

CENTRE ENTOMOLOGIQUE DE L'ONCHOCERCOSE

ETUDE CYTOTAXONOMIQUE DU COMPLEXE SIMU-
LIUM DAMNOSUM EN AFRIQUE OCCIDENTALE

III. CARTES CHROMOSOMIQUES ET REPARTITION
GEOGRAPHIQUE DES CYTOTYPES

par

D. QUILLEVERE ¹

N° 79/Oncho/Tech./74

-
1. Entomologiste médical de l'ORSTOM, Mission Entomologique ORSTOM
auprès de l'OCCGE, Centre Entomologique de l'Onchocercose
B.P. 1500 Bouaké - Côte d'Ivoire.

2 JUIN 1986

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 26142

Cote : B.

~~22 JUL 1974~~

~~O. R. S. T. O. M.~~

~~Collection de Référence~~

~~n° 5821 Ent. Med.~~

PLAN

1. Introduction.
 - 1.1. Le complexe Simulium damnosum.
 - 1.2. But du travail.
2. Les Cartes chromosomiques.
 - 2.1. Techniques d'étude.
 - 2.2. Caryotype de Simulium damnosum s.l.
 - 2.3. Identification des cytotypes.
 - 2.3.1. Numérotation.
 - 2.3.2. Les inversions.
 - 2.3.3. Nomenclature des inversions.
 - 2.4. Composition du complexe S.damnsum, en Afrique Occidentale.
3. Répartition géographique des cytotypes.
4. Cytotypes et variations internes.
5. Cytotypes et morphologie.
 - 5.1. Larves.
 - 5.2. Nymphes et adultes.
 - 5.3. Oeufs.
6. Cytotypes, bioécologie et épidémiologie.
7. Discussion.
 - 7.1. Cartes chromosomiques.
 - 7.2. Répartition des cytotypes.
 - 7.3. Cytotypes et variations internes.
 - 7.4. Cytotypes et morphologie.
 - 7.5. Cytotypes, bioécologie et épidémiologie.
8. Conclusion.
9. Remerciements.
10. Bibliographie.

1. Introduction.

1.1. Le complexe S.damnosum.

Lors de nos précédents rapports (Quillévéré et Pendriez, 1972, Quillévéré, 1974), nous avons présenté le problème posé par la découverte d'un complexe Simulium damnosum, nous en avons également fait l'historique. Rappelons brièvement ici que Simulium damnosum est le seul vecteur de l'onchocercose humaine en Afrique Occidentale, à ce titre il est primordial de connaître la composition exacte du complexe ainsi que les retombées écologiques, biologiques et épidémiologiques des différences chromosomiques observées.

Les seules études menées jusqu'à présent sur la cytotaxonomie de S.damnosum s.l. l'ont été au Canada ou en Afrique de l'est par l'équipe Dunbar-Vajime (1966, 1969, 1971, 1972). Il était donc urgent que ces mêmes études soient faites en Afrique de l'ouest sur le terrain même où sévit le plus gravement l'endémie onchocerquienne. Nous avons entamé ce travail en 1972 au sein d'une équipe spécialisée depuis de nombreuses années dans l'étude bioécologique de S.damnosum s.l. et dans la transmission de l'onchocercose. La mise en place d'un vaste programme de lutte contre le vecteur de l'onchocercose vient relancer à point nommé les recherches fondamentales et appliquées nécessaires à une meilleure connaissance et donc à un meilleur contrôle de S.damnosum s.l. .

1.2. But du travail.

Les résultats publiés jusqu'à présent quoique fort intéressants (Dunbar, 1966, 1969, Dunbar et Vajime 1971, 1972) ne permettent pas d'identifier les cytotypes Ouest Africains. En effet 7 cytotypes ont été décrits jusqu'à présent en Afrique Occidentale mais seulement deux "idiogrammes", ceux de Nilé et Bandama, ont été publiés. Ces "idiogrammes" sont peu précis les chromosomes y étant représentés sous forme très schématique sans aucune indication des bandes (voir figure N° 9). Nous avons donc établi des cartes détaillées des diverses inversions permettant d'identifier les cytotypes Ouest Africains à l'exception de Diéguera dont seuls 7 spécimens ont été récoltés au Mali occidental. En ce qui concerne la répartition des différents cytotypes nous avons dans la zone considérée (Côte d'Ivoire, Sud Mali et Sud Haute-Volta) étudié à nouveau 12 gîtes déjà connus du point de vue cytotaxonomique, ce qui nous a permis de différencier les 6 cytotypes présents dans notre zone d'étude (Nilé - Sirba - Bandama - Soubré - Bille - Yah). Nous avons alors pu identifier les cytotypes présents

dans 30 gîtes préimaginaux non encore étudiés du point de vue cytota-
xonomique. Nous pensons avoir d'ici fin 1974 une couverture satisfai-
sante en ce qui concerne la répartition des cytotypes en Côte d'Ivoire.
Nous passerons alors à l'étude bioécologique et épidémiologique des
différents membres du complexe.

2. Les cartes chromosomiques.

2.1. Techniques d'étude.

Nos techniques d'étude ont été décrites précédemment (Quil-
lervéré et Pendriez 1972). En résumé les larves de S.damnosum s.l.
sont fixées vivantes sur le terrain dans un mélange fixateur compre-
nant 3 parties d'alcool absolu, 1 partie de chloroforme et 1 partie
d'acide acétique cristallisable (Carnoy modifié). Les larves fixées
sont conservées à basse température (0° à 5° C). Les meilleures pré-
parations sont obtenues avec des larves fraîchement fixées du 5ème
ou 6ème stade. La coloration de Feulgen donne les meilleurs résultats
mais en raison de la longueur des manipulations elle peut être rem-
placée par la coloration à l'orcéine acéto-lactique en travail de
routine. Le montage définitif se fait au Neutral. Les observations
et les photographies des chromosomes se font en contraste de phase,
qui donne des résultats nettement supérieurs à ceux obtenus en fond
clair. Les agrandissements photographiques et les dessins réalisés
à la chambre claire servent à l'établissement des cartes chromosomi-
ques.

2.2. Caryotype de Simulium damnosum s.l.

Simulium damnosum s.l. possède trois paires de chromosomes.
Les chromosomes géants des glandes séricigènes sont polyténiques;
nous observons seulement trois chromosomes, chacun étant en réalité
composé de chromosomes homologues accolés. Ces chromosomes homologues
sont issus des deux chromosomes homologues initiaux et en ce qui con-
cerne l'étude des inversions chromosomiques tout se passe comme si
nous avions seulement deux chromosomes homologues appariés dans cha-
que "Chromosome géant".

Les trois chromosomes géants de Simulium damnosum sont aisé-
ment différenciables. Le chromosome I est le plus long et représen-
te 42% de la longueur additionnée des trois chromosomes. Il possède
un centromère (C) très visible situé en son milieu, formant une zone
élargie à chromatine diffuse. Près du centromère sur le bras court

se trouve le nucléole (N). Le rapport entre le bras court et le bras long est de 1/1,1. (fig. 2; pl I photo 2).

Les chromosomes II et III sont presque de longueur équivalente, le premier représente 30% et le second 28% de la longueur additionnée des trois chromosomes. Tous deux sont acrocentriques le centromère étant déporté vers l'une des extrémités, le rapport bras court/bras long est de 1/1,4 pour le chromosome II et de 1/1,8 pour le chromosome III. Dans les deux cas le centromère (C) n'est pas très visible car il est constitué d'une simple bande pouvant au premier abord être confondue avec les bandes voisines. Le chromosome II possède sur le bras court une zone à double dilatation appelée double-bulle (db) et séparée par deux bandes sombres de l'anneau de Balbiani (r) zone également élargie à coloration claire (fig. 4; pl I photos 3 et 4). Sur le bras long se trouve le parabalbiani (p) autre zone élargie mais plus petite et moins nette que la précédente. Le chromosome III est caractérisé par l'extrémité du bras court élargie en massue et par la présence juste en dessous d'une zone très peu colorée appelée "Blister" (b) et suivie d'une forte bande sombre (fig. 7; pl II photos 5 et 6).

Notons enfin que l'aspect des bandes est très variable selon le degré d'étalement, de coloration et selon le noyau considéré. Il est donc nécessaire d'examiner en détail plusieurs noyaux d'une même larve avant de l'identifier.

2.3. Identification des cytotypes.

2.3.1. Numérotation.

Pour étudier plus précisément la succession des bandes on divise la longueur totale des trois chromosomes en cent parties en ayant soin toutefois que chacune des cent parties soit définie par des bandes repérables. On numérote ces parties de 1 à 100 en débutant par le bras court du chromosome I et en terminant par le bras long du chromosome III. C'est ainsi que le chromosome I est numéroté de 1 à 42, le chromosome II de 43 à 72, le chromosome III de 73 à 100. Lorsque l'on compare ensuite les chromosomes de larves différentes il est plus commode de repérer et de numéroté les parties homologues afin de mettre en évidence les inversions.

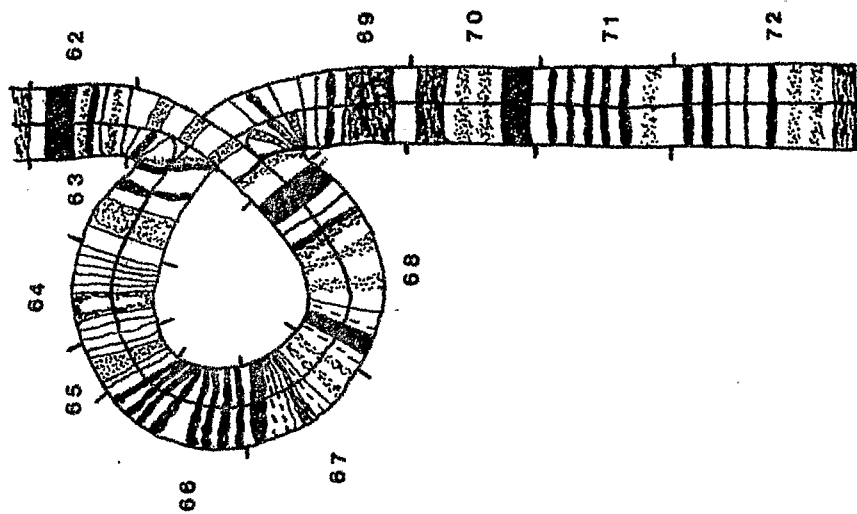
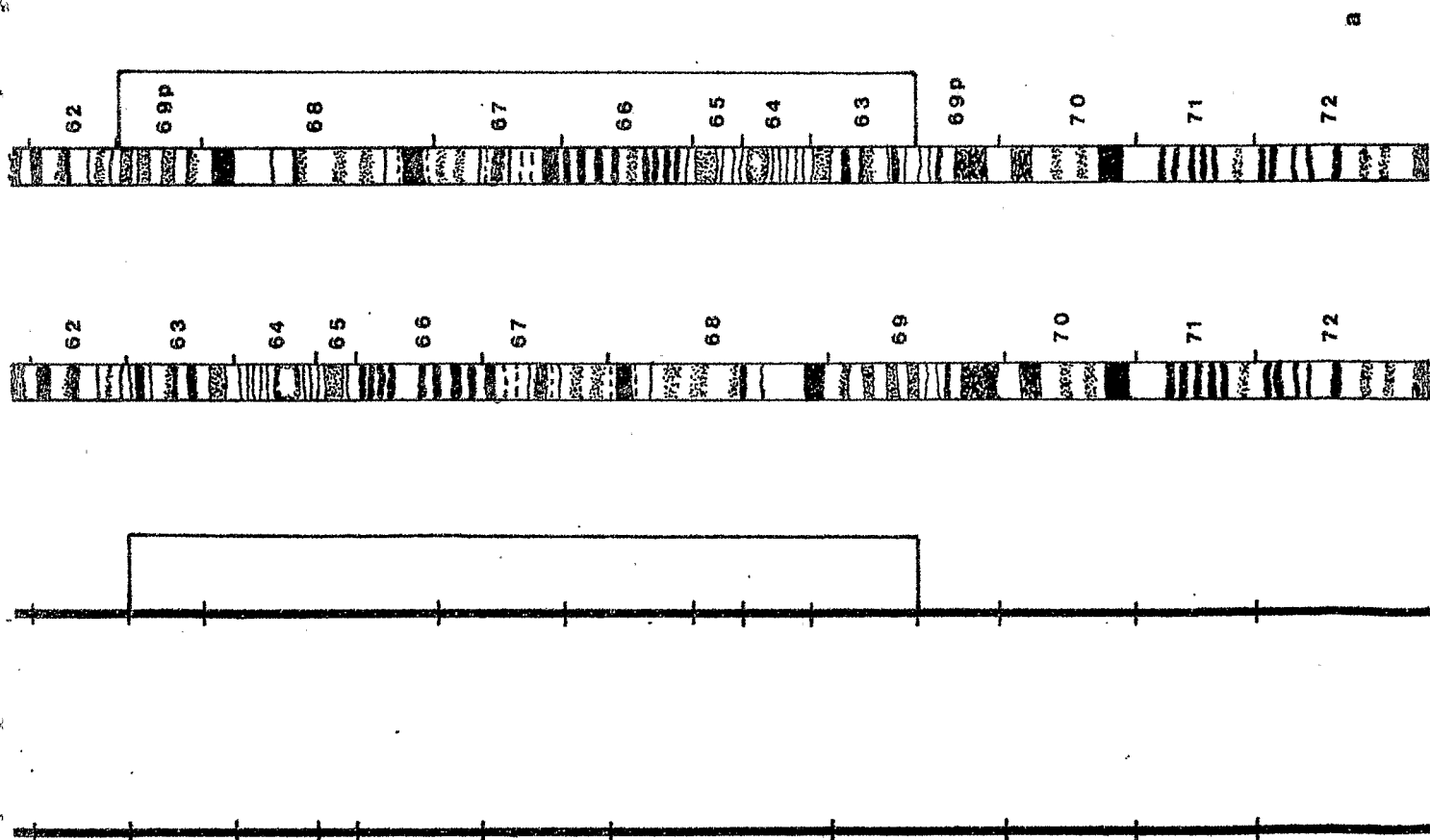
2.3.2. Les inversions.

