite de la capacité des réservoirs des hélicoptères étant atteinte, d'autres insecticides ont dû être utilisés. Durant la saison sèche 1992, les résultats entomologiques ont été excellents puisque seules quatre femelles infectieuses (sur 140 points de capture), avec huit larves infectantes, ont été capturées, lors de la semaine 18 (fin avril - début mai).

13. En saison des pluies, la stratégie d'épandage habituelle a été suivie, à savoir la rotation permanente des différents insecticides disponibles. Toutefois, en 1992 en raison de la faible efficacité des lots de B.I. H-14, celui-ci n'a été utilisé que dans les affluents à faible débit. Les résultats entomologiques ont été, tout comme en saison sèche, excellents puisque seulement quatre femelles infectieuses avec huit larves infectantes ont été capturées sur les 260 points d'évaluation entomologique, lors de la semaine 40 (fin septembre - début octobre).

---

<sup>1</sup> Institut français de Recherche scientifique pour le Développement en Coopération

14. Du fait de ces bons résultats entomologiques, les potentiels annuels de transmission (PAT) sont extrêmement faibles, tant en saison sèche qu'en saison des pluies. Si l'on considère l'ensemble des espèces de simulies, il demeure néanmoins 41 points, pour la plupart en zones d'extension, sur 260 où la transmission reste supérieure au seuil de tolérabilité admis (100 larves infectantes/homme/an). Toutefois, cette transmission est essentiellement due aux espèces forestières. En effet, si l'on ne considère que la transmission due aux espèces savaniques, on ne dénombre plus que 12 points (soit environ 5% du total des points de capture) où le PAT est supérieur au seuil de 100 (sud de la Côte d'Ivoire et extension est). Les mauvaises performances de la formulation de *B.t. H-14* employée en 1992 pourraient être la cause principale de cette transmission résiduelle.

15. La généralisation de la distribution d'ivermectine aux populations, combinée avec la lutte larvicide traditionnelle a de toute évidence entraîné une amélioration appréciable dans l'interruption de la transmission. Ainsi, auparavant, en utilisant la seule lutte larvicide, il fallait compter huit à neuf années pour que le nombre de femelles infectieuses et de larves infectantes diminue au-dessous du seuil acceptable de 100. Depuis l'association des deux méthodes de lutte, le même résultat a été obtenu au bout de deux années seulement en Guinée par exemple. Toutefois, il convient d'être encore prudent et d'éviter de conclure hâtivement que l'utilisation couplée de l'ivermectine et des larvicides permettra de réduire la durée de lutte larvicide, car on n'a encore aucune preuve assurant que ce médicament abrège la vie des vers adultes.

16. En mars 1992, le Programme a mis en place, à Bouaké, un laboratoire qui dès juin a été opérationnel pour faire des analyses d'ADN destinées, d'une part à différencier l'onchocerque humaine (*Onchocerca volvulus*) de l'onchocerque animale (*O. ochengi*), d'autre part à distinguer au sein du complexe *O. volvulus*, la souche cécitante de savane de celle de forêt qui l'est nettement moins. Des informations complémentaires concernant cette technique nouvelle pour OCP seront données plus loin (para. 28).

17. En ce qui concerne les points de contrôle post-traitements, les résultats sont assez satisfaisants puisque la quasi-totalité des points présentent moins de 1‰ de femelles infectieuses par rapport aux femelles pures (seuil au-dessous duquel il n'y a théoriquement aucun risque de recrudescence de la transmission). Sur l'ensemble de l'aire contrôlée, seuls trois points semblent poser quelques problèmes. Mais dans un cas il y a une présence importante de pêcheurs migrants provenant de l'extérieur de la zone OCP (région de Zongoïri Rapids par exemple), et dans un autre cas il y a une prévalence importante d'onchocerques animales (région de Porga par exemple). Sur le Banifing IV toutes les larves infectantes identifiées lors du post-traitement appartiennent à l'espèce *O. ochengi*.

18. En zone est, la pluviométrie de 1992, du même ordre que celle de 1990, a été nettement plus faible que celle de 1991. Rappelons que les débits maximums atteints en 1991 étaient les plus élevés des 50 dernières années. Si cette différence de débits a entraîné une stratégie différente d'utilisation des larvicides, elle n'a pas modifié le nombre et la longueur totale de rivières traitées. En rapport avec les traitements, les quantités d'insecticides employés ont augmenté pour le pyraclofos (22 840 litres au lieu de 12 745) et le *B.t. H-14* (137 672 litres au lieu de 71 341) - en raison pour ce dernier produit à la fois de l'obligation de l'utiliser à double dose et d'une période prolongée des basses eaux - diminué pour la perméthrine (7 927 litres au lieu de 24 960) et l'Abate (21 767 litres au lieu de 31 838), et peu varié pour le phoxime (11 976 litres au lieu de 14 317).

