

CONVENTION O. M. S. O. R. S. T. O. M.

RAPPORT ORSTOM N° 50

DATE DE PARUTION

31 MARS 1983

**RECHERCHES SUR LA FAUNE INVERTEBRÉE BENTHIQUE
DES COURS D'EAU NON TRAITÉS AUX LARVICIDES
ANTISIMULIDIENS**

F. - M. GIBON

J. - J. TROUBAT

M. BIHOUM

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

LABORATOIRE D'HYDROBIOLOGIE

CENTRE ORSTOM DE BOUAKÉ - Côte d'Ivoire
B.P. 1434 - BOUAKÉ 01



OBSERVATIONS SUR LA FAUNE INVERTEBREE BENTHIQUE
DES COURS D'EAU NON TRAITES
AUX LARVICIDES ANTISIMULIDIENS

par

F.-M.	GIBON
J.-J.	TROUBAT
M.	BIHOUM

Les premières études réalisées en Afrique sur les réactions de la faune non-cible aux traitements antismulidiens montrent des effets importants, (du D.D.T. en l'occurrence), mais aussi un rapide retour à la situation antérieure sur une période d'environ un mois (Corbet, 1958 ; Hynes et Williams, 1962). Il s'agissait alors de traitements uniques et isolés et une recolonisation était possible soit par dérive des larves provenant de l'amont soit par ponte des adultes migrants ou émergés lors de l'épandage. Des phénomènes de même nature se produisent en milieu tempéré : Wallace (1973) constate le maximum d'impact du traitement au metoxychlore trois jours après l'épandage, mais une semaine plus tard, la recolonisation est déjà en bonne voie. L'étude de ce processus est importante dans des régions où deux applications aériennes annuelles suffisent à assurer un contrôle des populations de simulies (West, 1961).

En Afrique de l'Ouest, dans la zone traitée par le Programme de Lutte contre l'Onchocercose, la périodicité hebdomadaire des traitements pose le problème de manière différente. L'essentiel des travaux a donc porté sur la mise en évidence des effets à court et à long terme et l'étude du retour à la situation antérieure ne sera théoriquement possible qu'à la fin du Programme. Certaines circonstances permettent parfois des observations : suspension de traitement (Elouard et Forge 1977), abandon d'un produit très toxique pour un autre plus sélectif (Dejoux et al., 1981). Mais une étude détaillée de ce phénomène n'a pas encore été réalisée.

Un rapport récent de Walsch (1981) met l'accent sur l'importance des affluents et des cours supérieurs non traités et signale leur rôle possible de zones refuges pour la faune non-cible en cas d'impact catastrophique des traitements antismulidiens. C'est dans cette optique que nous avons étudié la faune invertébrée benthique de quelques affluents du N'zi.

I. REMARQUES PRELIMINAIRES

La présence de zones refuges pour les organismes non-cibles suppose un certain nombre de conditions :

- a) existence d'affluents non traités
- b) présence sur ces affluents de biotopes favorables (milieux torrenticoles ou rapides)
- c) présence sur ces biotopes des espèces peuplant les gîtes traités de la région. Cette identité au niveau spécifique de la faune des zones traitées et des affluents non traités conditionne la validité de toute l'hypothèse "zone refuge". Or en milieu tempéré (Europe Occidentale, Etats-Unis d'Amérique) il existe généralement une zonation des cours d'eau : des faunes différentes se succèdent des sources à l'embouchure et comme le souligne Botosaneanu (1979) : " les modifications que la faune enregistre le long d'un cours d'eau ne sont pas si graduelles que celles des facteurs abiotiques, elles se produisent assez brusquement à certains endroits, par exemple au niveau des confluent de cours d'eau d'importance similaire". Il est donc essentiel de vérifier soit l'absence de ce phénomène soit que la limite des traitements ne coïncide pas avec une zone de contact de deux faunes distinctes. Vu le faible niveau des connaissances actuelles sur la systématique des insectes benthiques la plupart des travaux réalisés pour O.C.P. l'ont été au niveau de la famille ou du genre (le protocole de surveillance par exemple). La réalisation de ce rapport a été possible grâce à l'important travail de systématique réalisé à Bouaké (Dejoux, Forge, Elouard, Statzner), malheureusement loin d'être achevé, ce qui parfois nous empêchera de conclure.
- d) possibilité pour les espèces d'être présentes pendant tout le cycle annuel sur le "refuge". En particulier sur les cours d'eau temporaires, il est nécessaire qu'il y ait sur place des formes de résistance, oeufs larves ou adultes et que la recolonisation ne se fasse pas uniquement par des formes migrantes provenant par exemple des zones traitées.
- e) existence dans le cycle de chaque espèce de forme de dispersion ou de phase migratoire permettant la recolonisation des biotopes désertés.

Le point A a fait l'objet du rapport de Monsieur Walsch, les points B et C celui du présent rapport, les points D et E seront discutés en fonction des rares travaux existants.

II. METHODOLOGIE

La zone d'étude choisie est le bassin du N'zi dont les principaux affluents ont été survolés en hélicoptère (à l'exception toutefois de la partie Nord). L'étude des archives d'O.C.P., mais surtout la présence du pilote ont permis de localiser très exactement les points limites des traitements. Seize stations d'échantillonnage ont été choisies et prospectées, sur chaque point d'étude ont été étudiés : le peuplement des dalles rocheuses (prélèvements quantitatifs à l'échantillonneur de Surber), la faune des pierres dans la zone des courants forts (prélèvements qualitatifs par broyage et récolte de substrats). La limite des traitements est variable d'une saison à l'autre et d'une année à l'autre, aussi avons nous étudié quelques gîtes sur des affluents peu traités (en général quatre ou cinq traitements pendant le maximum de la crue) il s'agit des stations : I, J et P, les autres stations : C, D, E, F, G, H, K, L, M, N, O, Q et R ne sont jamais traitées.

On trouvera en annexe une carte détaillée du bassin du N'zi indiquant les zones prospectées, les stations étudiées et la densité moyenne par m^2 sur les dalles rocheuses, accompagnée de quelques remarques sur les gîtes.

Enfin des pièges lumineux ont permis de récolter des adultes sur quelques sites accessibles par la route (Brou Brou et Soungourou dans la région de Bouaké et M'bé dans la région de Satama Sokoura).

Toutes les larves ont été identifiées grâce au catalogue iconographique des insectes aquatiques de Côte d'Ivoire (Dejoux et al., 1981). L'inventaire de la faune des zones traitées, les données sur l'abondance et la rhéophilie ont été fournis par ce même catalogue et par une étude de colonisation de substrats artificiels sur l'ensemble du bassin du Bandama que nous avons réalisée en 1980.

III. RESULTATS

Nous appellerons zone d'étude : l'ensemble des stations échantillonnées au cours de ce travail et zone traitée la zone de référence constituée par les cours traités du Bandama, du N'zi et de la Maraoué à l'exception de la partie méridionale du Bandama (région de Taabo, Lamto, Tiassalé) ; cette région présente en effet des caractéristiques faunistiques différentes et constitue ainsi que le Nord du bassin du Sassandra une zone intermédiaire entre une région "de forêt" et une région "de savane".

Les résultats des prélèvements à l'échantillonneur de Surber sont présentés par les tableaux 1 à 4, les résultats des prélèvements qualitatifs par les tableaux 5 à 8 ; nous les analyserons taxon par taxon en les comparant aux données disponibles pour la zone traitée. Chaque forme est suivie du numéro de code de la collection du laboratoire d'hydrobiologie de Bouaké, du nombre de stations où elle a été récoltée sur les dalles rocheuses (13 points étudiés), et du nombre de stations où elle a été récoltée dans les pierres ou rochers.