Les cytotypes se différencient par la présence d'inversions fixes "inter-spécifiques" et de plus possèdent une ou plusieurs inversions flottantes "intra-spécifiques" caractéristiques. On appelle inversion le retournement d'un fragment de chromosome. Rappelons ici que chacun des trois chromosomes est en réalité composé de deux "ensembles" de chromosomes homologues étroitement appariés. L'inversion est dite "fixe" si elle est homozygote c'est-à-dire si elle concerne les deux "ensembles chromosomiques". L'inversion est dite "flottante" si elle est hétérozygote c'est-à-dire si elle concerne uniquement l'un des deux chromosomes, l'autre conservant la configuration standard. Dans ce dernier cas on observe "des boucles d'inversions", les bandes homologues du segment inversé et du segment standard restant accolées. Nous avons représenté sur la figure 1 la formation de la boucle d'inversion pour l'inversion flottante III8 (Nomenclature Dunbar-Vajime) chez Nile. En a) nous voyons les deux "ensembles chromosomiques" séparés, l'un présentant un segment inversé l'autre restant "standard". En b) nous voyons que l'appariement des deux ensembles nécessite la formation d'une boucle afin que les bandes homologues s'appariant.

2.3.3. Nomenclature des inversions.

Nous avons utilisé ici dans un souci de standardisation la même nomenclature que l'équipe Dunbar-Vajime. Du moins avons nous fait des rapprochements entre les inversions que nous avons personnellement étudiées et celles citées précédemment par ces auteurs. Nous n'avons en effet pas pu obtenir de renseignements précis à ce sujet malgré de nombreuses tentatives.

Les diverses inversions fixes ou flottantes sont désignées par un chiffre romain I, II ou III, qui indique le chromosome concerné, une lettre majuscule, S ou L, qui précise si l'inversion se trouve sur le bras court S (short) ou le bras long L et enfin un chiffre arabe déterminé par l'ordre dans lequel ont été décrites les inversions d'un même bras chromosomique. Par exemple l'inversion IS₁ se trouve sur le bras court du chromosome I et c'est la première inversion que l'on y a découverte.



b

fig.1

2.4. Composition du complexe S.damnosum en Afrique Occidentale.

En Afrique Occidentale tous les membres du complexe S.damnosum appartiennent au sous-groupe Nile. Sept cytotypes ont jusqu'à présent été décrits en Afrique de l'Ouest et nous avons personnellement étudié six d'entre eux, à savoir : Nile - Sirba, Bandama - Soubré, Bille et Yah regroupés en trois paires par Vajime (1972) compte tenu de leurs affinités chromosomiques. Le septième, Diéguéra n'est connu pour l'instant que de son gîte de description au Mali septentrional.

Le sous-groupe Nile se différencie du sous-groupe Sanje que l'on trouve uniquement en Afrique Orientale par la présence des inversions fixes IS_1 et IL_3 (Dunbar & Vajime, 1971). Tous les chromosomes I des différents cytotypes Ouest Africains présenteront donc ces deux inversions.

La forme Bille ne présentant que ces deux inversions fixes a été choisie comme standard des cytotypes Ouest Africains. Dans son dernier rapport Vajime (1972) donne les différences chromosomiques existant entre les cytotypes et à l'intérieur d'un même cytype. Nous avons cartographié ces inversions afin que quiconque puisse avec un peu d'habitude déterminer les divers cytotypes. Rappelons ici brièvement les inversions caractéristiques des différentes formes (nous n'avons indiqué que les inversions personnellement observées).

- a) Paire Bille-Yah : inversions fixes : IS_1-IL_3
inversion flottante : IIS_6
 - forme Bille : standard pour IIL
inversion flottante : IIL_{18}
 - forme Yah : inversion fixe : IIL_{18}
- b) Paire Nile-Sirba : inversions fixes: $IS_1-IL_3-IL_1-IIIL_2$
inversions flottantes: $IS_2-IS_3-IL_2-IIIL_7$
 - forme Nile : standard pour IIL - inversion fixe: $IIIL_2$
inversions flottantes : IIL_8-IIIL_6
 - forme Sirba : inversions fixes : IIL_8-IIIL_{2-6}
- c) Paire Bandama-Soubré: inversions fixes: $IS_1-IL_3-IL_6-IIIL_2$ ou $IIIL_4$
inversion flottante : IL_1
 - forme Bandama : inversion fixe : IIL_6
inversions flottantes: $IS_3-IS_5-IIL_{6-7}$
 - forme Soubré : inversion fixe : IIL_{6-7}
inversion flottante : $IIIL_{24}$

.../...

Nous voyons qu'il est donc possible d'établir des cartes de détermination des divers cytotypes.

Si nous considérons tout d'abord le chromosome I, chez le standard choisi "Bille" et chez "Yah" il porte uniquement les inversions fixes IS₁ et IL₃ caractéristiques du sous-groupe Nile (fig. 2). En faisant abstraction pour le moment des inversions flottantes nous voyons que la paire Nile-Sirba possède de plus l'inversion fixe IL₁ et que la paire Bandama-Soubré diffère du standard par l'inversion fixe IL₃₋₆. Il est donc possible en comparant l'extrémité du bras long du premier chromosome de différencier les trois paires cytotaxomiques. Pour plus de clarté nous avons sur la figure 3 représenté côte à côte les extrémités du bras long du chromosome I des trois paires.

Le chromosome II peut lui nous permettre d'identifier les deux cytotypes à l'intérieur d'une même paire. En effet chez Bille-Yah, Bille est standard pour la branche longue du II alors que Yah possède l'inversion fixe IIL₁₈ qui est flottante chez Bille (fig. 4). Notons à ce propos que sur les différentes figures nous n'indiquons que les inversions fixes (en trait plein) et les inversions flottantes correspondantes (en pointillé). Pour la paire Nile-Sirba (fig. 5) Nile est considéré comme standard (ou du moins le plus proche du standard), Sirba possède l'inversion fixe IIL₈ qui est flottante chez Nile (pl I photo 4). Enfin pour Bandama-Soubré, Bandama possède l'inversion fixe IIL₆ alors que Soubré possède l'inversion fixe IIL₆₋₇, l'inversion IIL₇ étant flottante chez Bandama (fig. 6). Il est donc possible uniquement avec les chromosomes I et II, de séparer les 6 cytotypes étudiés.

Le chromosome III donne des informations complémentaires. Il est standard chez Bille-Yah (fig. 7); chez Bandama-Soubré il possède sur le bras long l'inversion fixe IIIL₄ (parfois IIIL₂ pour Bandama); Nile possède IIIL₂ et Sirba IIIL₂₋₆, IIIL₆ étant flottante chez Nile (pl II photo 1), (fig. 8).

Tout cela peut se résumer dans le tableau suivant :

.../...

CHROMOSOME I

Bille-Yah

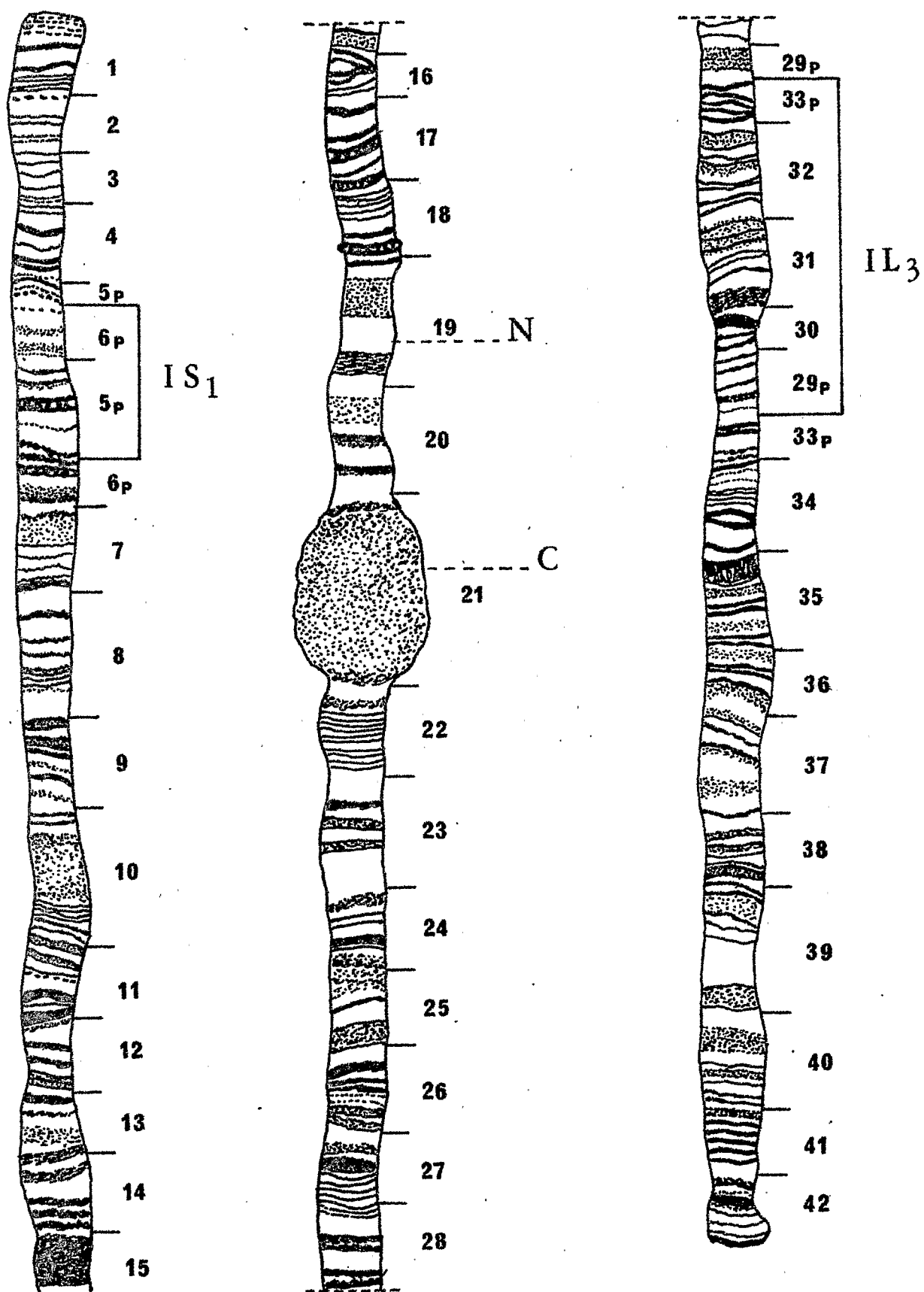
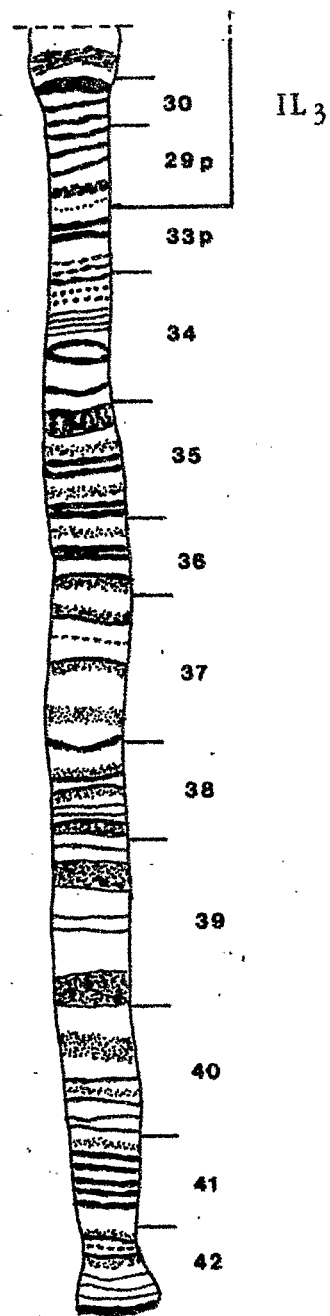
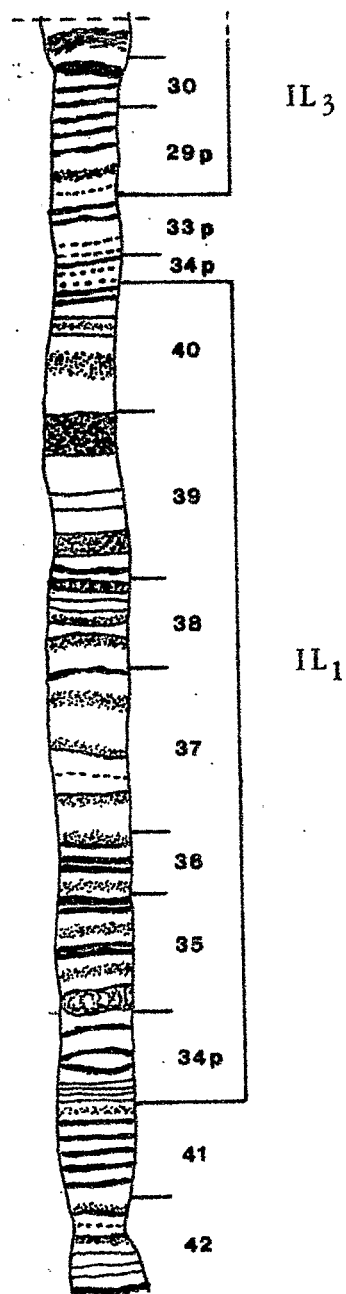