19. Les insecticides les moins sélectifs vis-à-vis de la faune non cible, perméthrine et carbosulfan, ont été employés en respectant les recommandations du Groupe écologique. Ces deux insecticides ont été utilisés sur le Bandama, la Volta Blanche et la Volta Noire, mais pas sur le bassin Oti/Pendjari. Les traitements larvicides ont été arrêtés dans le bassin de l'Oti principal dès le deuxième trimestre en raison de bons résultats épidémiologiques. Sur le Mono, par prudence du fait de l'utilisation de pyréthrinoides agricoles, la perméthrine n'est toujours pas employée. Sur l'Ouémé, s'il n'y a pas eu d'épandages de carbosulfan, quatre cycles consécutifs de perméthrine ont été effectués. En conclusion, chaque formulation a été employée en quantité différente par rapport à 1991, mais la quantité globale utilisée, tous insecticides confondus, a été sensiblement identique, même si quelques économies en termes de coût ont pu

être faites. En 1993, la couverture larvicide devrait être sensiblement la même, ce dont se félicite le Président du Groupe écologique, puisque la réduction de l'utilisation de la perméthrine et du carbosulfan ne semble pas avoir affecté les résultats entomologiques.

20. En zone ouest, la situation hydrologique a sensiblement été la même en 1992 qu'en 1991, sauf en Sierra Leone où les pluies ont été plus abondantes en 1992. La couverture par l'ivermectine est désormais assez importante. Ce qui pourra dans l'avenir influencer, en termes de suspension par exemple, la future stratégie de traitement insecticide en raison du rôle positif et bénéfique qu'a ce médicament vis-à-vis de la transmission. Ainsi, dans certaines régions à problèmes du Sassandra et de la Marahoué, l'ivermectine actuellement en cours de distribution sera particulièrement appréciée comme complément des traitements larvicides.

21. De façon classique, seul le B.t. H-14 est employé en saison sèche, et lorsque la situation entomologique le permet les traitements sont totalement suspendus. A la remise en eau, entre 15 et 70 m<sup>3</sup>/s les organophosphorés, en particulier le pyraclofos, remplacent le B.t. H-14. En hautes eaux, le carbosulfan et la perméthrine sont utilisés de préférence en alternance avec l'Abate ou de courtes périodes de suspension. Pendant la décrue, les organophosphorés sont à nouveau utilisés jusqu'au seuil de 15m<sup>3</sup>/s en deçà duquel le B.t. H-14 est employé.

22. Par rapport à cette chronologie théorique, le phoxime ne sera pas utilisé en 1993, les cinq autres insecticides devant suffire en faisant des rotations judicieuses. En 1992, hormis sur quelques biefs du Niger, où se maintiennent des débits importants durant une grande partie de l'année, il a rarement été fait plus de six cycles de perméthrine/carbosulfan. Toutefois, lorsque ce nombre a été dépassé, à chaque fois il ne s'est agi que de biefs limités de 30 à 40 kilomètres et sur des rivières à forts débits. L'utilisation de la perméthrine a été limitée à 48 biefs sur un total de 337 traités, et le dépassement de six cycles n'a concerné que quatre biefs (deux sur le Niger, un sur le bas Rokel et un sur la basse Kaba). Le carbosulfan a été utilisé sur 32 biefs, essentiellement en Sierra Leone, et un seul a subi sept cycles.

23. Pour l'ensemble de la zone ouest, 11320 kilomètres de rivières ont été traités avec 84500 litres d'insecticides, ce qui est en légère augmentation par rapport à 1991. Les faits marquants dans la zone ouest ont été :

- au Mali : utilisation relativement importante de perméthrine (Niger)
- en Côte d'Ivoire : Abate peu utilisée (résistance)
- en Guinée : pas de restriction particulière (schéma classique)
- en Sierra Leone : importante quantité de carbosulfan (débits importants pendant de nombreuses semaines).

En termes de coût, 40 US\$ par kilomètre de rivière traitée (coût de l'insecticide, du transport sur les dépôts, d'application par hélicoptère) semble être un seuil réaliste à ne pas dépasser. Dans ce contexte, les limites d'utilisation des différents insecticides sont :

- Abate jusqu'à 400 m<sup>3</sup>/s
- Pyraclofos entre 15 (seuil de toxicité) et 250 m<sup>3</sup>/s (voire 300)
- Perméthrine au-dessus de 70 m<sup>3</sup>/s sans restriction de débit
- Carbosulfan entre 70 (seuil de toxicité) et 100 m<sup>3</sup>/s
- Vectron jusqu'à 350 m<sup>3</sup>/s (donc prometteur si sa toxicité sur la faune non cible est acceptable, para. 38).

24. Le Groupe écologique a félicité le Programme pour les excellents résultats obtenus en mettant en oeuvre une stratégie de rotation des insecticides qui prend en compte l'impact de chacun d'eux sur la faune aquatique et qui amoindrit les risques de développement de résistances chez les simuliés. Il a noté cependant que les forts débits du Niger à Tienfala (au moins 200m<sup>3</sup>/s pendant plusieurs mois) ont contraint VCU à traiter ce bief à la perméthrine en dépassant les six cycles préconisés.

25. A la suite des inquiétudes manifestées par le Groupe écologique au sujet de ces séquences prolongées de perméthrine, des informations lui ont été fournies sur une expérience en cours sur la Sanaga au Cameroun où un bief d'une quarantaine de kilomètres est traité à la perméthrine chaque semaine presque sans interruption depuis plus de trois ans, le débit du fleuve variant entre 300 et 8000 m<sup>3</sup>/s.