III.A. Chironomidae, Orthocladiinae

Il s'agit d'un groupe bien adapté aux rapides et aux eaux courantes. Quelques espèces sont très bien représentées sur la zone d'étude :

Nanocladius sp. (C01), 10/13, 13/16, 210 ind./m²

Cricotopus quadrifasciatus (C02), 10/13, 12/16, 590 ind./m²

Cricotopus sp. (C04), 8/13, 10/16, 156 ind./m²

Orthocladius sp. (C06), 13/13, 16/16, 2 500 ind./m²

Trois autres sont assez régulièrement récoltées :

Cricotopus sp. (C03) 6/13, 5/16, 367 ind./m²

Orthocladiinae g. sp. (C013) 8/13, 5/16, 52 ind./m²

Cricotopus kisantuensis (C012) 6/13, 4/16, 125 ind./m²

- Ce groupe d'espèces constitue exactement la faune régulièrement présente en zone traitée, quelques autres espèces y sont rarement signalées dont Cricotopus sp. (C05) 1/13, 1/16, 30 ind./m² qui a été récoltée sur deux stations de la zone d'étude, Cricotopus sp. (C07) et Orthocladiinae g. sp. (C010) qui elles par contre n'y ont pas été récoltées.

Donc pour ce groupe rhéophile la faune de la zone d'étude est identique à celle de la zone traitée à l'exception de deux espèces rares dont l'une n'est connue avec certitude que de la Karaoué et du Sassandra.

III.B. Chironomidae, Tanytarsini

Une espèce domine tous les prélèvements : Tanytarsus sp. (CTT1) 11/13, 10/16, 218 ind./m², deux autres sont moyennement représentées Tanytarsus sp. (CTT4) 5/13, 10/16, 118 ind./m² et Tanytarsus sp. (CTT8) 2/13, 4/16, 15 ind./m². Par rapport à la situation en zone traitée il faut signaler que Cladotanytarsus lewisi (CTT2) (0/13, 1/16) est très peu abondante alors que Dejoux la signale comme très fréquente en zone traitée, et que Tanytarsus sp. (CTT3) n'a pas été récoltée, cette dernière espèce, très rare, n'est connue que par la nymphe.

III.C. Chironomidae, Tanypodinae

A l'exception de deux espèces lacustres toutes les formes larvaires connues de Côte d'Ivoire ont été récoltées sur la zone d'étude. Toutefois seul Ablabesmyia pictipes (CTP1) 7/13, 12/16, 47 ind./m² y est très bien représenté. Les autres espèces sont moins répandues :

Ablabesmyia appendiculata (CTP2) 0/13, 4/16

Ablabesmyia dusoleili (CTP3) 3/13, 3/16

Procladius sp. (CTP4) 1/13, 0/16

Tanypus fuscus (CTP5) 1/13, 3/16

III.D. Chironomidae, Chironomini

Ce groupe comprend de nombreuses espèces habitant les zones de courant lent voire les eaux stagnantes, toutes ces espèces sont par conséquent moins exposées aux traitements antisimulidiens.

Une espèce est cependant très abondante dans les courants forts et nous l'avons trouvée bien représentée sur toute la zone d'étude : Polypedilum deletum (CC5), 12/13, 13/16, 809 ind./m². Un grand nombre d'autres espèces ont été récoltées mais de manière plus sporadique puisque ces espèces préfèrent les courants lents et que notre échantillonnage était dirigé principalement sur les zones à fort courant :

Stictochironomus sp. (CC3) (3/13, 1/16)

Stictochironomus puripennis (CC49) (0/13; 1/16)

Polypedilum sp. (CC8) (1/13, 1/16)

Cryptochironomus sp. (CC2) (1/13, 0/16)

Cryptochironomus sp. (CC1) (0/13, 1/16)

Nilodorum rugosum (CC11) (0/13, 1/16)

Nilodorum fractilobus (CC51) (0/13, 1/16)

Stenochironomus sp. (CC16) (0/13, 1/16)

Chironomini g. sp. (CC15) (0/13, 1/16)

Toutes ces espèces sont connues de la zone traitée, où d'autres formes larvaires sont signalées par Dejoux et al., 1981, ce sont en général des espèces très rares et de milieux stagnants. Il faut toutefois signaler l'absence sur la zone d'étude de deux espèces assez communes en zone traitée : Stictochironomus festivus festivus (CC21) et Cryptochironomus sp. (CC4).

III.E. Ephemeroptera Caenidae

Deux formes larvaires sont connues de la zone traitée et ont toutes deux été régulièrement récoltées en zone d'étude.

Caenomedea sp. (E154) (11/13, 15/16, 439 ind./m²)

Caenodes sp. (E157) (4/13, 4/16, 64 ind./m²)

III.F. Ephemeroptera Heptageniidae

Deux formes larvaires sont connues de la zone traitée et ont toutes deux été récoltées sur la zone d'étude mais n'y sont pas très abondantes.

Afronurus sp. (E11) (0/13, 2/16)

Notonurus sp. (E12) (1/13, 4/16)

III.G. Ephemeroptera Leptophlebiidae

Quatre formes larvaires sont connues de la zone traitée et ont été récoltées sur la zone d'étude.

Choroterpes sp. (E7) 4/13, 3/16 et Adenophlebiodes sp. (E10) 5/13, 10/16 sont bien représentées.

Thraululus sp. (E8) 1/13, 1/16 et Adenophlebiodes sp. (E9) sont moins répandues et peut-être plus adaptées aux courants lents.

III.H. Ephemeroptera Tricorythidae

Cinq espèces sont connues de la zone traitée, une seule : Machadorythus palanquin (E5) n'a pas été récoltée sur la zone d'étude. Il s'agit d'une espèce inféodée aux eaux stagnantes. Les quatre autres espèces, rhéophiles sauf peut-être Dicercomyzon sp. (E4) plus régulièrement rencontrée en courant lent, ont été récoltées :

Neurocaenis sp. E3 : 6/13, 9/16

Tricorythus sp. E1 : 4/13, 1/16

Tricorythus sp. E2 : 2/13, 1/16

Dicercomyzon sp. E4 : 0/13, 3/16.

Les travaux d'Elouard montrent pour ces espèces une saisonnalité marquée sur les stations de la Maraoué, c'est probablement la raison des différences d'abondance entre E3 et E1/E2.

III.I. Ephemeroptera Oligoneuriidae

Elassoneuria spp. (3/13, 3/16)

De nombreuses formes sont cataloguées dont le statut spécifique n'est pas établi et dont la distinction souvent basée sur la coloration est délicate. Vu le niveau actuel des connaissances nous nous bornerons à signaler la présence de ce genre aussi bien sur la zone d'étude que sur la zone traitée.

III.J. Ephemeroptera Baetidae

III.J.1. Pseudocloeon : deux espèces connues en zone traitée, toutes deux bien représentées sur la zone d'étude.

Pseudocloeon bertrandii (E21) 8/13, 8/16.

Pseudocloeon sp. (E29) 5/13, 3/16.

Il est extrêmement intéressant de signaler que Dejoux et al. constatent que E29 est actuellement disparue des zones sous traitement. Dans ce cas particulier la zone d'étude jouerait effectivement un rôle de zone refuge.

III.J.2. Afrobaetodes : une seule espèce connue, très fréquente sur la zone d'étude: Afrobaetodes sp. E46 (8/13, 7/16).

III.J.3. Centroptiloïdes : une seule espèce connue également signalée par Dejoux et al. comme "n'ayant plus été retrouvée depuis le début des traitements" et présente sur la zone d'étude sans y être très abondante : Centroptiloïdes sp. E36 (3/13, 2/16).

III.J.4. Cloeon : n'a pas été récolté sur la zone d'étude probablement parce que les larves vivent en milieu stagnant sur les plantes aquatiques.

III.J.5. Centroptilum : ce genre est représenté sur notre zone d'étude par trois espèces : Centroptilum sp. E30 (2/13, 1/16), Centroptilum sp. E31 (7/13, 3/16) et Centroptilum sp. E37 (4/13, 0/16) qui sont également trois des espèces les plus abondantes en zone traitée mais il faut noter l'absence dans notre échantillonnage de Centroptilum sp. E33, Centroptilum sp. E38 et de Centroptilum sp. E23 qui font partie de la faune régulièrement rencontrée en zone traitée.

III.J.6. Baetis.

Une espèce Baetis sp. 24 est signalée par Dejoux et al. comme peu abondante avant les traitements et disparue depuis ; aucune larve n'a été récoltée sur la zone d'étude.