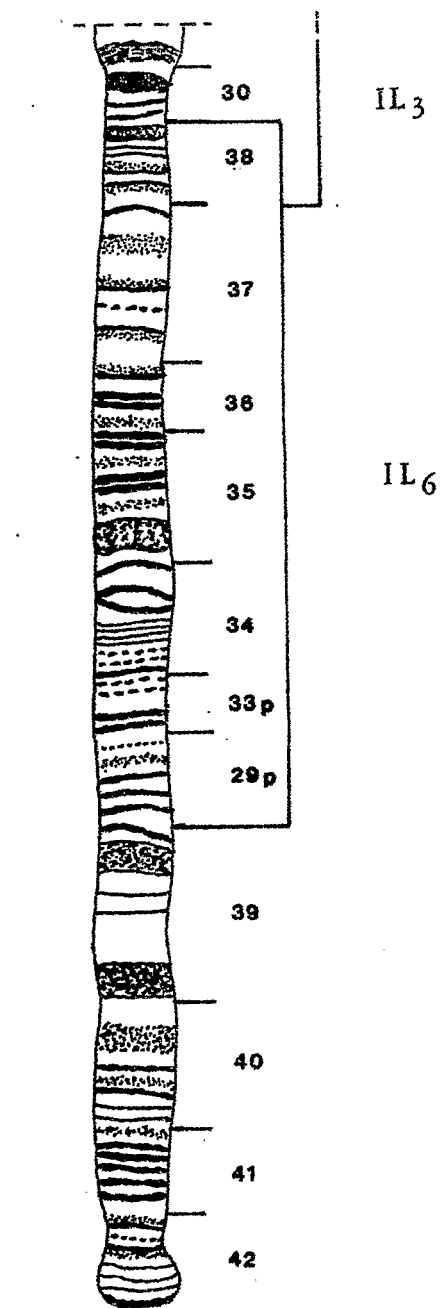
fig.2



Bille - Yah



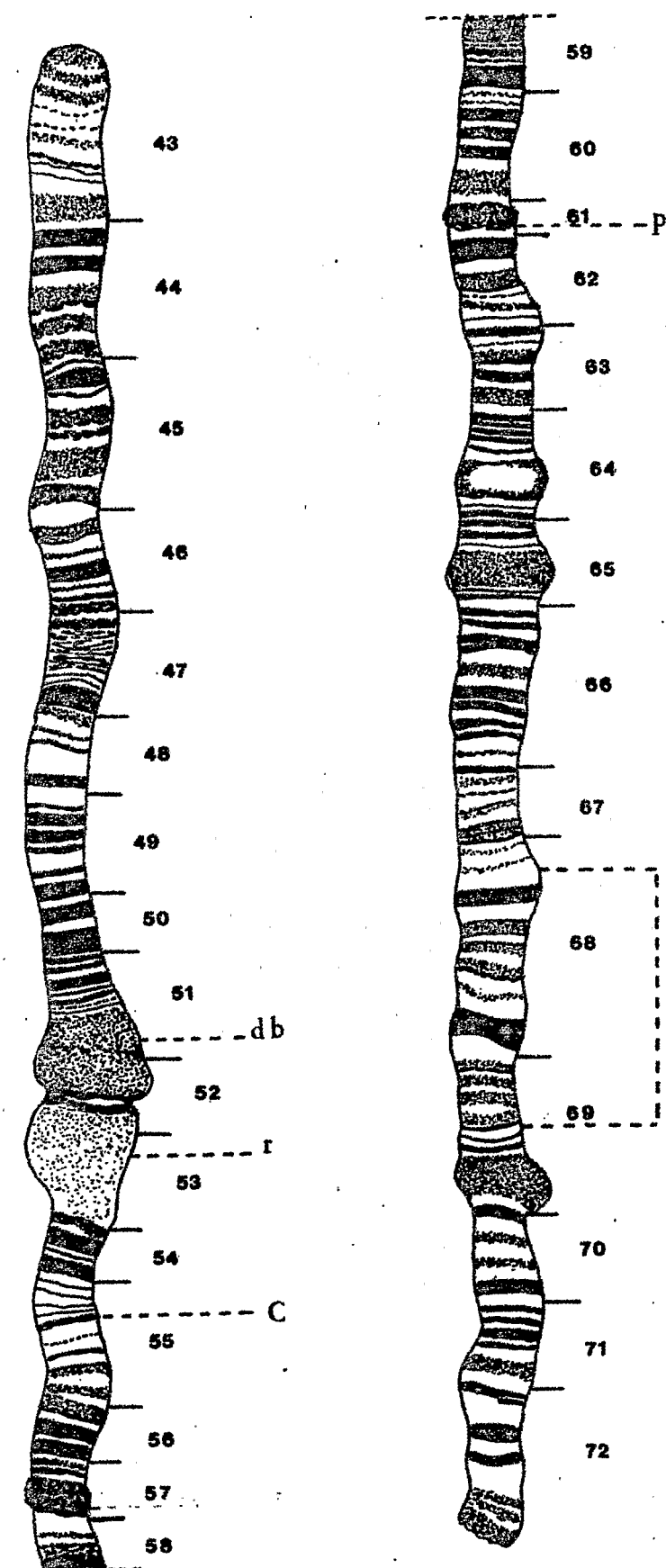
Nile - Sirba



Bandama - Soubre

CHROMOSOME II

Bille



Yah

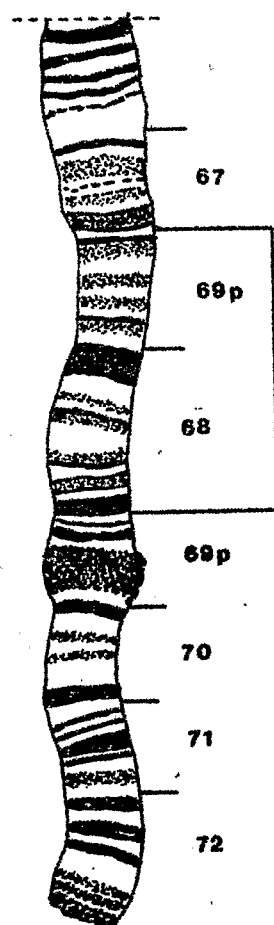


fig.4

CHROMOSOME II

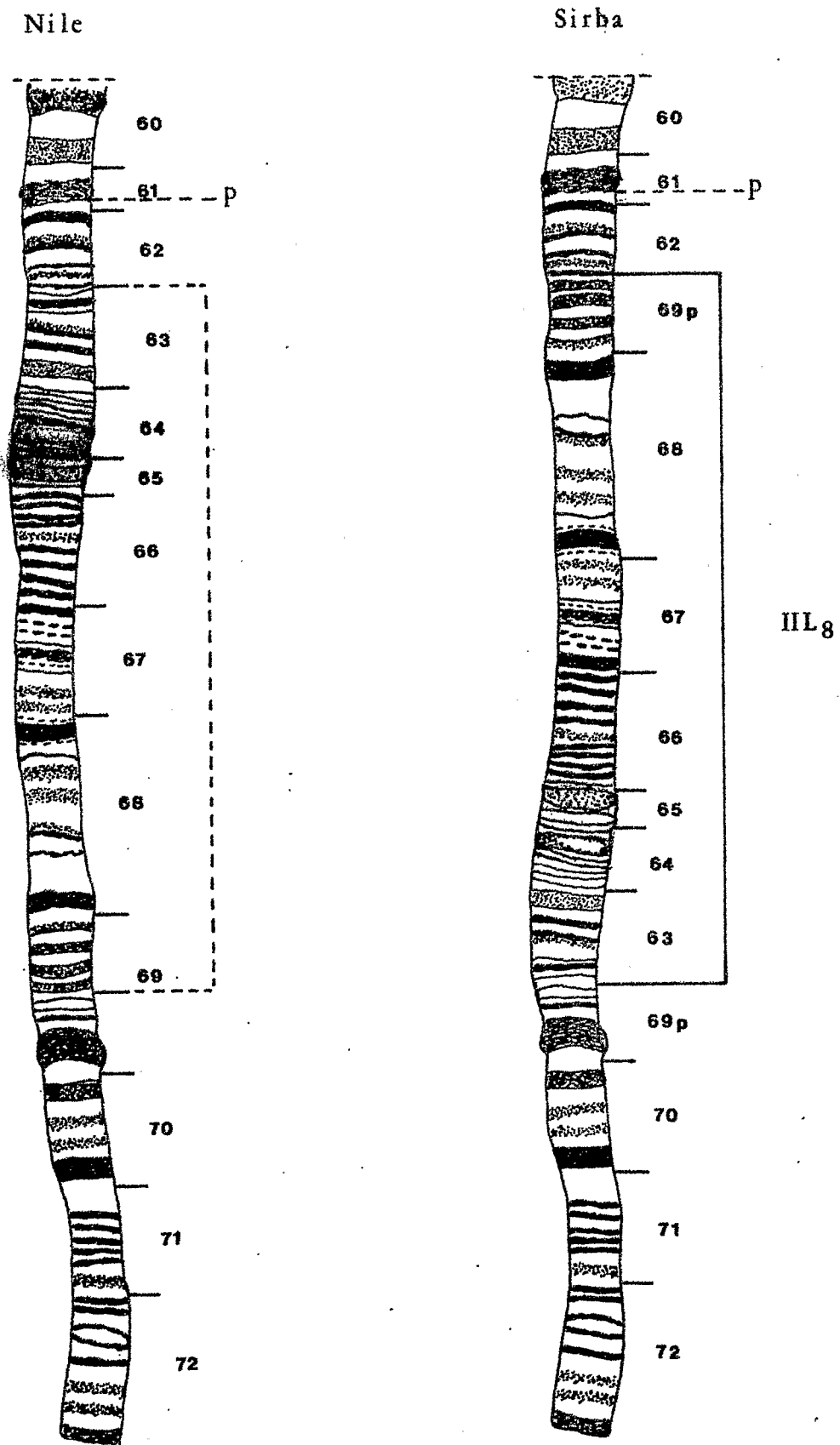
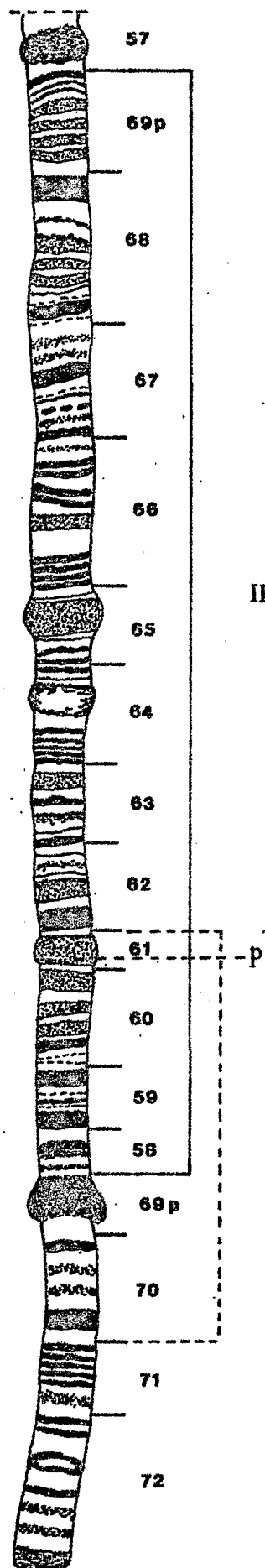