26. Un échantillonnage de la faune saxicole réalisé aussi bien en zone traitée qu'en zone non traitée plus de deux ans après le début des traitements a permis de noter des densités de faune plus faibles en zone traitée de même que l'absence de Tricorythidae. Par contre, les Baetidae et Hydropsychidae ne semblent pas avoir été affectés. Par ailleurs, une étude détaillée des Trichoptères adultes a montré une richesse spécifique à peine inférieure à celle des biefs non traités en amont.

27. Tout en se félicitant des résultats encourageants de cette expérience, le Groupe écologique recommande la réalisation d'une évaluation ponctuelle de l'impact de la perméthrine sur les insectes non cibles dans le Niger et la mise à sa disposition de tout document existant sur la surveillance effectuée sur la Sanaga.

#### D. RECHERCHE OPERATIONNELLE ET NOUVEAUX LARVICIDES

##### Recherches sur les onchocercues

28. Comme cela avait été signalé (para. 16), un laboratoire de sondes à ADN a été mis en place à Bouaké et de nombreux et intéressants résultats ont déjà été obtenus. Deux objectifs principaux justifient l'emploi de cette technique de pointe :

- Permettre de vérifier que les parasites qui subsistent dans les zones traitées depuis longtemps sont des *O. ochengi*. Ceci est particulièrement utile lors des études post-traitements menées sur les simulies.
- Permettre de vérifier qu'à la limite sud de la zone, tout ce qui concerne l'onchocercose de savane est effectivement couvert. Dans ce cas les analyses sont faites non seulement à partir des simulies, mais aussi des nodules ou à partir de biopsies, ce qui permet de différencier les onchocercues de forêt et celles de savane.

Ce laboratoire a été cité comme un exemple de transfert de technologie réussi. Il semble que ce soit le premier laboratoire en zone tropicale en mesure d'appliquer la technique des sondes à ADN à grande échelle et dans un but opérationnel immédiat.

29. Des progrès sensibles dans le développement de tests immuno-diagnostiques ont été réalisés, et il est probable que des essais sur le terrain auront lieu en 1993. Un tel type de test serait une alternative plus efficace et mieux acceptée par les populations que la traditionnelle biopsie cutanée (skin-snip).

##### Résistance

30. Les mouches (*S. sanctipauli*) de la zone restreinte de la basse Comoé et du bas Bandama montrent toujours une résistance au téméphos et dans une moindre mesure au phoxime. En ce qui concerne la résistance de *S. sirbanum* au téméphos, la situation semble s'améliorer. Cependant le contrôle du vecteur ayant été en 1992 très efficace, il a été difficile de suivre la sensibilité par manque de rivières colonisées par les larves.

31. Quant à la résistance aux autres insecticides, des difficultés techniques empêchent encore de tester de façon fiable la sensibilité au carbo-sulfan et à la perméthrine. Il n'y a pas de commentaires particuliers concernant la sensibilité aux autres organophosphorés, et l'on peut considérer que la situation globale est bonne.

32. Le Groupe écologique a été informé des travaux que l'hydrobiologiste du Programme a engagé avec les équipes nationales pour évaluer la faisabilité des études sur les niveaux de sensibilité/résistance des organismes non cibles aux insecticides. Il en ressort la possibilité pour les hydrobiologistes nationaux d'identifier jusqu'au stade larvaire un certain nombre d'organismes dont les Trichoptères du genre *Cheumatopsyche* abondants dans la plupart des cours d'eau du Programme. Il reste alors à trouver une technique adaptée pour la réalisation des tests.

33. Le Groupe écologique apprécie les actions prises et recommande l'utilisation de *Cheumatopsyche copiosa* par exemple pour des tests par la technique des "shaker" ou en eau distillée, aussi bien en zone non traitée que traitée.

#### Contrôle de la qualité des insecticides et amélioration des formulations

34. Deux formulations ont fait l'objet d'attention particulière afin d'être améliorées : le carbosulfan et le pyraclofos. Le premier en raison de sa faible portée efficace et le second parce qu'il est lourd et qu'il a tendance à couler vers le fond de la rivière au niveau du point d'épandage avant de se disperser correctement par la suite.

35. En ce qui concerne la qualité des produits, il faut souligner qu'en 1992, la mauvaise qualité des lots de *B.t.* H-14 restants et fournis a considérablement entravé la logistique de traitement. Le *B.t.* H-14 de 1991, acceptable au moment de sa réception, a subi une dégradation rapide qui a entraîné une baisse de son activité. Le *B.t.* H-14 de 1992 avait déjà une efficacité insuffisante dès le départ. Toutefois, les derniers lots livrés en remplacement s'avèrent acceptables. Pour tenter de faciliter le contrôle de qualité du *B.t.* H-14, l'IRU de Bouaké met au point un nouveau protocole fondé sur l'utilisation d'un shaker plutôt que de mini-gouttières. Ce nouveau procédé permet de tester 80 flacons par jour et devrait être dorénavant utilisé systématiquement.

36. Des recherches ont été entreprises en collaboration avec l'Institut Pasteur pour tenter d'identifier la ou les toxines du *B.t.* H-14 efficaces contre les simulies. En effet, les premiers tests réalisés par l'IRU ont déjà montré que les toxines qui tuent les moustiques ne sont pas les mêmes que celles qui tuent les simulies. Cela explique certainement pourquoi, en dépit des tests effectués -sur les moustiques- l'industrie livre des lots de *B.t.* H-14 d'efficacité variable contre les simulies. Si l'on arrive à identifier la toxine efficace contre les simulies, des perspectives s'offriront pour l'amélioration de la qualité des lots opérationnels et éventuellement la production de formulations de *B.t.* plus efficaces contre les simulies. Il est prévu en 1993 de réaliser des tests préliminaires avec d'autres agents biologiques potentiels (*Clostridium bifementans*).