III.K. Trichoptera - Hydropsychidae

III.K.1. Cheumatopsyche : ce genre domine très largement la biomasse benthique des zones traitées ou trois espèces sont régulièrement

présentes qui ont été toutes trois abondamment récoltées sur la zone d'étude :

Cheumatopsyche falcifera (T1) (11/13, 13/16)

Cheumatopsyche digitata (T10) (11/13, 10/16)

Cheumatopsyche copiosa (T5) (4/13, 6/16)

Nous avons même récolté au point L Cheumatopsyche albomaculata (T34) qui est une espèce forestière habituellement capturée dans le secteur des chutes Gauthier.

III.K.2. Amphipsyche senegalense, espèce à distribution sporadique, parfois très abondante, répandue sur tout le Nord du bassin du Bandama est considérée par Gibbs (1973) comme principalement associée aux larges rivières, nous l'avons cependant capturée sur des cours d'eau de faible importance (par exemple le Kan à Bouaké). Cette espèce est présente sur la zone d'étude sans y être très répandue (0/13, 2/16).

III.K.3. Macronema sp. T26. Une seule espèce est connue de la zone traitée où elle est actuellement très rare, elle a été par contre capturée régulièrement au piège lumineux sur les petits affluents non traités du N'zi où elle est donc plus répandue que ne l'indiquent les résultats de la prospection aérienne : 2/13, 2/16. Il est possible qu'à la suite des traitements cette espèce se soit beaucoup raréfiée en zone traitée mais conserve des populations normales sur les petits affluents.

III.K.4. Polymorphanisus angustipennis (T18) (0/13, 1/16). Nous rencontrons ici une situation exactement analogue à celle du genre Macronema. P. angustipennis est plus abondant dans les captures au piège lumineux sur la zone d'étude que sur la zone traitée.

III.K.5. Aethaloptera dispar (T32) (4/13, 5/16). Espèce régulièrement répandue aussi bien en zone traitée que sur la zone d'étude. Une autre espèce découverte par Statzner sur le N'zi n'a pas été retrouvée.

III.K.6. Protomacronema (T29) (0/13, 2/16). Il existe peu de données sur la répartition de cette espèce, elle est très rare en zone traitée et pourrait se trouver dans une situation analogue à celle de Macronema sp. T26, mais elle est absente de toutes les captures au piège lumineux, sa présence, même sporadique, sur la zone d'étude est donc particulièrement intéressante.

III.L. Trichoptera Philopotamidae

Chimarra petri et Chimarra sassandrae (T16). Les larves de ces deux espèces ne sont pas différenciables morphologiquement, elles sont aussi bien répandues sur la zone d'étude (8/13, 11/16) qu'en zone traitée. Très souvent capturées au piège lumineux, ces deux espèces se rencontrent ensemble en zone traitée. C. sassandrae colonise plus particulièrement les petits affluents (ex. : Brou Brou à Bouaké) et parfois les ruisselets de quelques dizaines de centimètres de largeur mais C. petri est également bien représenté sur la zone d'étude par exemple sur le N'bé ou le Soungourou.

III.M. Trichoptera Hydroptilidae

III.M.1. Orthotrichia

Deux formes larvaires sont connues de la zone traitée et toutes deux se rencontrent sur la zone d'étude : Orthotrichia sp. T4 (9/13, 10/16) et Orthotrichia sp. T50 (3/13, 4/16). Mais une étude des genitalia mâles des adultes capturés au piège lumineux révèle la présence d'un nombre d'espèces. Ainsi en zone traitée se rencontrent : Orthotrichia sp. A, O. sp. B, O. aequatoriana, O. sp. F, O. sp. K et O. sp. N. Une telle situation s'explique d'une part parce que le genre Orthotrichia est un genre peuplant les courants calmes voire les eaux stagnantes, l'échantillonnage des larves orienté vers les eaux courantes est donc à priori peu adapté, d'autre part il est probable que certaines espèces ont des larves difficilement différenciables morphologiquement et donc confondues. Des données disponibles nous pouvons toutefois tirer les conclusions suivantes :

- a) le genre Orthotrichia est abondant et régulièrement récolté en zone traitée et sur la zone d'étude
- b) les espèces les plus communes sont présentes sur les deux zones (à savoir O. sp. A et O. sp. F)
- c) le statut des autres espèces est encore trop peu connu, qu'il s'agisse d'espèces rares et localisées ou d'espèces colonisant les eaux stagnantes.

III.M.2. Hydroptila : des deux formes connues de la zone traitée une seule a été récoltée sur notre zone d'étude : Hydroptila sp. T39 (8/13, 7/16), l'autre Hydroptila sp. T24 est signalée par Dejoux et al. comme rare et connue seulement de la Maraoué et de la Bagoué. Un seul adulte est connu avec certitude de la zone traitée : Hydroptila hirra, espèce à très vaste aire de répartition (Arabie saoudite, Israël, Aïr).

III.M.3. Catoxyethira

Une seule forme larvaire est récoltée régulièrement aussi bien en zone traitée que sur la zone d'étude : Catoxyethira sp. T31 (8/13, 8/16). Un seul adulte également est capturé au piège lumineux : Catoxyethira mali.

III.N. Trichoptera - Ecnomidae

Deux formes larvaires ont été récoltées sur la zone d'étude : Ecnomus sp. T11 (3/13, 8/16) et Ecnomus sp. T28 (0/13, 2/16). Elles sont toutes deux régulièrement présentes sur la zone traitée où est signalée également Ecnomus sp. T30, beaucoup plus rare.

L'étude des genitalia mâles des adultes capturés au piège lumineux fait apparaître une situation semblable à celle connue pour le genre Orthotrichia. Ces deux genres montrent d'ailleurs une nette préférence pour les eaux calmes. Une espèce, probablement la plus rhéophile, domine toutes les captures aussi bien en zone traitée que sur la zone d'étude : Ecnomus ulmeri. La distribution des autres espèces est encore trop mal connue actuellement pour juger de la valeur des zones refuges.

III.O. Trichoptera - Polycentropodidae

Les espèces de cette famille colonisent les zones calmes, à courants lents et à fonds sableux. Elles ne sont donc pas directement exposées aux traitements. Trois espèces se rencontrent sur le bassin du Bandama dont les larves, indistinguables morphologiquement se rencontrent aussi bien sur la zone traitée que sur la zone d'étude: Dipseudopsis sp. T13 (2/13, 4/16). Les trois espèces ont été capturées dans les pièges lumineux effectués sur la zone d'étude (Dipseudopsis njalana, D. capensis et D. sp.) mais seule D. njalana est capturée régulièrement sur la zone traitée, D. capensis y est beaucoup plus rare.

III.P. Trichoptera - Leptoceridae

Il s'agit d'une famille comprenant de nombreuses espèces (58 sont actuellement connues de Côte d'Ivoire) et dont la systématique en particulier larvaire est encore très incomplète. Par ailleurs la plupart des espèces habitent des zones de courant calme ou des milieux stagnants. Il existe sur la zone d'étude une faune assez diversifiée : Oecetis sp. T49 (0/13, 1/16), O. sp. T8 (2/13, 0/16), O. sp. T20 (2/13, 3/16), Triaenodes sp. T15 (2/13, 2/16), Leptocerinae sp. T17 (0/13, 3/16) Leptocerus sp. T33 (1/13, 6/16), Parasetodes sp. T21 (1/13, 2/16), Ceraclea sp. T33 (1/13, 0/16),

C. sp. T47 (1/13, 0/16), C. sp. T37 (1/13, 0/16). Toutes ces formes larvaires sont signalées de la zone traitée, mais on ne peut être sûr que chacune corresponde à une seule espèce. Nous avons donc étudié les mâles adultes des genres les plus rhéophiles : Ceraclea, Trichosetodes et Leptocerus.

III.P.1. Trichosetodes. Ce genre est représenté aussi bien en zone traitée qu'en zone d'étude par une seule espèce T. semibrunnea en général très abondante.

III.P.2. Ceraclea. Deux espèces sont présentes, souvent en grand nombre, dans les pièges lumineux, aussi bien en zone traitée que sur les affluents : Ceraclea njalaensis et Ceraclea sp. B. On peut rencontrer exceptionnellement Ceraclea sp. C mais il s'agit d'une espèce forestière dont l'aire de répartition couvre la partie Sud du bassin du Bandama (zone de Tiassalé / Chutes Gauthier).