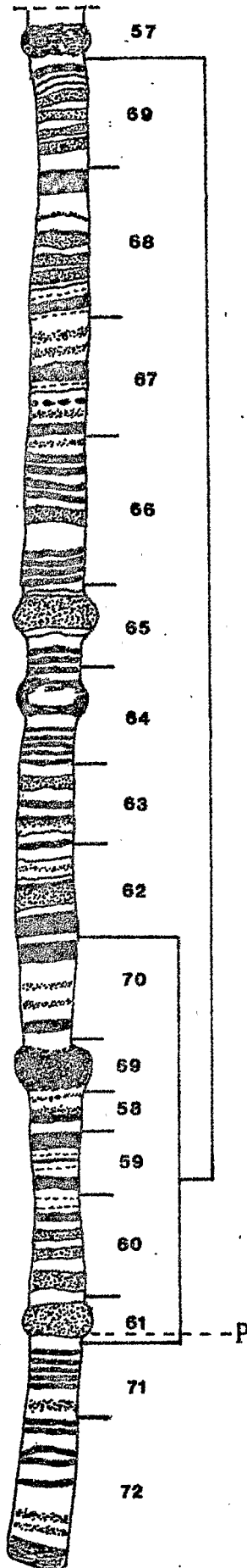
fig. 5

Bandama

Soubre



HL₆



HL₆

HL₇

fig. 6

CHROMOSOME III

Bille - Yah

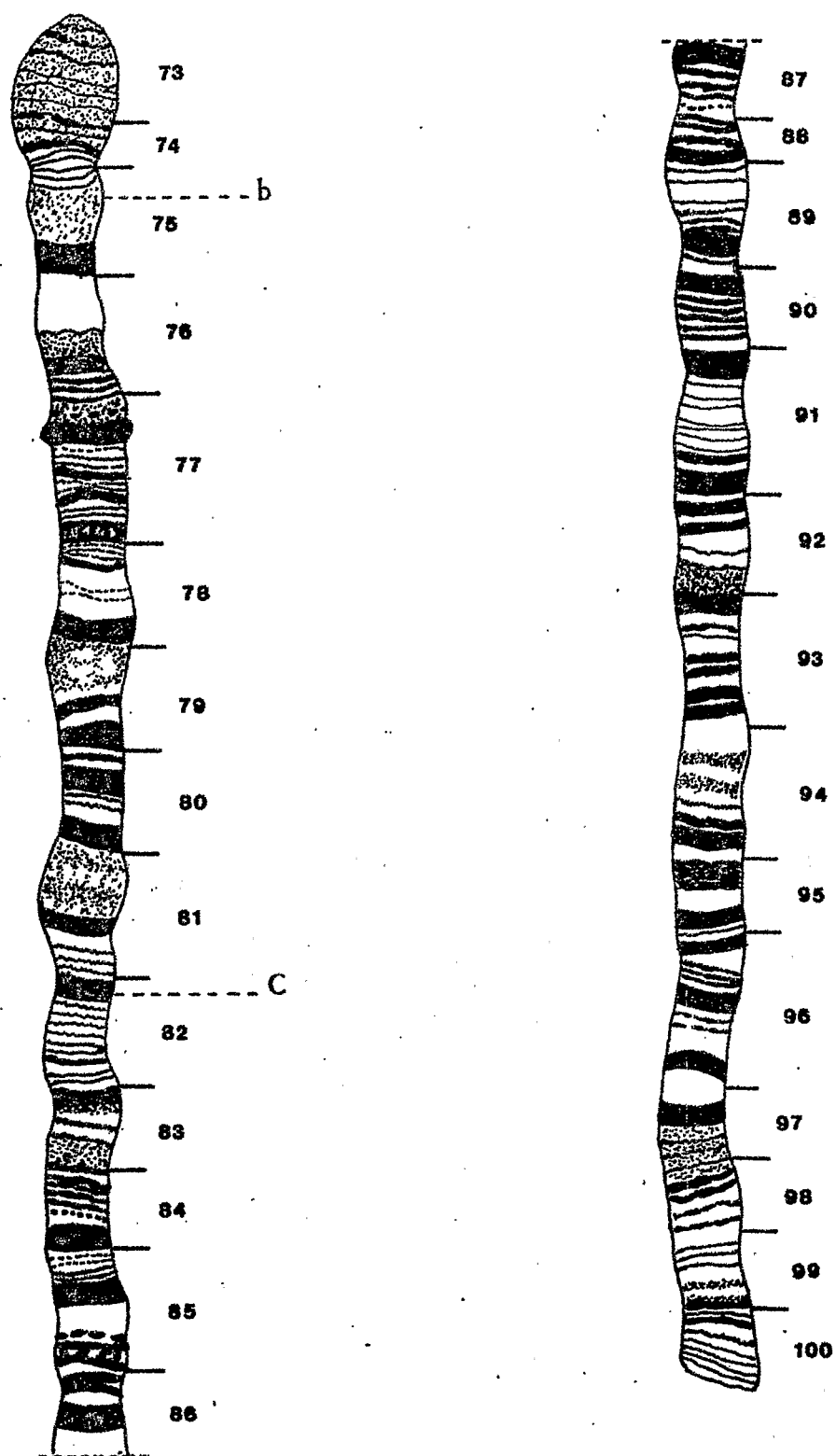
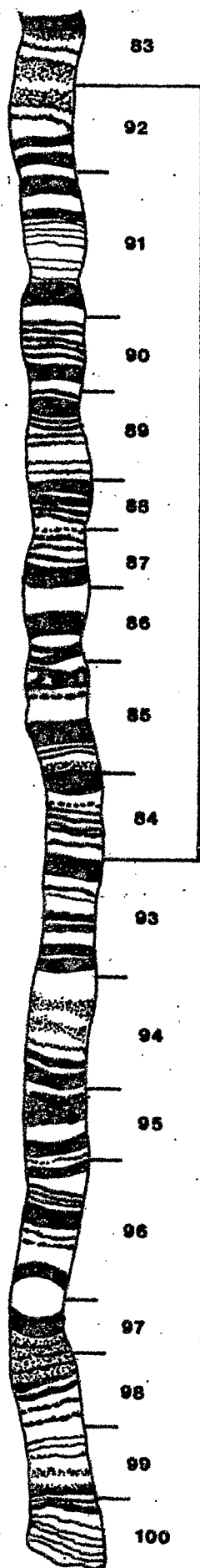
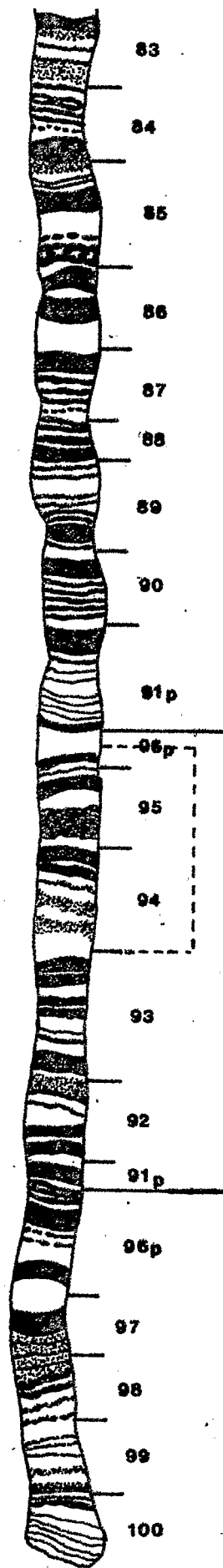


fig.7

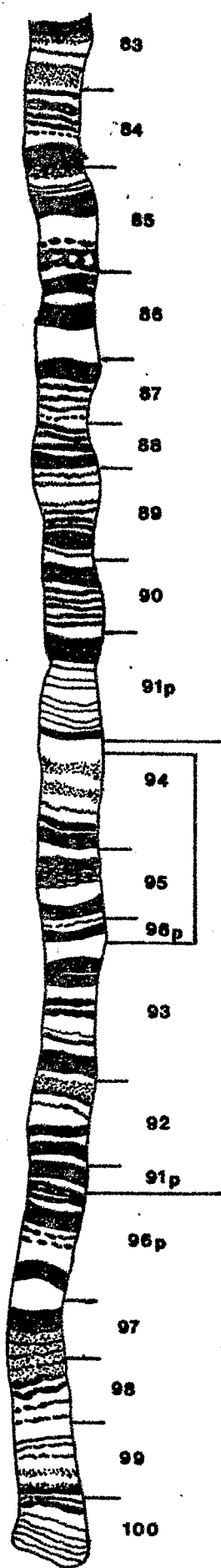
Bandama (p)
Soubre



Bandama (p)
Nile



Sirba



III_L4

III_L2

III_L2-6

fig.8

IS₁ + IL₃ Bille-Yah

- IIL₁₈ absente ou flottante Bille

- IIL₁₈ fixe Yah

IS₁ + IL₃ + IL₁ Nile-Sirba

- IIL₈ absente ou flottante }
ou
IIIL₆ absente ou flottante } Nile

- IIL₈ fixe }
et
IIIL₆ fixe } Sirba

IS₁ + IL₃₋₆ + IIL₆ Bandama-Soubré

- IIIL₄ ou IIIL₂ fixe
IIL₇ absente ou flottante } Bandama

- IIIL₄ fixe }
IIL₇ fixe } Soubré

Toutes ces inversions ainsi que les diverses inversions flottantes que nous avons personnellement observées sont regroupées sur les "idiogrammes" des 6 cytotypes: (fig. 9). Sur ces idiogrammes les inversions fixes sont figurées sur la gauche et les inversions flottantes sur la droite.

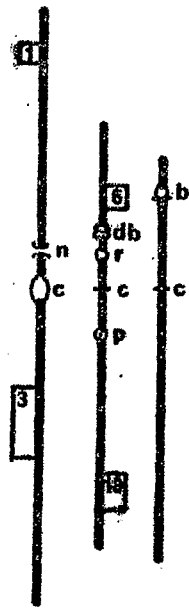
Notons enfin que quelques hybrides Nile-Sirba, Bandama-Soubré et Bille-Yah ont été observés. En plus des inversions flottantes précisées ci-dessus, ils possèdent des segments de non-appariement situés ailleurs dans le chromosome. Cependant les hybrides Bandama-Soubré ne présenteraient que l'inversion flottante IIL₇ (Vajime 1972).

3. Répartition géographique des cytotypes.

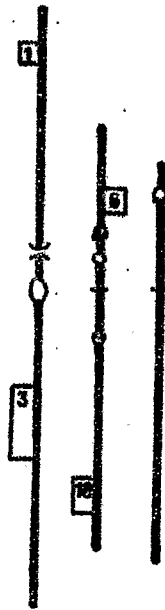
Nous avons regroupé sur une carte commune les gîtes étudiés par Vajime et nous-même afin d'avoir une vue plus complète de la répartition actuellement connue des divers cytotypes dans notre zone d'étude. (fig. 10.).

Nous reprenons ces résultats sous forme de tableaux permettant d'indiquer les caractéristiques des différents gîtes indiqués sur la carte par des numéros.