#### Recherche de nouveaux insecticides

37. Entre 15 et 70 m<sup>3</sup>/s, seuls trois organophosphorés peuvent être utilisés durant d'assez longs cycles, le *B.t.* H-14 étant trop cher, le carbosulfan et la perméthrine trop toxiques. La priorité en matière de recherche est donc de trouver un insecticide non organophosphoré qui ne soit pas toxique à l'égard de la faune non cible et qui soit efficace contre les simulies, pour des débits compris entre 15 et 70 m<sup>3</sup>/s.

38. Les pseudopyréthrinoïdes ou organosilanes semblent répondre à ces différents critères car ils sont efficaces contre les simulies et peu toxiques à l'égard des poissons. Parmi les molécules de ce groupe testées, l'OMS 3002 (Trébon en agriculture ou Vectron en santé publique) paraît le plus intéressant. Un de ses avantages actuels étant, entre autres, qu'il est déjà commercialisé. Trois types de tests ont été effectués avec ce produit :

- tests de sensibilité
- tests en "trough" (auges)
- tests en rivière à petite échelle (dose efficace et portée)

39. Les tests de sensibilité n'ont montré aucune relation entre une résistance au téméphos et une résistance à OMS 3002. Cette formulation est efficace (97 à 99 % de mortalité) à une concentration de 18 mg/l/s (0,06 litre de formulation à 30% de matière active par m<sup>3</sup>/s). La portée semble du même ordre que celle de la perméthrine. Mais son avantage est que sa toxicité est 200 fois plus faible que celle de la perméthrine à l'encontre des poissons.

40. Le Groupe écologique félicite le Programme pour ses tentatives d'identification de la toxine du *B.t. H-14* efficace contre *S. damnosum* et pour les prospections entreprises pour trouver des bactéries de remplacement éventuel du *B.t. H-14* (*Clostridium bifermentans* par exemple). Il l'encourage à poursuivre les recherches dans ce domaine.

41. Considérant par ailleurs l'efficacité de l'OMS 3002 (Vectron) sur *S. damnosum* à la dose de 18 mg/l/s, sa forte dégradabilité, sa faible toxicité tant sur les mammifères que sur les poissons, le Groupe autorise le Programme à l'utiliser pour des traitements opérationnels pilotes après qu'une évaluation de l'impact du produit sur les insectes non cibles en gouttières et des tests sur les crevettes aient été réalisés.

#### E. ANALYSE DES DONNEES DE LA SURVEILLANCE DE LA FAUNE BENTHIQUE

42. Pour répondre à différentes recommandations du Groupe écologique, le Programme a entrepris en collaboration avec une consultante, Mlle M. Simier, une analyse des données des tests en gouttières et des données de la surveillance (dérive et surber), pour une évaluation plus poussée de l'impact des larvicides. Il fallait pour cela :

- voir si les données des tests en gouttières permettent une classification claire des différents insecticides;
- déterminer les taxons à dérive comportementale et ceux à dérive accidentelle;
- mettre en évidence tout effet des larvicides sur la richesse, l'abondance et la composition relative des peuplements dans la dérive.

43. La classification des insecticides établie à partir de l'analyse des données des tests en gouttières multiples confirme les connaissances actuelles sur la toxicité des différents insecticides chimiques. Cette classification donne une distance au témoin comprise entre 20 et 90 pour le téméphos, 100 et 150 pour le pyraclofos et 150 et 170 pour le chlorphoxim. En ce qui concerne la dérive en rivière, la différenciation entre taxons à dérive comportementale et ceux à dérive accidentelle a été rendue complexe par la variabilité liée à la saison hydrologique. Néanmoins, il est à noter que les Leptophlebiidae et les Caenidae présentent une dérive nocturne près de 200 fois plus importante que la dérive diurne. Ils peuvent être considérés comme dériveurs comportementaux contrairement aux Orthocladiinae et Pyralidae qui ne présentent pratiquement pas de différence entre dérive de jour (DJ) et dérive de nuit (DN).

44. Quant à l'évolution à long terme du rapport DN/DJ des différents taxons, elle va presque toujours dans le sens d'une diminution après le début des traitements. Par contre, la proportion des taxons dans la dérive n'est que peu modifiée, indiquant un faible impact des larvicides sur la dérive de la faune benthique. S'agissant de la relation débit-dérive, certains taxons (Tanytarsini, Elmidae, Polycentropodidae) présentent une bonne corrélation positive de leur indice de dérive de jour avec le débit. La corrélation est négative pour les Caenidae et Chironomini. Pour la dérive de nuit, la plupart des taxons présentent une corrélation négative avec le débit.

45. La comparaison entre la dérive de 14h00 et celle de 17h00 indique qu'elles sont assez semblables. Les divergences concernent essentiellement les Hémiptères et *Neoperla sp.*

46. L'application de l'indice développé par Elouard et Simier en 1990 sur les données pyraclofos de Danangoro donne un indice de 4,7, alors que la valeur prédite à partir des données des tests en gouttières était de 4. Ces deux valeurs étant comparables, il y a donc une confirmation de l'adéquation de l'indice pour prédire, à partir des résultats des tests en gouttières multiples, les modifications que pourrait engendrer un insecticide sur la faune saxicole.