III.P.3. Leptocerus. Une seule espèce est connue de la zone traitée : Leptocerus clavatus, elle est également régulièrement capturée sur la zone d'étude où nous avons également capturé Leptocerus sp. D dont la distribution est actuellement encore mal connue.

III.Q. Diptera - Simuliidae

Nous avons récolté régulièrement sur la zone d'étude des espèces classiquement rencontrées sur les stations de surveillance : Simulium adersi, S. hargreavesi, S. schoutedeni et S. unicornutum ainsi que S. garmsi. L'absence de deux espèces est à signaler : S. tridens et S. damnosum s.l. Par ailleurs S. ruficorne connue de petits cours d'eau de la région de Bouaké n'a pas non plus été récoltée.

III.R. Plécoptera.

Neoperla spio est d'après Hynes la seule espèce présente dans cette région de l'Afrique. Bien que cette question soit très contestée nous n'avons jamais mis en évidence de différences morphologiques sur les exemplaires récoltés sur le bassin du Bandama. Cette espèce est bien représentée sur la zone d'étude : 4/13, 10/16.

III.S. Lepidoptera

Des larves de Pyralidae sont une composante importante des peuplements d'eau courante lors du développement de la végétation sur les dalles rocheuses. Elles sont très répandues sur la zone d'étude (9/13, 12/16).

III.T. Sisyridae

Sisyra sp. se rencontre régulièrement sur tous les bassins fluviaux du Nord Côte d'Ivoire, elle a été également récoltée sur la zone d'étude : (3/13, 7/16).

III.U. Divers

Bien que nous n'ayons pas eu l'intention de les inclure dans cette étude, d'autres groupes systématiques appartenant essentiellement à la faune lentique ont été récoltés. Une liste sommaire est donnée en annexe qui comprend essentiellement des Coléoptères, Hémiptères, Odonates, Oligochètes, Hydracariens etc...

IV. DISCUSSION

La plupart de nos résultats reposent sur des travaux de systématique qui sont en cours et dont l'essentiel n'est pas encore publié, il est donc toujours possible que ce que nous pensions être une espèce, se révèle en fait un groupe d'espèces voisines présentant des exigences écologiques différentes. Pour les groupes les plus rhéophiles sur lesquels les travaux de Déjoux, Elouard, Gibon et Statzner sont en voie d'achèvement ce risque est faible. Cette réserve faite il apparaît que la faune benthique d'eau courante des affluents non traités du N'zi est aussi riche et variée que celle du cours principal et des affluents traités. Pour certains groupes systématiques nous n'avons pas pu conclure qu'il s'agit bien des mêmes espèces de part et d'autre de la limite des traitements, ce sont le plus souvent des taxons à faible rhéophilie et donc moins exposés aux larvicides. Schématiquement nous avons rencontré trois types de situations :

1) des groupes caractéristiques des courants rapides (Orthocladinae, Hydropsychidae, Philopotamidae, Catoxyethira, Tricorythidae...). Les espèces rencontrées sur la zone d'étude sont à de rares exceptions près les mêmes que celles qui peuplent la zone des traitements. Chez les groupes les mieux étudiés, nous savons même qu'il n'existe pas de zonation nette entre les

cours d'eau les plus faibles et les cours principaux bien que des préférences puissent apparaître (ainsi Cheumatopsyche digitata est plus abondant que C. copiosa sur les ruisselets et beaucoup moins sur les grandes rivières).

2) des groupes plus localisés dans les zones de courant moyen ou faible mais dont certaines espèces sont rhéophiles (Chironomini, Orthotrichia, Ecnomus, Leptoceridae, Centroptilum...). Les espèces de courant rapide sont alors présentes aussi bien en zone traitée que sur la zone d'étude, mais les espèces de courants faibles sont souvent trop peu connues pour conclure à l'identité des deux faunes de part et d'autre de la limite des traitements.

3) des groupes d'eau stagnante pour lesquels les connaissances sont soit trop ponctuelles (Coleoptera) soit inexistantes (Oligochètes aquatiques) du fait de l'orientation générale des activités du laboratoire de Bouaké sur les milieux lotiques.

Quelques espèces régulièrement présentes sur les gîtes traités n'ont pas été récoltées sur la zone d'étude (en particulier, des Chironomidae, quelques Centroptilum, le genre Baetis). Bien qu'il soit toujours délicat de constater l'absence d'une espèce (échantillonnage insuffisant, mauvaise époque de l'année) il est probable que la répartition de certaines espèces non cible coïncide avec celle de S. damnosum s.l. et qu'il ne puisse y avoir dans ce cas de "zones refuges". Nos résultats montrent cependant que ce phénomène concerne des espèces isolées au sein de groupes systématiques (genre ou famille) par ailleurs abondants.

D'autres espèces par contre sont nettement plus abondantes sur les affluents non traités et dans certains cas il s'agit de taxons dont on soupçonnait une très forte raréfaction en zone traitée à la suite des épanchages. Il est probable que pour les genres Macronema, Polymorphanus et Centroptiloïdes les cours d'eau que nous avons étudiés jouent effectivement le rôle de zones refuges (bien que Macronema et Polymorphanus n'aient jamais complètement disparu de la zone des traitements).

Le problème de l'assèchement et de la recolonisation

De nombreux affluents et le N'zi lui même dans sa partie supérieure cessent de couler en fin de saison sèche. Cet arrêt dure de quelques semaines à quelques mois et les cours d'eau sont constitués par une série de mares résiduelles où la faune rhéophile ne peut se développer. Ils ne peuvent assurer durant cette période un rôle de zone refuge que pour les groupes où existe une forme quelconque de résistance à la sécheresse.

La cinétique de recolonisation après la période d'assèchement a fait, en zone Ethiopienne, l'objet de deux études détaillées, en Rhodésie (Harrison, 1966) et au Ghana (Hynes, 1975). Ces deux auteurs parviennent à des conclusions analogues : le retour à l'état antérieur est situé vers deux mois et demi après la reprise de l'écoulement, et le principal mode de recolonisation est chez les insectes la migration d'adultes en provenance des cours d'eau permanents, tandis que l'existence de formes de résistance est exceptionnelle.

Il n'existe pas, à notre connaissance, de mise en évidence d'oeufs d'insectes aquatiques d'eau courante résistants à la sécheresse en zone Ethiopienne. Hynes (1975) suppose que le haut degré d'adaptation requis pour survivre dans de telles conditions de chaleur rend les stratégies de recolonisation par formes migrantes plus aisées. La résistance à la sécheresse à l'état larvaire présente un avantage par rapport à une quiescence au stade-oeuf : la larve mobile peut chercher, lorsque l'eau disparaît, un habitat refuge où des conditions particulières de température et d'humidité rendent la survie plus facile. Un cas est signalé par Harrison (1966) celui d'un Trichoptère du genre Setodes, un autre a été mis en évidence par Statzner (1981) qui démontre que sur le N'zi les Cheumatopsyche sont capables de survivre à l'état larvaire pendant la période d'assèchement ; cette possibilité par contre n'existe pas chez le genre voisin Aethaloptera et la recolonisation a alors effectivement lieu par des migrations d'adultes.

adulte Il est probable que les études ultérieures mettront en évidence des phénomènes de ce type chez d'autres groupes, chez les Ephéméroptères peut-être ou l'hypothèse de la recolonisation par les adultes est peu compatible avec leur courte durée de vie/(Tjonneland, 1960). Mais on ne peut en tenir compte et il faut conclure que le rôle de zone refuge d'un affluent cesse avec l'écoulement sauf pour certains Trichoptères (Cheumatopsyche, Setodes).

CONCLUSION

La présence sur les affluents et hauts cours non traités d'une faune entomique benthique riche, diversifiée et constituée en majorité par les espèces peuplant les gîtes traités, permet de supposer que ces affluents joueraient, en cas d'impact très grave des traitements antisimulidiens, le rôle de zone refuge, à condition que ces effets n'aient pas lieu en fin de

saison sèche période pendant laquelle la plupart de ces affluents cessent de couler. Dans cette hypothèse, la durée du retour à l'état antérieur, après arrêt des traitements serait fonction du nombre des affluents non traités, de leur répartition et de l'importance des milieux lotiques mais également des capacités de vol des adultes, presque inconnues.