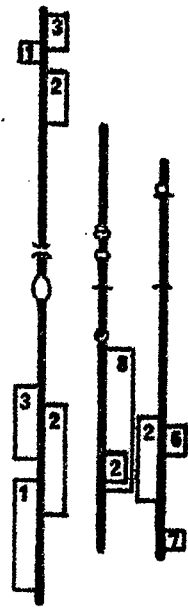
IDIogrammes



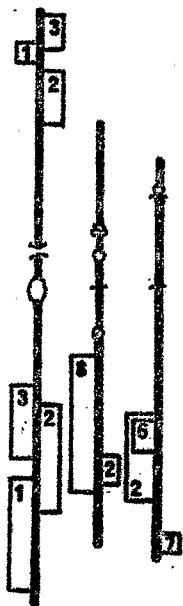
Bille



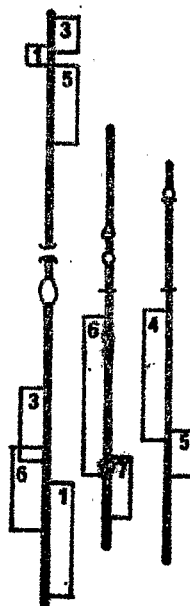
Yah



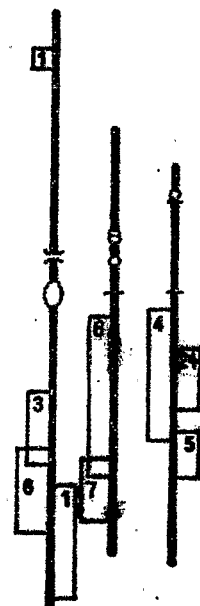
Nile



Sirba

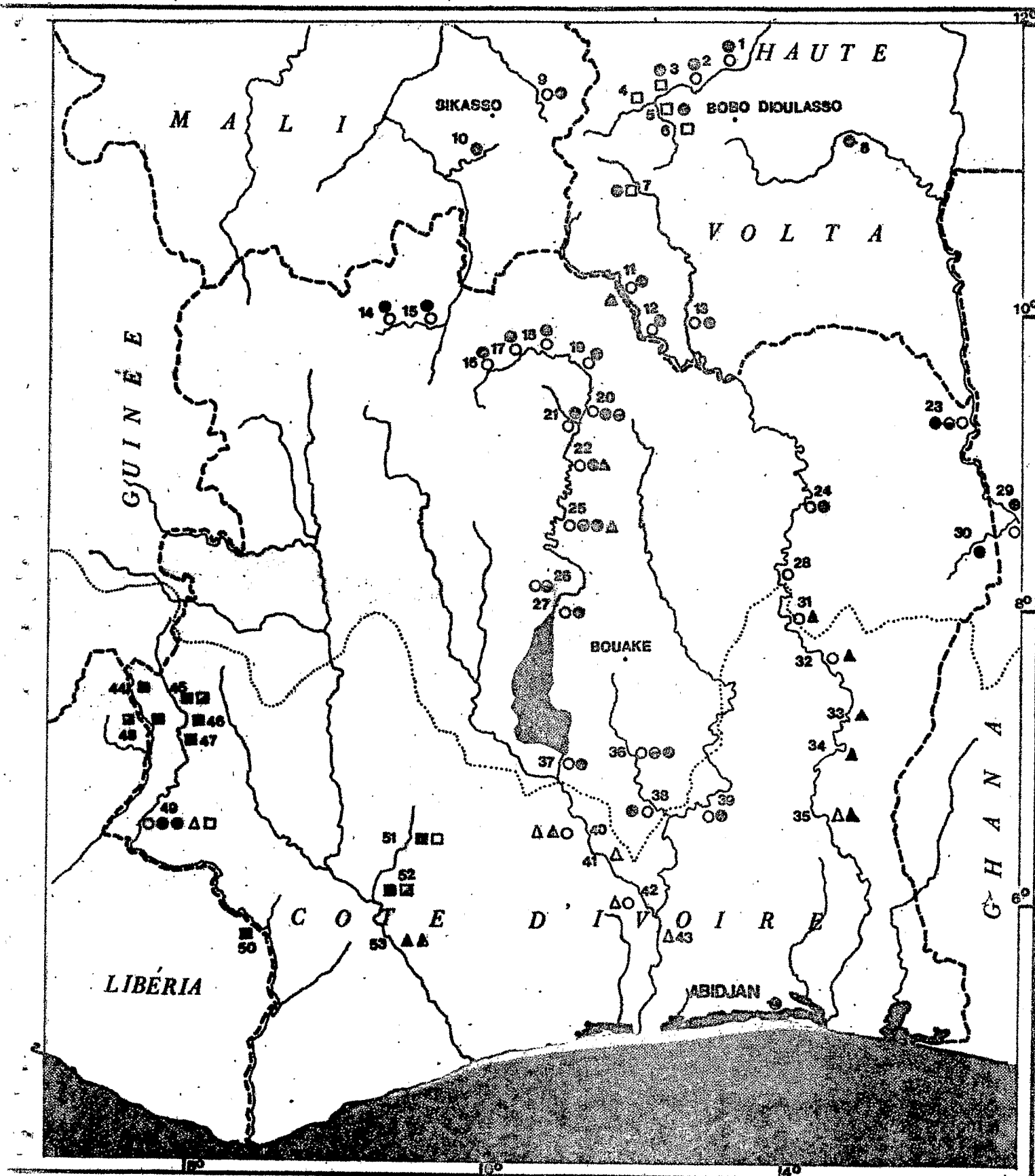


Bandama



Soubre

REPARTITION CONNUE DES CYTOTYPES
DE S. damnosum DANS LA ZONE ETUDIEE



- | | | |
|---------------------------|-------------|------------------|
| ○ Nife | □ Bille | △ Bandama |
| ● Nife-Sirba | ▣ Bille-Yah | ▲ Bandama-Soubre |
| ● Sirba | ■ Yah | △ Soubre |
| ----- Limite savane-forêt | | |

fig.10

N° sur la carte	Gîte	Rivière	Latitude Longitude	Pays	Zone Climatique	Auteur de l'étude Date de la récolte	Cytotypes récoltés
1	Samandéni	Volta noire	4° 28' W 11° 30' N	Haute-Volta	Savane Sou- daniennne	Vajime: juin 1966 Quillévéré: Déc. 1971 Janv. 1972 Mars 1972 Fév. 1974	Nile Nile+Sirba Nile+Sirba Nile+Sirba Nile+Sirba
2	Natena	Volta noire	4° 31' W 11° 25' N	Haute-Volta	Savane Sou- daniennne	Quillévéré: Fév. 1974	Nile+Sirba
3	Sokorola	Volta noire	4° 45' W 11° 21' N	Haute-Volta	Savane Sou- daniennne	Quillévéré: Nov. 1973	Nile+Sirba
3bis	Banzo	Volta noire	4° 49' W 11° 19' N	Haute-Volta	Savane Sou- daniennne	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Mai 1972	Bille+Sirba Bille+Sirba
4	Lanvièra	Plandi	4° 55' W 11° 17' N	Haute-Volta	Savane Sou- daniennne	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Mai 1972	Bille Bille
5	Dienkoa (chutes)	Dienkoa	4° 45' W 11° 11' N	Haute-Volta	Savane Guinéenne	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Mai 1972	Bille+Sirba Bille
6	Guéna	Dienkoa	4° 41' W 11° 05' N	Haute-Volta	Savane Guinéenne	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Mai 1972	Bille Bille
7	Karfiguéla	Como é	4° 50' W 10° 45' N	Haute-Volta	Savane Sou- daniennne	Quillévéré: Fév. 1974	Bille+Sirba
8	Nabéré	Bougouri-Ba	4° 30' W 11° 05' N	Haute-Volta	Savane Sou- daniennne	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Juil. 1972	Sirba Sirba

Tableau N° 1

N° sur la carte	Gîte	Rivière	Latitude Longitude	Pays	Zone Climatique	Auteur de l'étude Date de la récolte	Cytotypes récoltés
9	Bamabougou	Farako	5° 30' W 11° 20' N	Mali	Savane Guinéenne	Quillévéré: Janv. 1972	Nile
10	Dougoukou- rané	Banifi	5° 55' W 11° 05' N	Mali	Savane Guinéenne	Quillévéré: Juil. 1972	Sirba
11	Pont de la Léraba (rou- te Banfora- Ferké)	Léraba	5° 03' W 10° 10' N	Frontière Haute-Volta Côte d'Ivoi- re	Savane Guinéenne	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Fév. 1974	Nile+Sirba+ Soubré Nile+Sirba
12	Gréchan	Léraba	4° 50' W 9° 50' N	Frontière Haute-Volta Côte d'Ivoi- re	Savane Guinéenne	Quillévéré: Nov. 1972 Fév. 1974	Nile+Sirba Nile+Sirba
13	Folonzo	Comoé	4° 40' W 9° 55' N	Haute-Volta	Savane Guinéenne	Quillévéré: Janv. 1974	Nile+Sirba
14	Madinani	Bagoé	6° 50' W 9° 35' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Nov. 1973	Nile+Sirba
15	Gbando	Bagoé	6° 40' W 9° 30' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Nov. 1973	Nile+Sirba
16	Pont de M'Bengue	Bandama	5° 50' W 9° 40' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Janv. 1974	Nile+Sirba
17	Tawara	Bandama	5° 40' W 9° 45' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Janv. 1973	Nile+Sirba

Tableau N° 2

N° sur la carte	Gîte	Rivière	Latitude Longitude	Pays	Zone Climatique	Auteur de l'étude Date de la récolte	Cytotypes récoltés
18	Naniénavo-go	Bandama	5° 30' W 9° 43' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré : Juin 1974	Nile+Sirba
19	Pont de Fer ké(route Ko rhogo Ferké)	Bandama	5° 20' W 9° 30' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Vajimé : Juin 1971 Quillévéré: Fév. 1974	Nile+Sirba Nile+Sirba
20	Badikaha (chaussée)	Bandama	5° 22' W 9° 19' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Janv. 1974	Sirba+H N/S Nile+Sirba
21	Confluent Lafigué	Lafigué	5° 25' W 9° 15' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Janv. 1974	Nile+Sirba
22	Béma	Bandama	5° 30' W 8° 40' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Janv. 1974	Nile+Sirba H N/S+Soubre
23	Mazou	Volta noire	2° 40' W 9° 20' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Nov. 1973	Nile+Sirba + H N/S
24	Gansé	Comoé	3° 55' W 8° 35' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Nov. 1973	Nile+Sirba
25	Niakaraman- dougou(chau- ssée)	Bandama	5° 32' W 8° 46' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Vajime : Juin 1971	Sirba
26	Marabadias- sa	Bandama	5° 26' W 8° 06' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Vajime : Juin 1971	Nile+ H N/S

H N/S = Hybride Nile/Sirba.

Tableau N° 3

N° sur la carte	Gîte	Rivière	Latitude Longitude	Pays	Zone Climatique	Auteur de l'étude Date de la récolte	Cytotypes récoltés
27	Bada	Bandama	5° 30' W 8° 10' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Mars 1974	Nile+Sirba
28	Lissolo	Comoé	4° 01' W 8° 05' N	Côte d'Ivoire	Zone préforestière	Quillévéré: Nov. 1973	Nile
29	Bui	Volta noire	2° 30' W 8° 35' N	Ghana	Savane Guinéenne	Quillévéré: Nov. 1973	Nile+Sirba
30	Niaguella	Niaguella	2° 45' W 8° 25' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Nov. 1973	Sirba
31	Kongonaba	Comoé	3° 45' W 7° 45' N	Côte d'Ivoire	Zone préforestière	Quillévéré: Nov. 1973	Nile+Sirba
32	Nekokro	Comoé	3° 35' W 7° 30' N	Côte d'Ivoire	Zone préforestière	Quillévéré: Nov. 1973	Nile+Soubéré
33	Komoé-Denou	Comoé	3° 35' W 7° 20' N	Côte d'Ivoire	Zone préforestière	Quillévéré: Nov. 1973	Soubéré
34	Kofi - Kolikro	Comoé	3° 37' W 7° 05' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Quillévéré: Nov. 1973	Soubéré
35	Attakro	Comoé	3° 45' W 6° 40' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Quillévéré: Nov. 1973	Bandama+Soubéré

Tableau N° 4

N° sur la carte	Gîte	Rivière	Latitude Longitude	Pays	Zone Climatique	Auteur de l'étude Date de la récolte	Cytotypes récoltés
36	Gangoro	Kan	5° 05' W 7° 05' N	Côte d'Ivoire	Savane Guinéenne	Quillévéré: Oct. 1973	Nile+Sirba H N/S
37	Bonzi	Bandama	5° 30' W 6° 50' N	Côte d'Ivoire	Zone préforestière	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Janv. 1974	Nile Nile+Sirba
38	Asserekro	Kan	4° 50' W 6° 35' N	Côte d'Ivoire	Zone préforestière	Quillévéré: Janv. 1974	Nile
39	Dimbokro	Nzi	4° 40' W 6° 37' N	Côte d'Ivoire	Zone préforestière	Quillévéré: Janv. 1974	Nile+Sirba
40	Taabo	Bandama	5° 08' W 6° 14' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971	Bandama Soubré+Nile
41	Ahouati	Bandama	4° 57' W 6° 06' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971 Quillévéré: Nov. 1973	Bandama Bandama
42	Chutes Gautier	Bandama	4° 50' W 5° 50' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Avril 1968	Bandama+H B/S+ Nile+H N/S
43	Tiassalé	Bandama	4° 50' W 5° 54' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971	Bandama
44	Yéalé	Yan	8° 26' W 7° 32' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971	Yan

H N/S = Hybride Nile/Sirba
H B/S = Hybride Bandama/Soubré

Tableau N° 5

N° sur la carte	Gîte	Rivière	Latitude Longitude	Pays	Zone Climatique	Auteur de l'étude Date de la récolte	Cytotypes récoltés
45	Wa	Goué	8° 10' W 7° 26' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971 Quillévééré: Fév. 1974	Yah+ H B/Y Yah
46	Tien	Boan	8° 10' W 7° 20' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Quillévééré: Fév. 1974	Yah
47	Lieupleu	Cavally	8° 07' W 7° 10' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Quillévééré: Fév. 1974	Yah
48	Gbé-Nda	Nuon	8° 13' W 7° 15' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971	Yah+H B/Y
49	Touplepleu	Cavally	8° 20' W 6° 35' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971	Nile+Sirba+ H N/S Bandama+Bille
50	Taï	Cavally	7° 28' W 5° 52' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971	Yah
51	Route Sou- bré Issia	Lobo	6° 30' W 6° 35' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Mai 1968	Bille+Yah
52	Route Sou- bré Buyo	Lobo	6° 36' W 5° 48' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971	Yah+ H B/Y
53	Soubré	Sassandra	6° 36' W 5° 47' N	Côte d'Ivoire	Forêt	Vajime : Juin 1971	Soubré+H B/S

Tableau N° 6

H B/Y = Hybride Bille/Yah
H B/S = Hybride Bandama/Soubré

A la lecture des tableaux de répartition nous voyons que les gîtes de savane hébergent principalement les cytotypes Nile et Sirba. Trois faits méritent cependant notre attention; la présence du cytotype Bille, peuplant habituellement les régions forestières, dans la région de Guéna, la remontée du cytotype forestier Soubré jusqu'au niveau du Pont de la Léraba et la descente de Nile en forêt le long du Bandama dans le V Baoulé connu pour être une zone d'interpénétration de faune et de flore entre forêt et savane.