47. S'agissant de la relation dérive-surber, les données de la surveillance n'ont pas permis d'établir une relation claire entre ces méthodes d'échantillonnage.

48. Le Groupe écologique a noté l'ampleur du travail accompli par Mlle Simier et a jugé intéressantes les informations présentées. Cependant, il a souhaité qu'à l'avenir, l'analyse des données de la dérive prenne surtout en compte les taxons présents dans les échantillons de surber. Il a également pris bonne note de la similarité des dérives de 14h00 et de 17h00 et recommande la suppression de l'échantillonnage réalisé à 14h00, et le maintien de celui de 17h00 en raison de l'existence de données historiques plus complètes. Par ailleurs, le Groupe recommande l'utilisation de l'indice théorique élaboré par Elouard et Simier en 1990 pour la classification de tout nouvel insecticide testé en gouttières multiples.

#### F. ACTIVITES DE SURVEILLANCE DU MILIEU AQUATIQUE

49. La réunion annuelle des hydrobiologistes a eu lieu du 12 au 18 janvier 1993 à Cotonou sous la présidence du Pr. D. Calamari, président du Groupe écologique. Le Dr E.K. Abban et M. J. Tapsoba ont été désignés comme rapporteurs et le Dr D. Paugy a assuré le secrétariat de la réunion. Toutes les équipes de surveillance y ont été représentées. Les principaux résultats sont présentés ci-dessous :

##### Entomofaune

50. En Côte d'Ivoire, à Entomokro, les densités des organismes sont en sensible diminution. L'analyse des données montre une opposition nette entre les récoltes pré et post-traitements dès l'introduction du chlorphoxime (opposition semble-t-il liée aux densités de Tricorythidae). En revanche, l'utilisation du carbosulfan et de la perméthrine ne paraît pas avoir modifié significativement la structure des communautés. En fait tout se passe comme s'il s'était maintenant installé une situation d'équilibre entre les traitements peu sélectifs des hautes eaux et les recolonisations qui peuvent s'opérer aux basses eaux. Cette recolonisation est plus difficile à Danangoro car en cette station interfère en saison sèche l'utilisation de toxiques lors de pêches traditionnelles. Le suivi des études de recolonisation sur la Léraba et le Nazinon n'a pas montré une évolution notable de la situation par rapport à celle présentée en 1992.

51. Selon les recommandations du Groupe écologique, la surveillance au Ghana n'a concerné que la Pru. Il est intéressant de noter que si les densités d'organismes semblent être affectées lorsque le phoxime est utilisé, elles retrouvent des valeurs normales dès que l'on repasse à des cycles de B.L. H-14. Lorsque que l'on considère les prélèvements de saison sèche, on s'aperçoit qu'il y a eu, en 1992, une amélioration par rapport à ce qui était observé les années précédentes.

52. Malgré l'utilisation des six insecticides disponibles sur les rivières de Guinée, la faune globale ne paraît pas avoir été affectée. Dans ces rivières, les densités des Tricorythidae, considérées comme espèces indicatrices, se maintiennent, ce qui peut laisser supposer que les rivières n'ont pas subi d'impacts trop importants.

53. La surveillance réalisée en Sierra Leone n'a démarré que depuis trop peu de temps pour que des conclusions puissent être tirées, toutefois il semble bien que les premiers traitements aient passablement affecté la faune initiale.

### Ichtyofaune

54. Durant la campagne 1991-92, les activités de surveillance ichthyologique se sont déroulées normalement dans tous les pays (Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée et Sierra Leone) selon le protocole et les fréquences préalablement établis. En complément des paramètres traditionnellement récoltés pour la surveillance (prises par unité d'effort : pue et coefficient de condition : K), un certain nombre d'informations concernant la biologie des espèces (reproduction, alimentation...) ont également été fournies par les différentes équipes.

55. Il n'a globalement été décelé aucun changement dans la composition de l'ichtyofaune qui puisse être attribué aux épandages d'insecticides. Au plan quantitatif, on observe toujours une opposition entre les prélèvements (pue) selon les saisons hydrologiques durant lesquelles ils sont effectués. A ce propos, les variations observées concernent aussi bien les rivières traitées que celles non traitées en 1991-92. De même, aucune modification sensible de K n'a été observée, ce qui semble indiquer que l'environnement dont dépend la condition des poissons n'a pas été significativement perturbé.

56. Les études sur la reproduction des principales espèces montrent que les paramètres qui caractérisent les différentes stratégies sont tout à fait normaux. Toutefois, des changements hydrologiques paraissent avoir affecté, dans certaines rivières, le recrutement de quelques espèces. Mais les distributions de fréquences de tailles observées durant cette période paraissent globalement identiques à ce qu'elles étaient les années précédentes. Les études complémentaires que les équipes ont effectuées pour mieux comprendre les cycles biologiques des espèces commencent à porter leurs fruits et doivent être maintenant publiées. Cette valorisation devrait, dans un futur proche, faciliter l'interprétation des observations faites lors de la surveillance de routine. Dans les années à venir, il est suggéré que les ichthyologistes impliqués dans la surveillance réfléchissent pour voir s'il est possible, à partir des résultats obtenus dans le cadre de la surveillance, d'élaborer un Indice d'Intégrité Biotique, en prenant comme exemple le modèle établi aux Etats-Unis.