La mise en évidence d'affluents non traités et à écoulement permanent serait particulièrement utile mais elle demanderait une campagne de mesures hydrologiques sur plusieurs années, ou l'exploitation de données déjà existantes à rechercher. La découverte de nouvelles formes résistantes à l'arrêt de l'écoulement (autres que les genres Cheumatopsyche et Setodes) serait également intéressante car elle écarte pour les taxons concernés la possibilité d'effets à long terme causés par les traitements.

Dans l'hypothèse de l'implantation, sur la zone géographique concernée par OCP, d'un nouveau laboratoire d'hydrobiologie, l'expérience acquise devrait permettre d'y approfondir les travaux sur la systématique et l'écologie des principaux groupes rhéophiles mais aussi d'y réaliser un programme de recherches sur la recolonisation des cours d'eau temporaires et l'activité des adultes.

BIBLIOGRAPHIE

- BOTOSANEANU (L.), 1979 - Quinze années de recherches sur la zonation des cours d'eau : 1963-1978. Bijdragen tot de Dierkunde, 49 (1) : 109-134.
- CORBET (P.S.), 1958 - Some effects of DDT on the fauna of the Victoria Nile. Rev. Zool. Bot. Afr. 57, 73-95.
- DEJOUX (C.), GIBON (F.M.) et TROUBAT (J.J.), 1981 - Impact de six semaines de traitement au Chlorphoxim sur les invertébrés du bassin du Bandama. Rapp. Lab. Hydrob. Bouaké n° 41, 27 p. multigr.
- DEJOUX (C.), ELOUARD (J.M.), FORGE (P.) et MASLIN (J.L.), 1981 - Catalogue iconographique des insectes aquatiques de Côte d'Ivoire. Rapp. Lab. Hydrob. Bouaké n° 42, 179 p.
- ELOUARD (J.M.), FORGE (P.), 1977 - Action de l'Abate^R sur les invertébrés aquatiques. II. Effets d'un mois de suspension des traitements sur la faune aquatique du gîte Grêchan (Léraba). Rapp. Lab. Hydrob. Bouaké n° 13, 28 p. multigr.
- GIBBS (D.G.), 1973 - The Trichoptera of Ghana. Dtsch. Ent. Z. 20, (4-5) 363-424.
- HARRISON (A.D.), 1966 - Recolonisation of a rhodesian stream after drought. Arch. Hydrobiol. 62 (3), 405-421. .
- HYNES (H.B.N.) et WILLIAMS (T.R.), 1962 - The effect of DDT on the fauna of a central african stream. Ann. trop. Med. Parasit. 56, 78-91.
- HYNES (J.D.), 1975 - Annual cycles of macroinvertebrates in a river in southern Ghana. Freshwat. Biol. 5, 71-83.
- STATZNER (B.), 1982 - Population dynamics of Hydropsychidae (Insecta, Trichoptera) in the N'zi River (Ivory Coast) a temporary stream partly treated with the insecticide "chlorphoxim". Rev. Hydrobiol. trop. 15 (2).
- TJONNELAND (A.), 1960 - The flight activity of mayflies as expressed in some east african species. Acta Universitatis Bergensis. Series mathematica rerumque naturalium, n° 1.

WALLACE (R.R.), 1973 - The effects of methoxychlor on, and the accumulation of methoxychlor in, some insects of running waters, PhD. Thesis, University of Waterloo, Ontario.

WEST (A.S.), 1961 - Biting fly control on the Quebec north shore. Proc. New Jers. Mosq. Exterm. Ass., 48, 87-96.

A N N E X E

TAKONS	P.C	P.D	P.E	P.F	P.G	P.H	P.I	P.K	P.J	P.L	P.Q		P.N	P.P
ORTHOCLEADINAE														
CO1	1,17	18,75			0,70		3,80	4,625	7,60	4,14	0,60		0,50	5,50
CO2	1,50				18,20	0,33	27,70	2,625	66,00	9,30	1,60		2,83	2,67
CO3	6,33				3,90		32,80	0,125	4,80	1,57				
CO4					12,70		3,10	0,25	5,00	4,30	2,40		0,33	0,33
CO6	330,17	6,25	8,75	11,17	39,40	6,83	34,40	19,125	74,10	34,14	155,20		8,50	2,33
CO12	0,50				0,10		5,10		8,50	2,29	0,40			
CO13	0,67			0,33	0,60		0,80	2,125	4,10				0,17	0,67
CO5	0,67													
CTANPO-														
CTP1	4,67			0,17	1,20		0,50			0,14	0,20		0,50	
CTP3	2,83				5,50								0,33	
CTP4					0,10									
CTP5		0,50												
CTANTAR														
CTT1	11,50	3,75	4,25	2,83	12,20			0,75	1,30	15,71	1,00		0,50	0,33
CTT4	0,17				2,20			0,125		10,57	0,20			
CTT8					0,10					0,57				
CHIRONOMINI														
CC2										2,43				
CC3					0,50				0,20	0,71				
CC5	118	6,25	1,25	1,17	13,50		9,70	0,50	51,6	10,87	4,60		0,17	0,83
CC8		0,50												
CC49										0,14				
CC12	0,17													

Tableau 1 : CHIRONOMIDAE - Prélèvements quantitatifs.

TAXONS	P.C	P.D	P.E	P.F	P.G	P.H	P.I	P.K	P.J	P.L	P.Q		P.N	P.P
:CENTRO	210,00	12,25	12,75		99,80	11,33	12,10	6,125	16,90	32,86	19,20		2,67	11,34
: E21	4,83		0,50	0,17	0,40		1,80	0,125	0,40	3,57				0,33
: E29	137,67		0,75		0,70	0,67				0,71				
: E30	1,33									0,14				
: E31	1,00			2,83	23,40			3,875	2,80	4,71				0,67
: E36	69,67				0,90	8,50								
: E46	0,17				0,50	1,67	0,40	0,125	0,20	0,57				0,33
: E37								13,375	4,30				1,00	0,83
: E154	15,67	0,50	2,75	1,17	49,70		0,70		1,10	10,14	24,0		2,33	0,67
: E157			0,25		0,40					1,29	3,80			
: E1					2,50			0,375		0,57	0,20			
: E2							0,10			2,14				
: E3			0,50	0,17	0,40					1,29	1,0			0,33
: E11														
: E12		0,25												
: ELASSON	31,00	0,75			0,60									
: E17	POLYMITARCIDAE									0,14				
: E7				9,50						0,29	0,20		0,33	
: E8		0,25												
: E10			2,50	0,17	0,90					0,29	0,20			
: E13	EPHEMERIDAE									0,14				

Tableau 2 : EPHEMEROPTERA - Prélèvements quantitatifs.

TAXONS		P.C	P.D	P.E	P.F	P.G	P.H	P.I	P.K	P.J	P.L	P.Q		P.MN	P.P
HYDROPTILIDAE	T1	561,50	2,25	1,75		6,40	0,67	1,10	0,75	1,20	9,43	11,80			1,00
	T5	25,83	0,50								0,86	1,00			
	T10	176,33	1,00	0,50	0,17	8,90	0,50	0,50		0,10	13,86	13,60		0,67	
	T26					0,20					0,14				
	T32	1,17	0,25			0,10					0,29				
	T34										0,14				
	T13								0,375	0,30					
PHILOECNOPTILIDAE	T11	0,83				0,20					1,86				
	T16	0,62	0,25		1,00	1,90		0,20			2,86	0,60			0,17
LEPTOCERIDAE	T8	1,50				0,20									
	T15	0,17	0,25												
	T19	0,50													
	T20	0,33				0,20									
	T21		0,50												
	T33	0,83													
	T37								0,125						
T47				0,33											
HYDROPTILIDAE	T4	0,67		0,25	0,17	0,60		0,60		1,10	1,29	1,20			0,50
	T31	0,33		0,25		1,60		1,70	0,25	2,20	1,86	0,20			
	T39	0,17			0,33	0,10		1,80	0,75	6,70	1,29	0,60			
	T50					0,10					1,71	0,20			

Tableau 3 : TRICHOPTERA - Prélèvements quantitatifs.