En ce qui concerne les gîtes à S.damnosum des zones forestières et préforestières il est à noter que beaucoup sont peuplés par 2 ou 3 cytotypes différents. Au sud-est de la Côte d'Ivoire on trouve principalement les cytotypes Bandama, Soubré et Nile alors qu'au sud-ouest la paire Bille-Yah est prédominante.

Les cours d'eau principaux ayant en Côte d'Ivoire une orientation nord-sud, traversent les différentes zones bioclimatiques et on observe également une zonation de la distribution des cytotypes sur un même cours d'eau. Si on descend la Comoé de la région de Bobo-Dioulasso jusqu'à la mer on trouve successivement Bille et Sirba à Karfiguéla (N° 7) (la présence de Bille étant à rapprocher de l'existence d'un foyer de "Bille" centré autour de Guéna (N° 6)), Nile et Sirba à Folonzo (N° 13) et à Gansé (N° 24); Sirba disparaît ensuite et dans la zone préforestière on trouve Nile à Lissolo (N° 28) puis Nile et Soubré à Kongonaba (N° 31) et Nekokro (N° 32). Dans la zone forestière on rencontre Soubré à Komoé-Denou (N° 33) et Kofi-Kolikro (N° 34) puis plus au sud, Bandama et Soubré à Attakro (N° 35).

4. Cytotypes et variations internes.

Il est apparu au cours de notre étude que les cytotypes eux-mêmes sont sujets à variation lorsque leur aire de répartition est particulièrement étendue. C'est le cas par exemple pour la paire Nile-Sirba dans notre zone d'étude. Nous ne dissociérons pas les deux cytotypes puisqu'ils possèdent pratiquement les mêmes inversions flottantes. Si on étudie les inversions flottantes des larves déterminées on est frappé par la diversité existant même sur un faible échantillon. A titre d'exemple nous citons ici les résultats obtenus sur 16 gîtes Nile-Sirba répartis dans toute la zone étudiée. Chaque numéro correspond à une larve étudiée, en face de chaque numéro est indiquée la ou les inversions flottantes observées chez cette larve.

Toutes les inversions flottantes citées sont indiquées sur les idiogrammes Nile-Sirba (fig. 9) et sont illustrées sur les planches photos I et II.

Samandéni (N° 1)

- 1 - IS₃ + IIIIL₇
- 2 - IS₃
- 3 - 0
- 4 - 0
- 5 - IIIIL₇
- 6 - IS₃
- 7 - IIIIL₇
- 8 - 0
- 9 - IS₃ + IIIIL₇
- 10 - 0

Pont de la Léraba (N° 11)
(Route Bobo - Ferké)

- 1 - IS₃ + IIIIL₇
- 2 - 0
- 3 - IS₃ + IIIIL₇
- 4 - 0
- 5 - IIL₂ + IIIIL₇
- 6 - IIIIL₆
- 7 - IIIIL₇
- 8 - IIIIL₆
- 9 - IIIIL₆
- 10 - IIIIL₆

Gbando (N° 15)

- 1 - IL₂ + IIIIL₇
- 2 - IL₂
- 3 - 0
- 4 - IS₂ + IL₂ + IIL₈
- 5 - IL₂
- 6 - IL₂
- 7 - IL₂ + IIIIL₇
- 8 - IL₂ + IIIIL₇
- 9 - IL₂
- 10 - IS₃ + IL₂ + IIIIL₇

Naténa (N° 2)

- 1 - IS₃
- 2 - 0
- 3 - IIIIL₇
- 4 - IIIIL₇
- 5 - 0
- 6 - IS₃
- 7 - 0
- 8 - IS₃ + IIIIL₇
- 9 - IIIIL₇
- 10 - 0

Folonzo (N° 13)

- 1 - IS₂
- 2 - IIL₂
- 3 - IIIIL₇
- 4 - IS₃
- 5 - IIIIL₇
- 6 - IIIIL₇
- 7 - 0
- 8 - IS₂ + IIIIL₆
- 9 - IS₂ + IIIIL₇
- 10 - 0

Naniénavogo (N° 18)

- 1 - 0
- 2 - IL₂
- 3 - IL₂
- 4 - IS₃ + IL₂ + IIL₈
- 5 - 0
- 6 - 0
- 7 - 0
- 8 - IL₂
- 9 - IS₂ + IS₃ + IIIIL₆
- 10 - 0

Tawara (N° 17)

- 1 - $IS_3 + IL_2$
- 2 - 0
- 3 - 0
- 4 - $IS_2 + IS_3 + IIL_8$
- 5 - $IL_2 + IIIL_7$
- 6 - $IS_3 + IL_2$
- 7 - $IS_2 + IS_3 + IIL_8$
- 8 - IS_3
- 9 - 0
- 10 - IS_2

Béma (N° 22)

- 1 - $IS_2 + IIIL_7$
- 2 - $IIL_8 + IIIL_7$
- 3 - $IS_2 + IIL_8$
- 4 - $IS_2 + IS_3$
- 5 - $IIIL_7$
- 6 - 0
- 7 - 0
- 8 - IL_2
- 9 - $IS_2 + IIL_8$
- 10 - $IS_2 + IIL_8$

Gansé (N° 24)

- 1 - IS_2
- 2 - $IS_3 + IIIL_7$
- 3 - $IS_2 + IS_3$
- 4 - $IS_2 + IIIL_7$
- 5 - $IIL_8 + IIIL_7$
- 6 - $IS_3 + IL_2 + IIL_8$
- 7 - IS_3
- 8 - 0
- 9 - $IIIL_6 + IIIL_7$
- 10 - $IS_2 + IIL_8 + IIIL_7$

Lafigué (N° 21)

- 1 - IL_2
- 2 - IS_3
- 3 - $IIL_8 + IIIL_7$
- 4 - 0
- 5 - IL_2
- 6 - 0
- 7 - $IIL_8 + IIIL_7$
- 8 - $IS_2 + IS_3$
- 9 - $IS_3 + IIIL_7$
- 10 - IL_2

Bada (N° 27)

- 1 - $IS_3 + IIIL_7$
- 2 - $IIIL_7$
- 3 - $IS_3 + IL_2 + IIIL_7$
- 4 - $IS_3 + IIIL_7$
- 5 - $IL_2 + IIL_8 + IIIL_7$
- 6 - $IS_3 + IIIL_7$
- 7 - 0
- 8 - $IIIL_7$
- 9 - $IIIL_7$
- 10 - 0

Bui (N° 29)

- 1 - 0
- 2 - $IS_2 + IS_3$
- 3 - 0
- 4 - $IS_2 + IS_3$
- 5 - 0
- 6 - 0
- 7 - 0
- 8 - IS_3
- 9 - $IS_2 + IS_3 + IL_2 + IIIL_7$
- 10 - 0

Gangoro (N° 36)

- 1 - IS₂
- 2 - IL₂ + IIL₈
- 3 - IS₃ + IL₂ + IIIL₇
- 4 - IS₂ + IS₃
- 5 - 0
- 6 - 0
- 7 - IS₃ + IL₂ + IIIL₇
- 8 - IS₂ + IS₃
- 9 - IL₂
- 10 - 0

Asserekro (N° 38)

- 1 - IS₂ + IS₃
- 2 - IIL₈ + IIIL₇
- 3 - 0
- 4 - IS₂
- 5 - IS₂ + IIIL₇
- 6 - IIL₈
- 7 - IS₂ + IIIL₇
- 8 - IS₂ + IS₃ + IIIL₇
- 9 - IS₂ + IIIL₇
- 10 - IS₂ + IIIL₇

Bonzi (N° 37)

- 1 - IS₂ + IIIL₇
- 2 - IIL₈ + IIIL₇
- 3 - 0
- 4 - IS₃ + IIL₈ + IIIL₇
- 5 - IIIL₇
- 6 - IS₃
- 7 - IIL₈
- 8 - 0
- 9 - IL₂ + IIL₈
- 10 - 0

Dimbokro (N° 39)

- 1 - IIL₈ + IIIL₇
- 2 - IS₃ + IIL₂
- 3 - IS₂ + IIL₈
- 4 - IIL₂
- 5 - 0
- 6 - IL₂ + IIL₈ + IIIL₇
- 7 - 0
- 8 - IIL₂
- 9 - IS₂ + IIL₈
- 10 - IIL₂

Il est bien sûr impossible de tirer des conclusions définitives après l'étude d'échantillons aussi réduits cependant nous pouvons faire quelques remarques. Dans les gîtes les plus septentrionaux (Samandéni et Naténa) on n'a trouvé que deux inversions flottantes: IS₃ et IIIL₇. Au pont de la Léraba et à Folonzo on trouve de plus IS₂, IIL₂ et IIIL₆. A Gbando IL₂ est prédominante on la retrouve chez 9 des 10 larves étudiées, de plus apparaît pour la première fois IIL₈. Ces deux inversions flottantes se retrouvent également à Naniénavogo et dans les gîtes plus méridionaux. Notons également que c'est à Naniénavogo que l'on retrouve pour la dernière fois IIIL₆ sur le bassin du Bandama. Une larve possédant IIIL₆ sera également trouvée à Gansé sur la Comoé. Notons enfin que du nord au sud le nombre de inversions flottantes s'accroît, les cytotypes Nile et Sirba se trouvant là à la limite sud de leur aire de répartition. Le gîte Bui situé sur la Volta

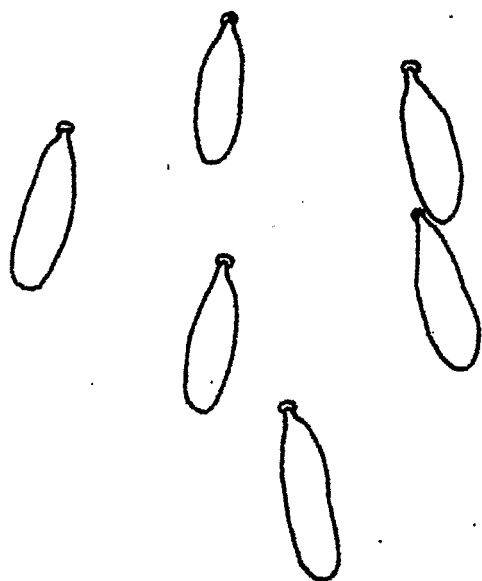
noire paraît également moins riche en inversions flottantes que les gîtes situés à la même latitude sur le Bandama et la Comoé. Il serait intéressant d'approfondir cette étude afin de voir si on a réellement affaire à des populations simuliidiennes différentes ou s'il y a une simple répartition au hasard.

5. Cytotypes et morphologie.

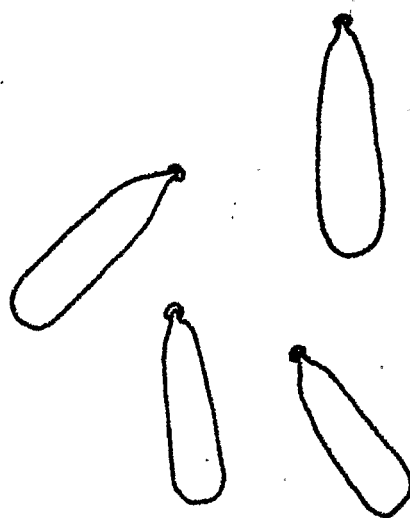
Un autre aspect du problème intéressant à approfondir serait l'étude morphologique détaillée des larves, nymphes, adultes (mâles et femelles) des différents cytotypes.