### Recommandations des hydrobiologistes

57. Le Groupe écologique a félicité l'ensemble des hydrobiologistes pour la qualité des rapports présentés et l'excellence des résultats. Il les encourage à poursuivre les recherches pour faciliter l'interprétation des résultats de la surveillance. Il a, par ailleurs, noté avec satisfaction que le Programme continue à mettre en oeuvre une politique de traitement qui minimise l'impact des larvicides sur la faune aquatique non cible. Les recommandations des hydrobiologistes ont ensuite été examinées par le Groupe qui a fait les suggestions et réponses suivantes :

- a) Le Programme de travail proposé pour la période 1993/1994 est endossé par le Groupe qui estime cependant qu'il n'y a pas de raisons particulières à la sélection d'une station sur la Kaba, le Mongo ou la Kolenté, mais il préconise des investigations ponctuelles à la demande.
- b) Le Groupe écologique reconnaît l'importance, pour les hydrobiologistes, des communications présentées par ses membres et les experts invités, et appuie la recommandation des hydrobiologistes pour le maintien et le renforcement de ces séances de formation.
- c) Le Groupe recommande la mise à la disposition des hydrobiologistes d'une gamme plus large de matériel de mesure de la qualité de l'eau (nitrites, phosphates, DCO, turbidité, etc.).
- d) Il recommande la possibilité pour les hydrobiologistes d'effectuer une visite annuelle à Ouagadougou pour se familiariser avec le traitement de leurs données.

- e) Afin de valoriser les données recueillies dans le cadre de la surveillance aquatique, le Groupe recommande d'accorder des facilités logistiques aux hydrobiologistes pour la rédaction de publications conjointes.
- f) Le Groupe recommande au Programme de prendre en charge la participation d'une ou deux personnes (un anglophone et un francophone de préférence) au symposium international qui doit se tenir à Dakar en novembre 1993 sur la biodiversité des poissons d'eaux douces et saumâtres d'Afrique, pour présenter une communication sur la surveillance ichtyologique à OCP. Il recommande également la participation d'un ou deux hydrobiologistes au cours intitulé "Etude d'impact environnemental" qui doit se tenir à Maroua, Cameroun, pendant deux semaines en août 1993 sous la coordination du Centre de l'Environnement et de Développement.

En conclusion le Groupe recommande aux hydrobiologistes la superposition des séquences de traitements et des résultats de la surveillance pour faciliter l'interprétation des données.

#### G. QUESTIONS RELATIVES A L'ENVIRONNEMENT DECOULANT DU CCP13

58. Le Groupe écologique a endossé le "Projet d'étude pilote présenté par le Comité des Agences parrainantes concernant l'évaluation de l'impact sur l'environnement dans l'aire du Programme de lutte contre l'onchocercose en Afrique de l'ouest", en ce qui concerne l'approche méthodologique et l'objectif de l'étude. Cependant, des membres du Groupe ont exprimé leur inquiétude au sujet de l'enveloppe financière proposée, de la disponibilité du personnel et du temps accordé pour la réalisation de l'étude.

59. Par ailleurs, le Groupe aurait apprécié la participation d'un représentant du Comité des Agences parrainantes aux discussions sur l'évaluation des problèmes environnementaux qui résulteront certainement du repeuplement des vallées libérées de l'onchocercose.

#### H. SURVEILLANCE AQUATIQUE ET DEVOLUTION

60. Le Groupe écologique a longuement discuté des perspectives et des implications de la dévolution de la surveillance aquatique. Le Groupe écologique tient à signaler qu'il considère avoir rempli son contrat moral en favorisant l'émergence d'équipes scientifiques nationales. La dévolution n'est pas un problème nouveau pour les hydrobiologistes. Le niveau de compétence est tout à fait satisfaisant actuellement.

61. L'avenir des équipes d'hydrobiologie dépend dans une large mesure de la priorité que les pays concernés donneront aux problèmes d'environnement. Pour maintenir des équipes efficaces et compétentes, il est nécessaire de retenir les scientifiques qualifiés en leur proposant des salaires attractifs et des moyens de travail qui leur permettent de poursuivre les recherches. Ces problèmes sont hors du mandat du Groupe écologique qui se sent néanmoins concerné pour que le long travail de formation et d'information qu'il a réalisé ne soit pas entièrement perdu.

62. Il faut rappeler que les équipes d'hydrobiologistes qui se sont constituées sous l'égide d'OCP, doivent également s'impliquer dans d'autres activités que la surveillance aquatique. L'expertise scientifique existante est certes disponible pour OCP, mais également pour d'autres objectifs dans le contexte de la dévolution.

63. Une autre manière d'aborder le problème de la dévolution est de le considérer dans la suite des discussions qui se sont tenues lors de la Conférence de Rio. La protection de l'environnement et de la biodiversité est une préoccupation commune de l'humanité. Une étroite collaboration entre les pays est nécessaire pour faire face aux problèmes environnementaux résultant des activités humaines. Si la souveraineté des états est réaffirmée dans le choix de développement, les états sont néanmoins responsables de la préservation de leur environnement.