TAXONS	PC	PD	PE	PF	PG	PH	PI	PJ	PK	PL	PN	PP	PQ
Simulium garmsi	0,67			0,33	1,50								
" hargreavesi	72,33	47,75	13,25	3,17	1,10	7,83				0,71			
" unicornutum	1,17				7,50		0,20	0,10		12,83			
" adersi					1,50					20,29	0,33		
" schoutedeni							1,50	0,10	0,25				
Ceratopogonidae	0,50	0,50	0,75	1,50	21,60		0,30			5,71			0,20
Rhagionidae		0,25		1,17	0,60			0,10					
Tipulidae	10,17		2,25	0,33	1,00		0,20	0,70		0,57	0,17	2,00	
Tabanidae		0,25											
Psychodidae										0,14			0,20
Lepidoptera	27,17		6,25	3,17	7,00	5,32	0,40			7,14		1,67	8,60
Odonata	1,33	0,50	0,25		0,20						0,34		
Plecoptera	0,33	4,50		2,00									0,20
Hemiptera	0,17		0,25										
Coleoptera	6,34	12,00	1,75	7,33	4,70			0,10		10,57	0,17		4,00
Sisyridae			0,50		0,10					1,14			
Hydracariens	0,33		1,00	0,17	1,90				0,125	2,00		0,17	0,20
Oligochètes	3,83	3,00	2,75	9,33	2,50		0,60	0,20	0,375	15,29	0,67		0,80
Caridina africana			1,25	0,33	0,10								
Mollusques	0,33	0,25	0,50	0,83	0,10					0,57	0,67		

Tableau 4 : Divers - Prélèvements quantitatifs.

TAXONS	P.C	P.D	P.E	P.F	P.G	P.H	P.I	P.K	P.J	P.L	P.Q	P.N	P.P
	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
CHIRONOMIDAE	25,93	29,03	21,03	29,94	30,62	16,40	82,97	52,84	85,26	36,11	64,44	59,96	38,75
TRICHOPTERES	41,75	4,03	4,06	3,82	5,66	2,68	4,15	3,93	4,43	13,26	11,32	2,87	5,11
SIMULIES	4,02	38,10	19,56	6,69	3,20	17,93	1,20	0,44	0,08	16,62	-	1,41	-
EPHEMERES	25,56	11,29	29,52	9,57	49,75	50,78	10,63	41,92	9,82	21,93	18,80	27,11	44,38
DIVERS	2,74	17,14	25,83	49,98	11,04	12,21	1,06	0,87	0,42	16,07	5,43	8,65	11,75

Tableau 4bis : Récapitulatif des prélèvements quantitatifs.

CHIRONOMIDES		P.C	P.D	P.E	P.F	P.G	P.H	P.I	P.J	P.K	P.L	P.M	P.N	P.O	P.P	P.Q	P.R
ORTHOCLADIINAE	CO1		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	
	CO2	+			+	+	+		+	+	+				+	+	+
	CO3																
	CO4				+	+	+	+	+		+	+				+	+
	CO5				+												
	CO6	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	CO12					+	+	+			+					+	
	CO13				+	+	+										+
TANYPO DINAE	CTP1	+			+	+			+	+	+	+	+	+	+	+	
	CTP2					+				+			+				
	CTP3					+		+					+				
	CTP5		+									+		+			
	CTT1	+	+					+	+		+	+		+		+	+
TANYTAR SINI	CTT4			+				+	+		+	+				+	
	CTT8		+					+			+	+		+			
	CTT2										+						
	CC2																
CHIRONOMINI	CC3																
	CC5	+	+		+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	CC8				+												
	CC12								+				+				
	CC16													+			
	CC49			+													
	CC51			+													
	CC11											+					
	CC1										+						
	CC15			+													

Tableau 5 : CHIRONOMIDAE - Prélèvements qualitatifs.

EPHEMERES	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
CENTRO.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
BAPTIDAE																
E21	+		+		+	+	+		+	+						
E29	+		+			+										
E30	+															
E31	+			+	+											
E36	+					+										
E46	+				+	+	+	+	+							
CAENI																
E154	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
DAE																
E157			+		+	+	+									
TRICO.																
E1					+											
E2							+									
E3			+		+		+	+	+	+	+					
E4								+	+				+	+		
HEPTA																
E11							+				+					
ELASSO								+				+				
E12		+						+								
GENEI.																
ELASSON	+	+			+											
LEPTO																
E7									+		+	+				
E8		+														
E9																
E10			+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			
PHLEB.																
E17																
NEURIA																
CIIDAE																

Tableau 6 : EPHEMEROPTERA - Prélèvements qualitatifs.

TRICHOPTERES		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
HYDROPSYCHIDAE	T1	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	
	T2	+	+							+		+					
	T5	+	+								+				+	+	+
	T10	+			+	+	+	+	+	+	+	+				+	
	T26				+						+						
	T32	+	+	+		+					+						
	T18											+					
	T29					+					+						
POLYCENTROPODIDAE	T13									+		+	+	+			
ECNOMIDAE	T11			+		+			+	+	+	+	+	+			
	T28											+		+			
PHILOPOTAMIDAE	T16	+	+	+	+	+		+		+	+			+	+	+	
LEPTOCERIDAE	T49			+													
	T15		+										+				
	T17									+		+	+				
	T19			+					+	+	+	+	+				
	T20			+					+	+	+	+	+		+		
	T21		+								+						
HYDROPTILIDAE	T4	+				+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	T31							+	+	+	+	+		+	+	+	+
	T39					+		+	+	+	+				+	+	+
	T50					+		+		+	+					+	+

Tableau 7 : TRICHOPTERA - Prélèvements qualitatifs.

		C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
Simuliidae	S. hargreavesi			+													
	S. unicornutum					+		+	+	+	+	+	+	+			+
Diptera	S. garmsi					+		+	+	+	+	+	+				
	S. adersi			+		+	+	+	+	+	+	+		+			+
	S. schoutedeni					+		+	+	+	+			+			
Lepidoptera	Pyralidae g. sp.	+		+	+	+	+	+	+		+	+	+		+	+	
Plecoptera	Neoperla spio	+	+	+	+			+	+		+	+				+	
Sisyridae	Sisyra sp.			+	+						+	+	+		+	+	
Odonata	Libellulidae g. sp.	+	+	+							+				+	+	
	Gomphidae g. sp.			+													
	Chlorocyphidae g.sp															+	
	Zigoptères			+												+	
	Elmidae sp. C118								+	+	+	+					+
	sp. C90	+	+	+	+			+			+						
	autres		+	+								+	+		+		
	Hydrophilidae																
	Helodidae											+					
	Gyrinidae			+								+					
	Dytiscidae sp. C63		+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+			
	autres			+						+	+	+	+	+			
	Gerridae									+	+	+	+				
Homiptera	Veliidae									+		+	+	+			
	Notonectidae											+	+	+			
	Pleidae			+								+	+	+			
	Naucoridae											+					
	Psychodidae										+		+	+			+
Diptera	Ceratopogonidae	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
	Rhagionidae		+	+	+			+									
	Tipulidae	+		+				+			+	+		+	+		+
	Tabanidae		+														
	Culicidae												+	+			
	autres												+	+			
	Hydracariens			+		+	+	+	+	+	+	+	+	+			
Oligochètes	+	+	+	+		+	+			+	+	+	+				+
Caridinae africana			+	+	+					+	+		+				
Hydres											+						
Planaires												+			+	+	
Mollusques	+	+	+	+	+						+	+			+		
Nematodes									+	+							

Tableau 8 : Divers - Prélèvements qualitatifs.

PROSPECTION PAR HELICOPTERE DES AFFLUENTS DU N'ZI

ZONE 1

Sur le Guïbi, petit marigot saisonnier, très faible débit, accès difficile, forêt galerie très dense. Le seul gîte observé : support du pont sur la route de Moofoué. Marigot non traité

ZONE 2

Sur le Taré, petit marigot saisonnier, eau stagnante, accès difficile, forêt galerie, pas de gîte observé. Marigot non traité.

ZONES 3 et 4

Même observation que pour les zones 1 et 2 (eau stagnante). Marigots non traités.