5.1. Larves.

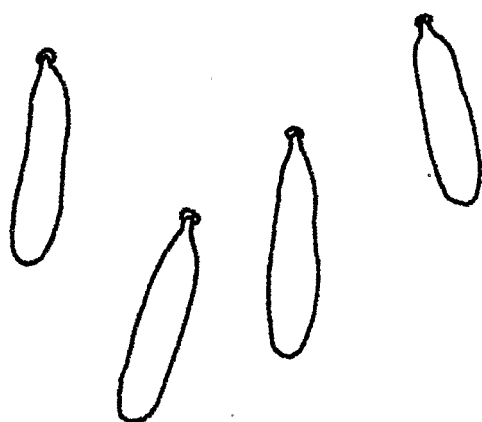
Nous avons procédé au montage morphologique des larves étudiées du point de vue cytotaxonomique. Après dissection des glandes séricigènes, nous plaçons le corps de la larve dans de l'alcool à 70° puis durant une journée dans du Marc-André enfin nous montons les différentes pièces dans du P.V.A.. Sur chaque lame de morphologie se trouvent trois lamelles. L'une recouvre le sclérite anal, la couronne postérieure de crochets, les papilles rectales, les ébauches branchiales. La seconde recouvre la cuticule de la larve, enfin la troisième la capsule céphalique déroulée et les différentes pièces buccales. Jusqu'à présent nous n'avons pas eu le temps nécessaire à une étude détaillée et précise des différentes structures cependant nous avons pu constater de prime abord une assez grande variabilité dans l'aspect morphologique général. Pour illustrer cela nous avons photographié dans les mêmes conditions la cuticule larvaire de deux spécimens l'un provenant de Wa (N° 45, cytotype Yah), l'autre d'Ahouati (N° 41, cytotype Bandama). La différence d'aspect est frappante. Dans le premier cas (pl II photo 7) les tubercules dorsaux sont bien développés et la cuticule est recouverte de grandes écailles denses, dans le second (pl II photo 8) les tubercules dorsaux sont inexistantes et la cuticule porte de petites écailles peu denses. Nous avons dessiné les écailles larvaires thoraciques des six cytotypes étudiés (fig. 11) nous pouvons noter qu'elles sont de tailles et de formes différentes sans que cela suffise cependant à identifier les cytotypes. Nous espérons cependant qu'une étude complète de morphologie pourra nous donner des caractères suffisamment nets et constants permettant l'identification des cytotypes.



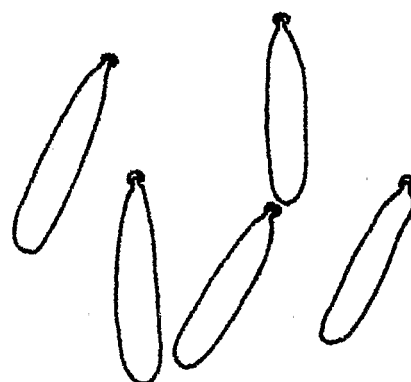
Bille



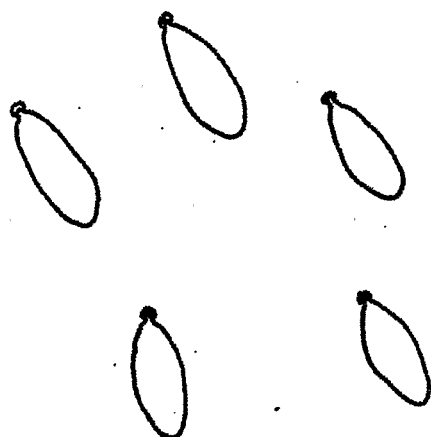
Yah



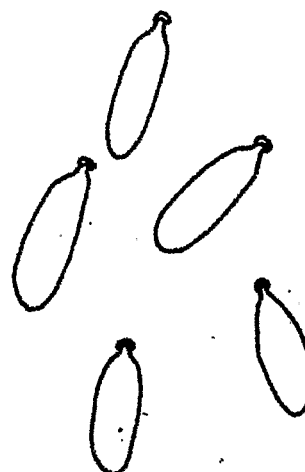
Nile



Sirba



Bandama



Soubre

ECAILLES THORACIQUES

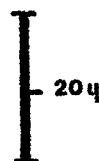


fig.11

5.2. Nymphes et adultes.

Le problème là est différent car pour l'instant nous ne pouvons pas déterminer directement le cytotype d'une nymphe ou d'un adulte. Aucun tissu n'a procuré de chromosomes satisfaisants, tout au plus a-t-il été possible de repérer des chromosomes encore visibles dans les tubes de Malpighi des jeunes nymphes mais ceux-ci dégénèrent très rapidement et sont inutilisables chez les adultes (Quillévére et Pendriez 1972). A défaut, nous pouvons travailler dans des zones homogènes du point de vue cytotauxonomique et nous pourrions rattacher presque à coup sûr les nymphes et les adultes récoltés à tel ou tel cytotype. De telles zones sont malheureusement rares. Il semble cependant qu'un seul cytotype, Yah, soit représenté dans la région de Danané (N° 44 à 48). Nous pouvons également élever des larves obtenues à partir de femelles pondeuses capturées sur un gîte ou de femelles récoltées gorgées et maintenues en captivité jusqu'à la ponte. Cette dernière méthode est la plus rigoureuse car chaque femelle, puis chaque ponte sont élevées séparément. Ce programme est déjà en cours d'exécution. Reste enfin à trouver de nouvelles techniques d'étude des espèces jumelles applicables aux Simulies comme par exemple la chémotaxonomie (étude des acides aminés) (Copeman comm. pers.), la sérologie (Service 1973) et la radioisotopie (Calaprice, Mc Sheffrey et Lapi, 1971).

5.3. Oeufs.

Lors de nos élevages nous prélevons également des oeufs dans les différents lots pour une étude fine de la cuticule de ces oeufs au microscope électronique à balayage, afin de déterminer s'il existe une relation entre les cytotypes et l'ornementation cuticulaire des oeufs (technique de Williams, 1974).

6. Cytotypes, bioécologie et épidémiologie.

Le véritable but de ce programme n'a pas encore été abordé puisqu'il consiste finalement à faire la relation entre les cytotypes et les différences bioécologiques et épidémiologiques observées. Certaines relations ont déjà pu être établies en particulier en ce qui concerne l'épidémiologie. De tout temps les auteurs ont souligné les différences épidémiologiques et cliniques de la maladie entre les zones de savane et les zones de forêt; la découverte de cytotypes

de savane (Nile-Sirba) et de cytotypes de forêt (Bille-Yah-Bandama-Soubéré) pourrait permettre d'expliquer en partie ces différences. Nous avons signalé précédemment la présence d'un foyer de Bille (cytotype forestier) centré autour de Guéna (N° 6) en pleine zone de savane guinéenne (tableau 1, gîtes 3 à 7). Or il se trouve que dans cette même région de Guéna l'étude du potentiel vecteur de S.damnosum a montré l'existence d'un foyer de transmission de type forestier (Philippon comm. pers.). De même dans la région de Danané où le cytotype Yah est seul représenté, a été notée une certaine tendance des femelles à la zoophilie (Philippon, Séchan et Pendriez, 1971) (tableaux et 6, gîtes 44 à 48).

A Taabo (N° 40), les femelles locales (cytotype Nile présent) transmettent bien le parasite de savane soudanienne, alors que chez les femelles de la région de Wa (N° 45, cytotype Yah), le développement de la même souche d'Onchocerca volvulus est abortif (Philippon, comm. pers.). Notons enfin que Mc Crae a observé des différences écologiques entre les cytotypes Est-Africains, principalement en ce qui concerne leurs préférences trophiques et leur comportement de piqure (Mc Crae, 1966, 1969).

Tous ces faits concordent donc et prouvent s'il en était besoin la nécessité absolue de pouvoir rattacher les femelles piqueuses aux différents cytotypes (cf. chapitre V).

7. Discussion.

7.1. Cartes chromosomiques.

Si nous comparons les cartes que nous avons obtenues avec les idiogrammes de Nile et Bandama précédemment publiés nous constatons l'identité presque parfaite des inversions observées exception faite bien sûr des inversions flottantes que nous n'avons indiquées qu'après observation personnelle. Les cartes chromosomiques sont cependant sujettes à variation compte-tenu de l'aspect variable des bandes et du coefficient d'erreur dû à leur interprétation. Certaines inversions peuvent également passer inaperçues et pour s'en convaincre il suffit de comparer l'idiogramme de Nile publié par Dunbar en 1966 et celui publié par Dunbar et Vajime en 1971. Sur le premier sont indiquées une inversion fixe (IL₁) et 5 inversions flottantes sur le second 4 inversions fixes (IS₁, IL₃, IL₁, IIIIL₂) et 10 inversions flottantes.

Actuellement l'étude des bandes chromosomiques reste délicate et bien des points sont à éclaircir. Vajime écrit par exemple dans son dernier rapport (1972) "La forme Yah est principalement homozygote pour IIL₈ et il y a, dans la plupart des régions, de rares hétérozygotes avec le standard IIL. Cette forme possède une inversion flottante remarquable IL₁₂ qui fait défaut chez "Bille". En clair cela signifie qu'il n'est pas possible de différencier Yah de Bille puisque IIL₈ est flottante chez Bille et parfois chez Yah et que IL₁₂ est aussi flottante. On ne peut baser une identification sur la présence ou l'absence d'une inversion flottante ou alors nous pouvons considérer qu'il existe une cinquantaine de cytotypes en Afrique Occidentale. Pour notre part nous considérons que si IIL₈ est absente ou flottante on a affaire à Bille et que si IIL₈ est fixe on est en présence de Yah.

En ce qui concerne la paire Bandama-Soubré, Vajime cite IL₃₋₆ comme inversion fixe caractéristique mais la cite également parmi les inversions flottantes de cette paire ce qui ne peut être qu'une erreur de dactylographie. Pour séparer Bandama de Soubré, Vajime est également très circonspect puisqu'il écrit "La forme Bandama est en majorité homozygote pour IIL₆ et comprend quelques hétérozygotes IIL₆ / IIL₆₋₇ dans la zone forestière de Côte d'Ivoire". Pour Soubré il écrit: "Cette forme est principalement homozygote pour IIL₆₋₇ à l'exception de rares hétérozygotes trouvés dans la zone forestière de Côte d'Ivoire". Il nous paraît plus clair de considérer les larves possédant IIL₆ fixe comme Bandama et celles possédant IIL₆₋₇ fixe comme Soubré les hétérozygotes IIL₆ / IIL₆₋₇ étant des hybrides.

Enfin en ce qui concerne Nile-Sirba Vajime écrit: "Ces deux formes diffèrent de Bille par les inversions fixes IL₁ et IIL₂ et un complexe d'au moins trois phases indéterminées dans IIL." Une fois de plus l'interprétation des bandes paraît bien problématique. Pour notre part nous considérons le IIL de Nile comme standard en attendant une étude plus complète. Il apparaît peu probable que cette étude puisse être menée à bien par les méthodes traditionnelles, c'est pourquoi nous essayons actuellement d'appliquer l'analyse photométrique et informatique à l'étude de la succession des bandes chromosomiques, afin de disposer d'effectifs statistiquement significatifs.

7.2. Répartition des cytotypes.

La carte de répartition dont nous disposons actuellement est bien sûr insuffisante et d'ici la fin de 1974 nous pensons pouvoir combler la plupart des lacunes et avoir une couverture satisfaisante de notre zone d'étude. Il sera aussi nécessaire après cette étude générale de répartition de passer à une étude plus fine et complète de la répartition des cytotypes à l'intérieur d'un même gîte et aux différentes saisons. Cela ne pourra être abordé que parallèlement à l'étude écologique. Il faudra également étudier des échantillons plus importants sur les gîtes afin de les inventorier complètement. L'extension de la cartographie géographique des cytotypes serait également utile dans la perspective du Programme de Lutte contre l'Onchocercose dans le bassin des Volta.

7.3. Cytotypes et variations internes.

Là aussi il faudrait étudier très soigneusement la répartition des diverses inversions flottantes d'un même cytotype ou d'une même paire à l'intérieur d'un gîte et les variations possibles au cours de l'année. Nous pourrions étudier dès à présent sur les larves d'élevage les variations possibles du spectre des inversions flottantes d'une même population. Il faudra faire la relation entre les diverses combinaisons d'inversions flottantes observées et une hypothétique adaptation à un milieu déterminé.

7.4. Cytotypes et morphologie.

Ce problème est particulièrement intéressant car sa solution permettrait l'identification rapide de tous les stades de développement du vecteur mais il est aussi particulièrement difficile à résoudre car si nous disposons de quelques données de départ, il ne faut pas perdre de vue que les caractères morphologiques sont rarement constants dans une espèce à large distribution comme S.damnosum s.l. . L'étude de la morphologie devra donc porter sur un nombre suffisamment important d'individus de chaque cytotype et répartis sur toute l'aire occupée par ce cytotype. De plus le problème d'identification des stades autres que les larves aux derniers stades se pose de façon aigue. De nouvelles méthodes seront sans doute nécessaires pour pallier les lacunes de la taxonomie classique et de la cytotauxonomie.

7.5. Cytotypes, bioécologie et épidémiologie.

Dès 1975 nos efforts porteront principalement sur ce problème qui reste nous l'avons dit le but essentiel de ce programme de recherche.

Les relations déjà établies serviront de base à la suite de ce travail qui devra recouvrir tous les domaines d'étude possibles du vecteur à savoir : biologie, écologie, pouvoir vecteur, sensibilité aux insecticides et aux parasites etc... etc... . Ce travail sera recoupé en partie par les programmes de recherches actuellement en cours ou prévus dans un proche avenir, auxquels il servira de base : étude du parasitisme par Mermithidae, sensibilité aux insecticides, pouvoir vecteur des populations simuliennes, échantillonnage des populations, écologie des stades préimaginaux des simules, étude d'Onchocerca volvulus.

8. Conclusion.

Les résultats obtenus à ce jour permettent d'espérer un développement important du programme d'étude cytotaxonomique.