64. Compte tenu des implications techniques et financières, il est fortement suggéré que les pays du nord aident les pays en voie de développement à réunir les moyens humains, matériels et financiers en vue d'assurer un développement durable qui concilie le respect de l'environnement avec les exigences du développement. Il s'agit maintenant de mettre en application ces principes, et de réfléchir rapidement à la manière dont les Nations Unies ou certains pays dans leur aide bilatérale pourraient contribuer à entretenir, y compris par le biais de compléments de salaire, des équipes compétentes sur les problèmes d'environnement.

65. Certains pays réfléchissent à la mise en place de fondations pour encourager la recherche dans les pays en voie de développement. C'est à ce prix que l'on pourra envisager sereinement la dévolution de la surveillance de l'environnement aquatique dans le cadre d'OCP.

66. Le Groupe écologique reconnaît la complexité du concept de la dévolution, surtout dans le contexte actuel de crise économique généralisée, mais souhaite que le Programme facilite et encourage une formation complémentaire des hydrobiologistes afin qu'ils soient à même d'assurer une évaluation de l'impact des activités humaines sur les hydrosystèmes.

67. Par ailleurs, le Groupe ayant noté l'implication croissante des responsables des équipes de surveillance dans des tâches administratives, souhaite que des mesures soient prises pour maintenir la qualité du travail des équipes. Il recommande que les responsables actuels lui fassent rapport des actions menées pour transmettre les connaissances acquises à leurs collaborateurs et que le Programme autorise la participation de certains de ces assistants à la prochaine réunion des hydrobiologistes.

#### I. SUITE DONNEE AUX RECOMMANDATIONS DE LA TREIZIEME SESSION DU GROUPE ECOLOGIQUE

68. Le Groupe écologique a exprimé sa satisfaction pour la mise en application de la quasi-totalité des recommandations découlant de sa dernière session. Il souhaiterait néanmoins que certains travaux soient repris ou poursuivis, à savoir :

- étude du niveau de sensibilité des insectes aquatiques non cibles aux insecticides (recommandation no. 5).
- enquêtes pour vérifier la présence ou l'absence de macrocrustacés sur les cours d'eau surveillés (recommandation no. 6).
- analyse des données sur les poissons en prenant en compte les paramètres hydrologiques et les particularités des types d'insecticides utilisés (recommandation no. 10).

#### J. PROGRAMME DE TRAVAIL POUR 1993/1994

69. Le Groupe écologique a approuvé le programme de travail proposé par les hydrobiologistes pour 1993/1994 qui est pour l'essentiel identique à celui de la période précédente.

70. Il a suggéré, en outre, qu'en 1994 certains de ses membres présentent aux hydrobiologistes des communications sur les thèmes suivants :

- a) "Bases biologiques de l'évaluation de la qualité des eaux (ou utilisation du concept de biodiversité pour l'évaluation de la qualité des eaux)" (Dr C. Lévêque).
- b) "Les Chironomides comme indicateurs biologiques de l'état du milieu aquatique" (Dr M. Yasuno).
- c) "Rôle de paramètres physico-chimiques simples pour évaluer la qualité des eaux" (Pr. D. Calamari).

Il a également été demandé au Dr C. Back de préparer un exposé ayant comme sujet : "comment rédiger un article scientifique".

## K. DIVERS

### a) Projet de recherches complémentaires

71. Il a été rappelé aux participants que le Groupe écologique avait suggéré la modification du projet élaboré sur l'étude des zones refuges par l'un de ses membres en 1992, pour soumission à la Commission des Communautés européennes (CCE) en vue d'un financement.

72. Le projet reformulé qui a été présenté au Groupe écologique a été jugé scientifiquement acceptable mais ne tient malheureusement pas compte des normes de financement de projets de la CCE. En raison des difficultés rencontrées, le Groupe écologique recommande d'attendre les résultats du projet pilote d'étude sur l'environnement avant de reprendre les investigations.

### b) Echanges d'expériences entre les équipes nationales

73. Le Groupe écologique a été informé de la décision du Directeur du Programme de permettre aux hydrobiologistes d'effectuer des missions dans les autres pays du Programme, et de se rendre ensuite à Ouagadougou pour discuter du déroulement de la mission et analyser leurs données en collaboration avec le personnel du Programme.

74. Le Groupe écologique remercie le Directeur du Programme pour cette initiative louable et souhaite que des actions concrètes soient prises dans le courant de l'année.

### c) Economie et environnement

75. Les études économiques concernant l'environnement et la biodiversité prennent actuellement une importance considérable, dans le cadre notamment des études de rentabilité (coût/bénéfice) qui sont nécessaires pour définir les choix de stratégies en matière de développement économique. On peut distinguer schématiquement la valeur liée à un usage direct des ressources biologiques (poisson par exemple), la valeur liée à un usage indirect (rôle des zones humides dans la recharge des nappes souterraines) et la valeur liée au consentement à payer pour préserver une ressource ou un système.

76. Dans une perspective de dévolution, mais également pour démontrer à certains donateurs ou administrateurs que les recherches sur la préservation de la diversité biologique et des ressources naturelles ne sont pas sans conséquences économiques, le Groupe écologique prendra des contacts avec des équipes compétentes dans le domaine de l'économie des milieux naturels. Un spécialiste pourra être invité à la prochaine réunion du Groupe écologique en vue de discuter d'une étude de faisabilité d'un travail qui pourrait être mené dans le cadre du Programme OCP.