ZONE 5

Sur le Kplaya, petit affluent du Kan, courant moyen sur les deux points prospectés (0,80 m/s) point (E) gîte avec blocs rocheux couverts de végétation, faune assez riche 3 010 ind./m².
Point (F) gîte peu profond, avec galets sur le fond un gros tronc d'arbre comme support, faune assez riche 2 326 ind./m². Marigot non traité.

ZONE 6

Sur l'Ourougo, un point prospecté, le point (G) très beau gîte, grande dalle rocheuse barrant tout le marigot avec végétation, débit assez important sur la dalle. Faune riche en invertébrés 16 087 ind./m² et en vertébrés (liste). Marigot non traité.

<u>Espèces</u> (détermination faite par M. PAUGY)	<u>Nombre</u>
<u>Hepsetus odoe</u> (Bloch, 1794)	2
<u>Alestes longipinnis</u> (Günther, 1864)	2
<u>Hemigrammopetersius intermedius</u> (Blache & Miton, 1960)	4
<u>Neolebias unifasciatus</u> (Steindachner, 1894)	1
<u>Barbus spurelli</u> (Boulenger, 1913)	85
<u>Barbus sublineatus</u> (Daget, 1954)	60
<u>Chrysichthys velifer</u> (Norman, 1923)	4
<u>Heterobranchus isopterus</u> (Bleeker, 1863)	1
<u>Clarias</u> sp.	1
<u>Micropanchax schioetzi</u> (Scheel, 1968)	3
<u>Hemichromis bimaculatus</u> (Gill, 1862)	3
<u>Pelmatochromis guentheri</u> (Sauvage, 1882)	5
<u>Sarotherodon galilaeus</u> (Artédi, 1757)	7
<u>Sarotherodon niloticus</u> (Linné, 1757)	1

<u>Espèces</u> (détermination faite par M. PAUGY)	<u>Nombre</u>
<u>Tilapia zillii</u> (Gervais, 1848)	5
<u>Parophiocephalus obscurus</u> (Günther, 1861)	1
<u>Mastacembelus nigromarginatus</u> (Boulenger, 1898)	12
<u>Caridina africana</u> (Kingsley, 1882)	8

Nous avons également prospecté un point sur le Kan, le point (H) (non porté sur la carte) près du village Yebouela, très beau gîte grande dalle rocheuse, faune assez riche $\boxed{1\ 940\ \text{ind./m}^2}$. Le Kan est partiellement traité.

Pour les zones 7 et 8 sur le Mandia et le Kassie, tous deux marigots saisonniers, eau stagnante. Nous n'avons fait aucun prélèvement. Marigots non traités.

ZONE 9

Sur le M'Bé, deux points prospectés :

le point (I) beau gîte dalle rocheuse, courant assez fort, bon débit, possibilité d'accès par route. Faune riche $\boxed{6\ 314\ \text{ind./m}^2}$

le point (J) beau gîte, dalle rocheuse, grand débit, faune très riche $\boxed{11\ 634\ \text{ind./m}^2}$

Ces deux points se trouvent en zone traitée exceptionnellement à la fin de la saison des pluies.

ZONE 10

Toujours sur le M'Bé en zone non traitée, le point (K) est un gîte moyen, d'accès difficile, comme support des grandes plaques friables, un bon débit, faune moyenne $\boxed{2\ 544\ \text{ind./m}^2}$.

ZONE 11

Sur le Soungourou, deux points prospectés :

le point (L) beau gîte, grande dalle rocheuse, bon débit, faune très riche en invertébrés $\boxed{11\ 923\ \text{ind./m}^2}$ et en vertébrés (liste)

<u>Espèces</u>	<u>Nombre</u>
<u>Petrocephalus bovei</u> (Valenciennes, 1846)	5
<u>Marcusenius bruyerei</u> (Pellegrin, 1904)	3
<u>Alestes imberi</u> (Peters, 1852)	9
<u>Alestes longipinnis</u> (Günther, 1864)	2
<u>Barbus spurelli</u> (Boulenger, 1913)	8

<u>Espèces</u> (détermination faite par M. PAUGY)	<u>Nombre</u>
<u>Barbus sublineatus</u> (Daget, 1954)	8
<u>Varicorhinus wurtzi</u> (Pellegrin, 1908)	3
<u>Labeo parvus</u> (Boulenger, 1902)	1
<u>Chrysichthys velifer</u> (Norman, 1923)	7
<u>Synodontis bastiani</u> (Daget, 1948)	8
<u>Malapterurus electricus</u> (Gmélin, 1789)	1
<u>Micropanchax schioetzi</u> (Scheel, 1968)	1
<u>Pelmatochromis guentheri</u> (Sauvage, 1882)	8
<u>Tilapia zillii</u> (Gervais, 1848)	2
<u>Mastacembelus nigromarginatus</u> (Boulenger, 1898)	2

Le point (M) gîte moyen, accès difficile, forêt galerie plus épaisse, débit moyen, eau boueuse, faune très pauvre. Le Soungourou est un marigot non traité.

ZONE 12

Sur le Tebe, deux points prospectés :

le point (N) grandes dalles rocheuses barrant le marigot, courant assez fort, bon débit, eau boueuse, accès difficile, forêt galerie, faune moyenne

1 037 ind./m²

le point (O) gîte moyen, petites dalles rocheuses, accès difficile, forêt galerie, bon débit, eau boueuse, faune pauvre.

Sur toute la zone survolée on a observé beaucoup de gîtes artificiels (bois morts). Marigot non traité.

ZONE 13

Sur la Mafa, un point prospecté : le point (P) beau gîte, grandes dalles rocheuses avec végétation, marigot important, forêt courant, faune :

1 451 ind./m². La Mafa est traitée irrégulièrement.

ZONE 14

Petit affluent de la Mafa

le Soungourou : un point prospecté. Le point (Q) beau gîte, dalles rocheuses, avec végétation, grandes chutes d'eau, faune très riche 11 641 ind./m²

Marigot non traitée.

ZONE 15

Petit affluent de la Mafa un point prospecté le point (R), gîte moyen, courant assez fort, peu de support, accès difficile.

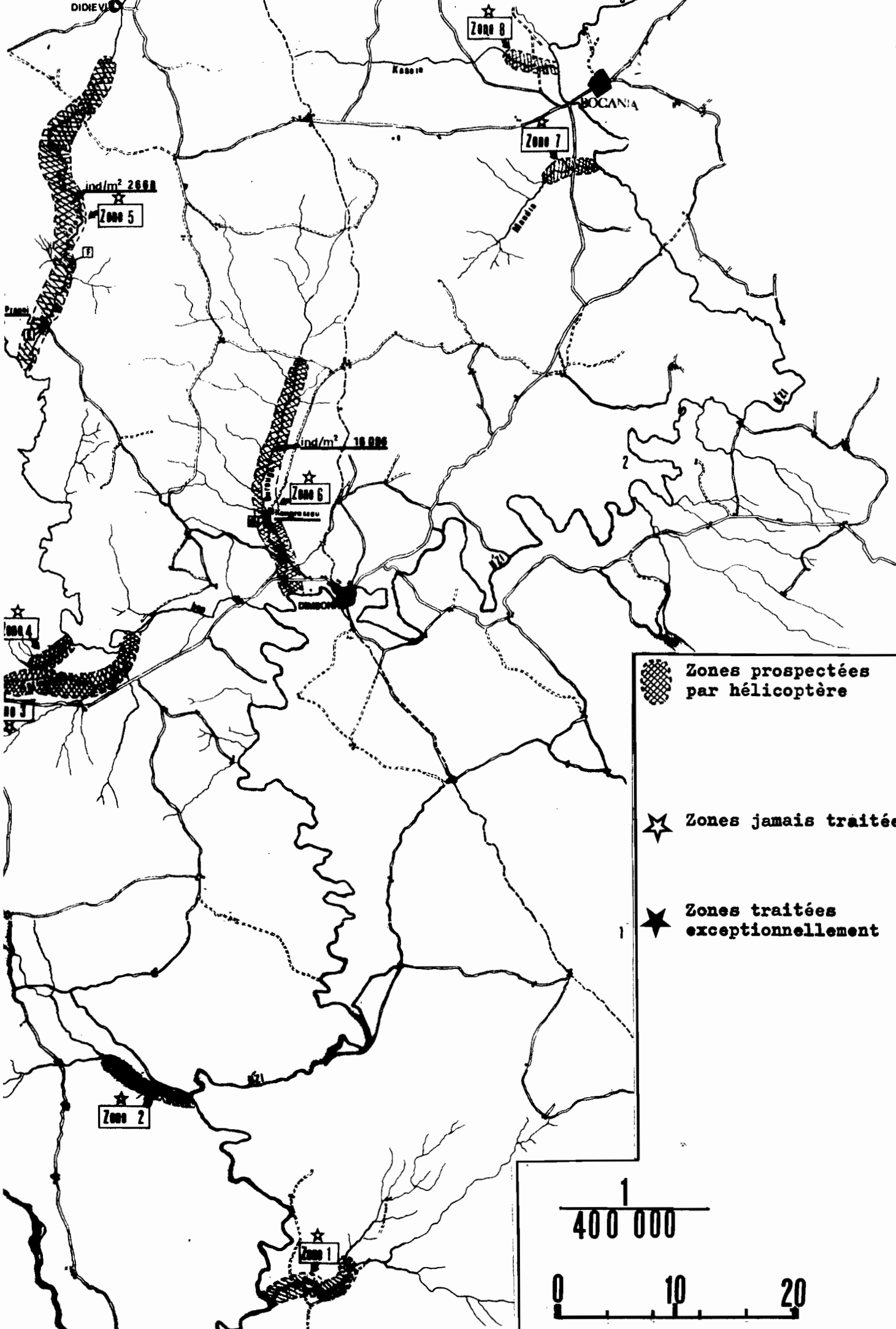
Les zones 16 et 17 - marigots peu importants, saisonniers.