Les cartes chromosomiques dont nous disposons actuellement permettent l'identification des différents cytotypes et l'étude de leurs variations internes. Ces cartes seront complétées dès que possible par utilisation de la photométrie et de l'informatique.

La répartition des divers cytotypes est déjà connue dans ses grandes lignes. D'ici fin 1974 nous aurons une couverture satisfaisante de la zone étudiée.

L'étude des variations internes des cytotypes, de leurs relations avec la morphologie, la bioécologie et l'épidémiologie de l'onchocercose est déjà en cours ou sera entamée prochainement.

Le démarrage du programme de lutte contre S.damnorum s.l. en zone de savane d'Afrique Occidentale donnera une accélération certaine aux programmes de recherche fondamentale et appliquée concernant le vecteur et permettra l'application de nouvelles techniques d'étude aux problèmes les plus délicats à résoudre.

9. Remerciements.

Il m'est un agréable devoir de remercier ici Monsieur B. Philippon, Directeur du Centre Entomologique de l'Onchocercose de Bouaké, qui m'a donné tous les moyens nécessaires à ce travail, en a assuré la direction, et m'a conseillé tout au long de la rédaction. Je tiens également à remercier Monsieur Diallo Souleymane, auxiliaire de laboratoire, qui a procédé au montage morphologique de toutes les larves étudiées et au tirage sur papier des photos de ce rapport. Monsieur Séchan a réalisé la carte de répartition des cytotypes et à plusieurs reprises m'a rapporté du matériel d'étude ainsi d'ailleurs que tous mes collègues du C. E. O., MM Mondet, Pendriez, Escaffre, Grébaut, que MM. Le Berre et Baldry entomologistes du Programme de Lutte contre l'Onchocercose et que M. Carlsson professeur à l'Université d'Helsinki, qu'ils en soient tous remerciés.

Bouaké, le 11 Mai 1974

10. Bibliographie.

BLACKLOCK (D.B.)

1926

The development of O.volvulus in S.damnosum Theo.
Ann. trop. med. Parasit., 20, 1-48.

CALAPRICE (J.R.), Mac SHEFFREY (H.M.) & LAPI (A.L.)

1971

Radioisotope X - Ray Fluorescence Spectrometry in Aquatic
Biology : A Review.
J. Fish. Res. Bd. Canada, 28, 1583-1594.

DUNBAR (R.W.)

1966

Four sibling species included in Simulium damnosum Theobald
(Diptera: Simuliidae) from Uganda.
Nature, 209, 597-599.

DUNBAR (R.W.)

1969

Nine cytological segregates in the Simulium damnosum complex
(Diptera, Simuliidae)
Bull. Org. mond. Santé, 40, 974-978.

DUNBAR (R.W.) & VAJIME (Ch.G.)

1971

Etude cytotaxonomique du complexe Simulium damnosum.
WHO/Oncho/71. 87, 5p.

DUNBAR (R.W.) & VAJIME (Ch.G.)

1972

Le complexe Simulium (Edwardsellum) damnosum: rapport sur les
études cytotaxonomiques effectuées jusqu'en avril 1972.
WHO/Oncho 72-100, 13 p.

Mc CRAE (A.W.R.)

1966

The Simulium damnosum species complex.
East African Virus Research Report, 38-39.

Mc CRAE (A.W.R.)

1969

Consideration of Simulium damnosum Teo. as a species complex and its relevance to the control of Onchocerciasis.

East African Virus Research Report, 1 - 6.

PHILIPPON (B.), SECHAN (Y.) & PENDRIEZ (B.)

1971

Enquête entomologique sur l'Onchocercose dans le bassin du Cavally (Côte d'Ivoire).

Rapport ronéotypé N° 66/Oncho, 13 p. 3 cartes.

QUILLEVERE (D.) & PENDRIEZ (B.)

1972

Etude cytotaxonomique du complexe Simulium damnosum en Afrique Occidentale. I Techniques d'étude - premiers résultats.

Rapport ronéotypé N° 169/Oncho, 13 p.

QUILLEVERE (D.)

1974

Etude cytotaxonomique du complexe Simulium damnosum en Afrique Occidentale. II Présentation du Programme. Etat d'avancement.

Rapport ronéotypé N° 50/Oncho/Tech./74., 11 p.

SERVICE (M.W.)

1973

Mortalities of the larvae of the Anopheles gambiae Giles complex and detection of predators by the precipitin test.

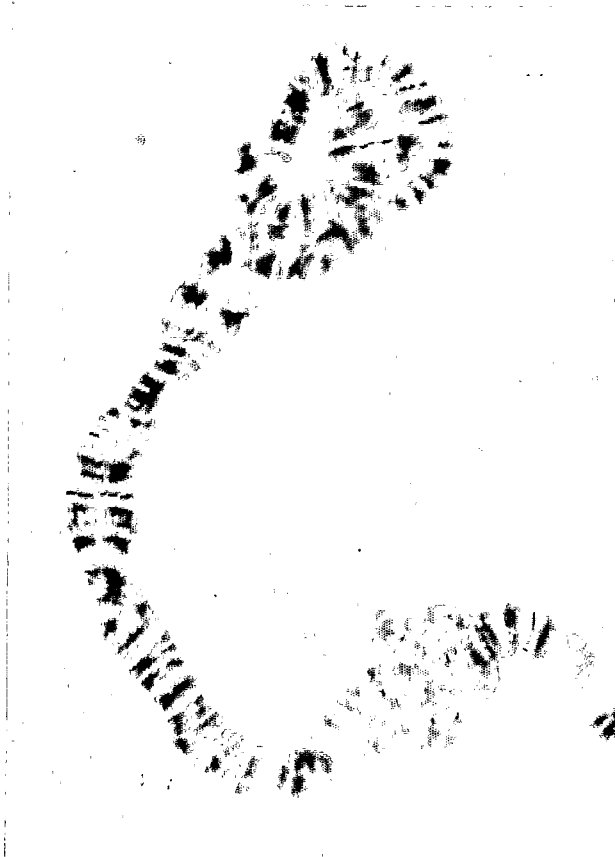
Bull. ent. Res., 62, 359-369.

WILLIAMS (T.R.)

1974

Egg membranes of Simuliidae.

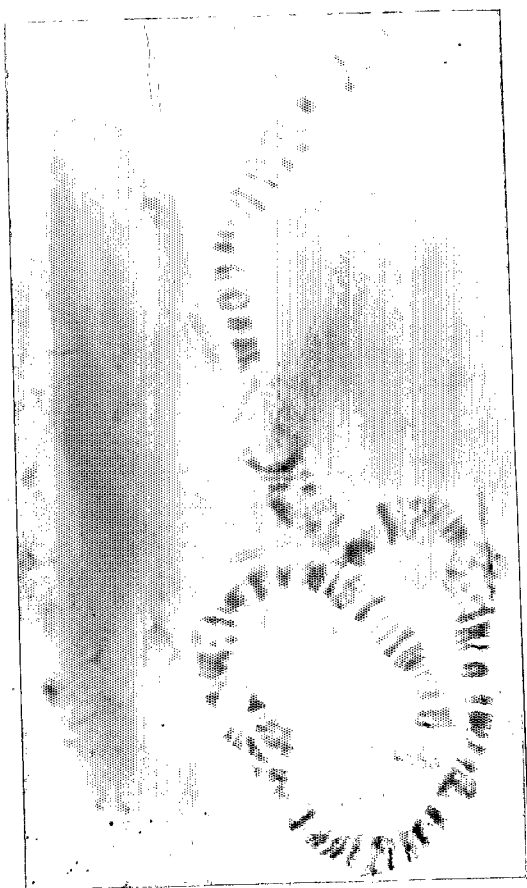
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 68, 15-16.



1. $IS_2 + IS_3$



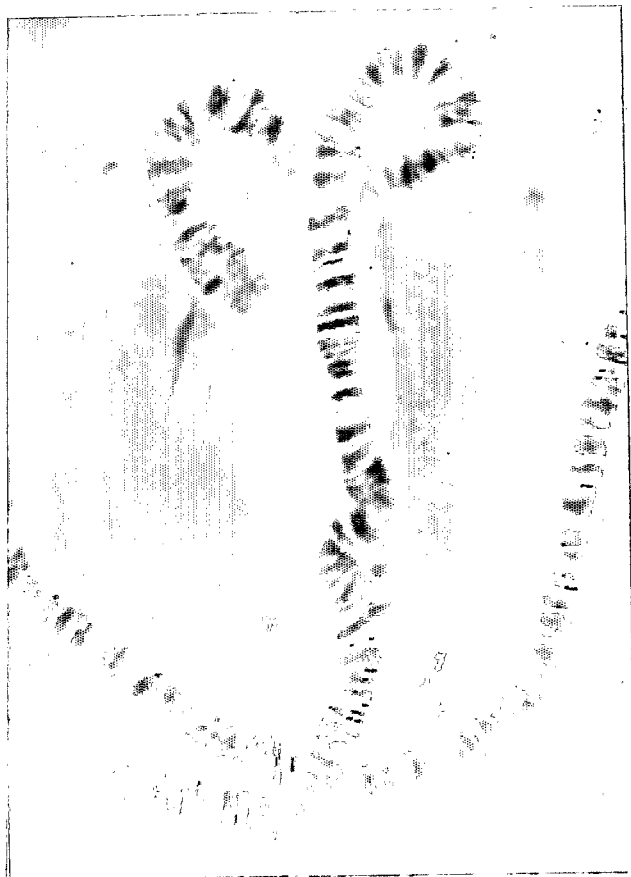
2. $IS_3 + IL_2$



3. III_2



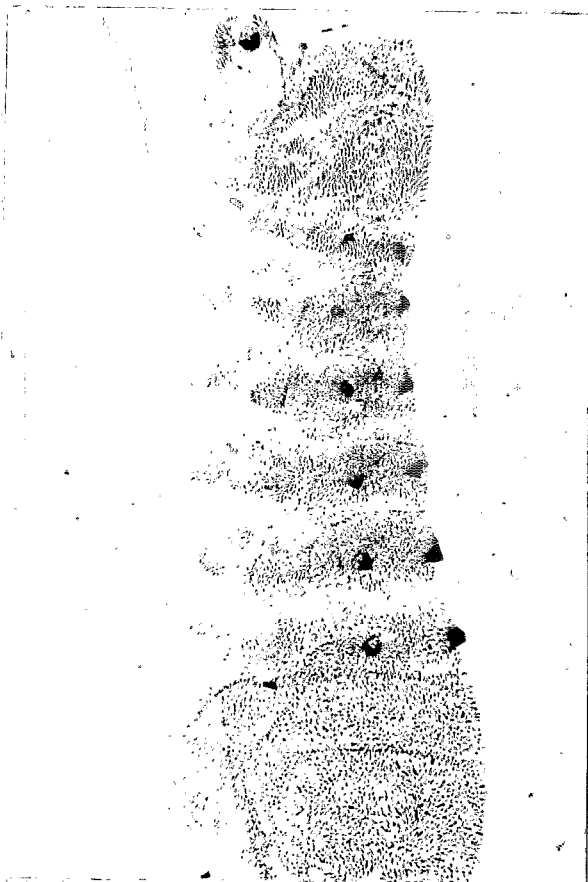
4. III_8



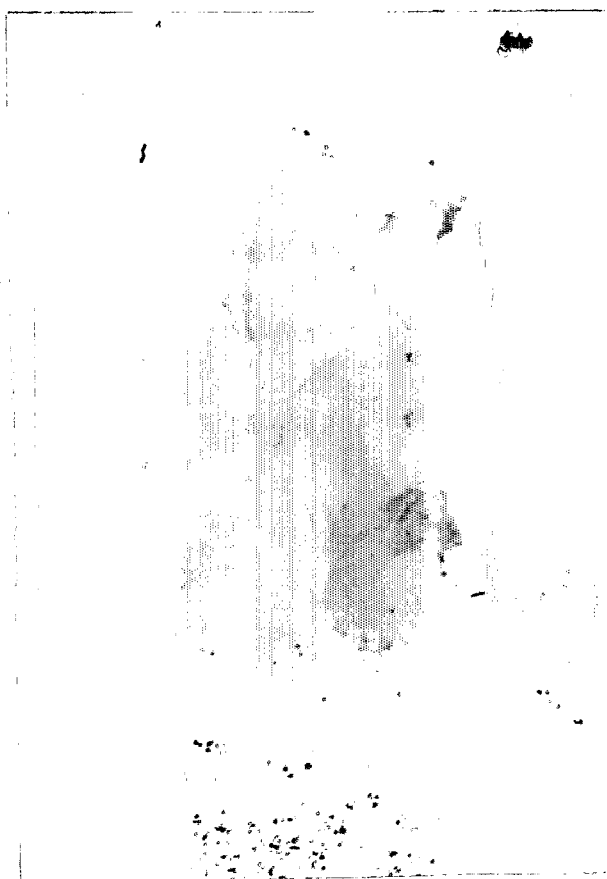
5. IIIIL₆



6. IIIIL₇



7. Larve "Yah"



8. Larve "Bandama"