#### **L. ARRANGEMENTS POUR LA PROCHAINE REUNION**

77. Le Groupe écologique a suggéré que sa quinzième session soit tenue à Bouaké du 1er au 4 février 1994 en incluant une visite de la station d'expérimentation de l'IRU à Soubré à la fin de la réunion. Une réunion conjointe Groupe écologique-hydrobiologistes pourrait être organisée le 31 janvier, juste après celle des hydrobiologistes prévue du 27 au 30 janvier.

78. Le Groupe a souhaité également que le Programme lui donne les moyens d'effectuer un survol d'une zone libérée de l'onchocercose en Côte d'Ivoire lors de sa prochaine session.

#### **M. LECTURE ET APPROBATION DU RAPPORT ET DES RECOMMANDATIONS**

Le rapport en français et les recommandations en anglais ont été lus et approuvés par les participants à la quatorzième session du Groupe écologique avant la clôture de la réunion .

#### **N. CLOTURE DE LA SESSION**

Avant de clôturer la réunion, le Président du groupe écologique a souhaité que pour la quinzième session tous les membres prévoient leur arrivée à Bouaké le 30 janvier 1994 au plus tard et leur retour sur Abidjan le 5 février 1994.

**LISTE DES PARTICIPANTS**

Membres

Professeur D. Calamari (Président), Institute of Agricultural Entomology, Faculty of Agriculture, University of Milan, via Celoria 2, I-20133 Milan, Italy

Professeur K.W. Cummins, Director, Pymatuning Laboratory of Ecology, Department of Biology Sciences, University of Pittsburgh, Pittsburgh, Pennsylvania 15260, USA.

Dr H. de Iongh, Centre for Environmental Studies, University of Leiden, P.O. Box 9518, 2300 RA Leiden, Netherlands

Dr C. Lévêque, Département des Eaux Continentales, ORSTOM, 213 rue La Fayette, 75480 Paris Cedex 10, France.

Dr M. Yasuno, Director, Environmental Biology Division, National Institute for Environmental Studies, 16-2 Onogawa, Tsukuba, Ibaraki 305 Japan

Autre participant

Dr D. Paugy, ORSTOM, Laboratoire d'Ichtyologie, Muséum national d'Histoire naturelle, 43 rue du Cuvier, 75231 Paris Cedex 05, France

Secrétariat

Dr C. Back, VCU/OCP, B.P. 1474, Bouaké, Côte d'Ivoire

Dr J.M. Hougard, VCU/OCP, B.P. 2279, Bamako, Mali

M. M. Kassambara, VCU/OCP, B.P. 160, Parakou, Bénin

Dr D. Quillévéré, VCU/OCP, B.P. 549, Ouagadougou, Burkina Faso

M. E.J. Senghor, INF/OCP, B.P. 549, Ouagadougou

M. J.M. Tapsoba, VCU/OCP, B.P. 549, Ouagadougou

M. L. Yameogo, VCU/OCP, B.P. 549, Ouagadougou

M. D.G. Zerbo, VCU/OCP, B.P. 36, Kara, Togo

ANNEXE II

## LISTE DES DOCUMENTS

- OCP/VCU/HYBIO/93.1 - Formation complémentaire de l'équipe d'ichtyologie de la Sierra Leone et élaboration d'un document de référence sur la faune ichtyologique léonaise. (J.-F. Guégan).
- OCP/VCU/HYBIO/93.2 - Impact à court terme du Trebon (OMS 3002) sur la faune aquatique non cible. (Résumé).
- OCP/VCU/HYBIO/93.3 - Condensé du rapport annuel 91/92 (Guinée)  
II. Biologie des Invertébrés  
(F. Kondé et K. Nabé).
- OCP/VCU/HYBIO/93.4 - Résumé de l'analyse des données de la surveillance de la faune benthique.
- OCP/VCU/HYBIO/93.5 - 1991/92 OCP Invertebrate monitoring report, Ghana  
(J. Samman).
- OCP/VCU/HYBIO/93.6 - OCP fish monitoring report 1991/92, Ghana  
(E.K. Abban, P.K. Ofori-Danson, F.Y. Amevenku).
- OCP/VCU/HYBIO/93.7 - Summary of annual report on fish monitoring in Guinea  
(M.E. Diop).
- OCP/VCU/HYBIO/93.8 - Monitoring of entomofauna of the treated rivers in Côte d'Ivoire and untreated rivers in Burkina Faso (summary).
- OCP/VCU/HYBIO/93.9 - Summary of fish monitoring report, Sierra Leone  
(G. Ganda).
- OCP/VCU/HYBIO/93.10 - Summary of invertebrate monitoring report, Sierra Leone (D. Tholley).
- OCP/VCU/HYBIO/92.9 - Analyses complémentaires des données de la surveillance aquatique. I. Tests en gouttières (M. Simier).
- OCP/VCU/HYBIO/92.10 - Analyses complémentaires des données de la surveillance aquatique. II. Dérive (M. Simier).
- OCP/VCU/HYBIO/92.11 - Analyses complémentaires des données de la surveillance aquatique. III. Surber (M. Simier)
- OCP/VCU/HYBIO/92.13 - Surveillance de la faune entomique non cible de cours d'eau traités en Côte d'Ivoire et de cours d'eau non traités au Burkina Faso (Rapport).