ZONE 18

Petit affluent du N'zi deux points prospectés :

le point (C) beau gîte avec dalle rocheuse couverte de végétation, petite chute d'eau, accès facile par la route, faune très riche 81 955 ind./m²

le point (D) gîte moyen lieu de passage, courant moyen, accès facile par route, faune riche 5 510 ind./m². Marigot non traité.



Zone 8

Zone 7

ind/m² 2600

Zone 5

ind/m² 10000




Zone 6

Zone 4

Zone 3

Zone 2

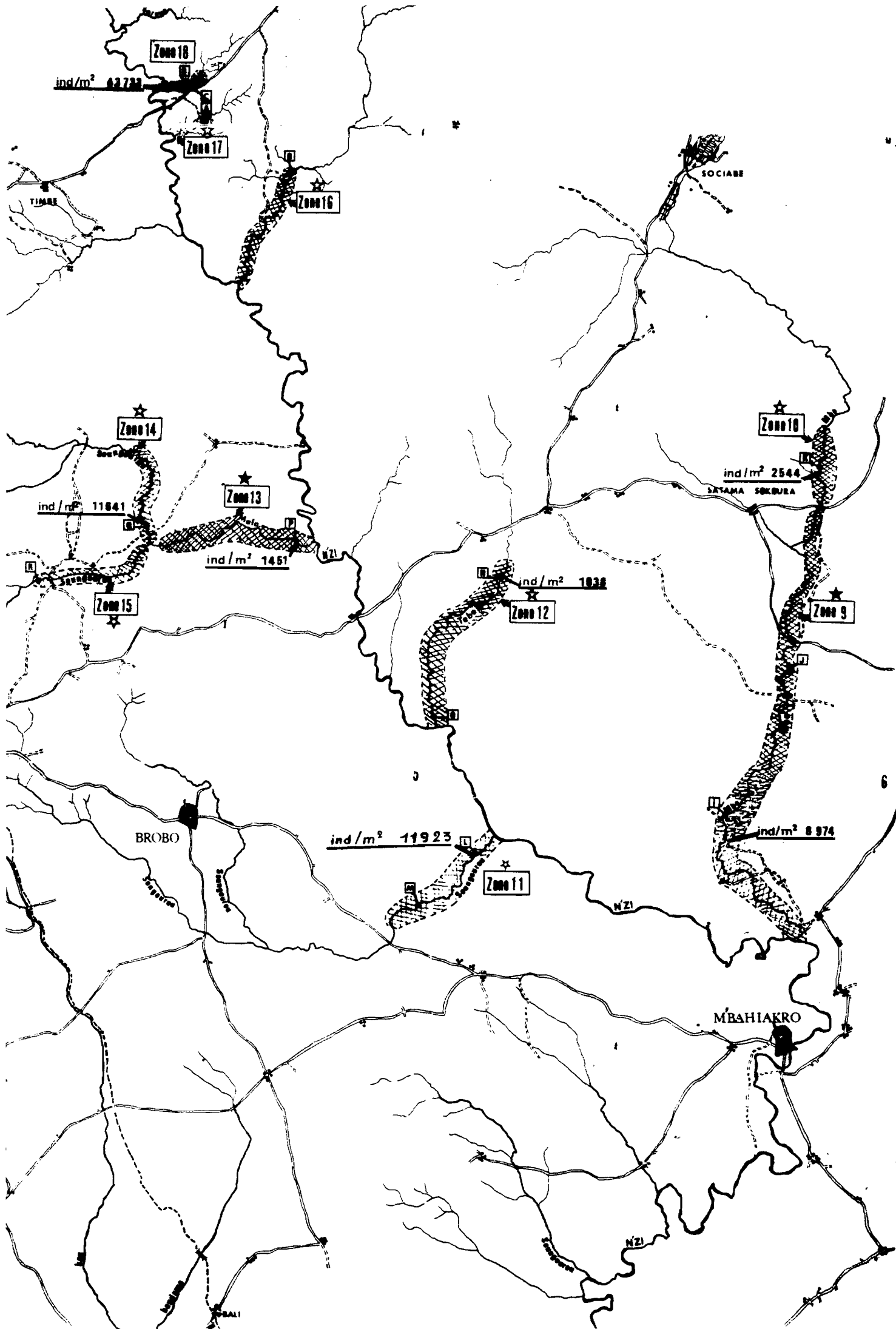
Zone 1

 ZONES prospectées par hélicoptère
 ZONES jamais traitées
 ZONES traitées exceptionnellement

1
400 000

0 10 20

N.G
↑



ind/m² 62738

Zone 18

Zone 17

Zone 16

SOCIABE

ind/m² 11841

Zone 14

Zone 13

ind/m² 1451

ind/m² 2544

Zone 10

SATAMA SOKURA

ind/m² 1938

Zone 12

Zone 9

Zone 15

ind/m² 11923

Zone 11

ind/m² 8974

BROBO

MBAHIAKRO

BALI

6

LISTE DES HETEROPTERES ET COLEOPTERES RECOLTES
AU COURS DE CE TRAVAIL

A - GERRIDAE

Rhagadotarsus caprivia hutchinsoni (H15) : M, N
Eurymetra sp. (H11) : L, M, N
Gerridae g. sp. (H32) : K, N
" g. sp. (H14) : N

B - VELIIDAE

Microvelia sp. (H42) : K
Microvelia sp. (H6) : K
Veliidae g. sp. (H36) : N, O
Rhagovelia reitteri (H3) : O

C - NOTONECTIDAE

Anisops sp. (H29) : M, N
Notonectidae g. sp. (H34) : N

D - PLEIDAE

Plea pullula (H10) : M, N, E
Plea sp. (H41) : N, O

E - NAUCORIDAE

Naucoridae g. sp. (H17) : K

F - ELMIDAE

g. sp. (C94) : L, N
g. sp. (C57) : P
g. sp. (C128) : P
g. sp. (C21) : M, N
g. sp. (C6) : E
g. sp. (C109) : D

G - HYDROPHILIDAE

g. sp. (C80) : I, R
g. sp. (C81) : L, Q
g. sp. (C64) : L

H - HELODIDAE

g. sp. (C88) : M
g. sp. (C79) : M

I - DYTISCIDAE

Laccophilus sp. (C63) : M
Hyphydrus sp. (C91) : K
Neptosternus sp. (C56) : M + N + O
Hydrovatus senegalensis (C26) : L, M
Hydrocoptus simplex (C36) : E