

**LES VOLS MIGRATOIRES DE
DYSDERCUS VOELKERI SCHMIDT
(HEMIPTERA : PYRRHOCORIDAE)
EN CÔTE D'IVOIRE**

I. LE SYNDROME " OGENÈSE VOL MIGRATOIRE "



OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE D'ADIPODOUMÉ - CÔTE D'IVOIRE

B. P. 20 - ABIDJAN



AOUT 1972

Les vols migratoires de Dysdercus voelkeri Schmidt

(Hemiptera, Pyrrhocoridae) en Côte d'Ivoire.

I. Le syndrome " oogenèse - vol migratoire ".

par

Dominique DUVIARD

Laboratoire d'Entomologie Agricole

Centre C.R.S.T.O.M. d'Adiopodoumé

B.P. 20 ABIDJAN

et

Station I.R.C.T.

B.P. 604 BOUAKE

Côte d'Ivoire

RESUME

Afin de préciser le(s) déterminisme(s) des migrations saisonnières chez Dysdercus voelkeri (Hem., Pyrrhocoridae), des échantillonnages ont été effectués en Côte d'Ivoire centrale à l'aide de deux techniques employées simultanément : pièges à graines et piège lumineux. L'existence des migrations étant confirmée, le jeu d'un "rythme migratoire endogène" est suggéré.

L'état de développement ovarien de femelles sauvages récoltées par les deux techniques est comparé avec celui de femelles témoins d'âge connu, obtenues en élevage au laboratoire. L'état de réplétion du tube digestif est également pris en considération.

Mâles et femelles sont également attirés par les deux types de piège, mais l'attractivité de chacun d'eux est étroitement sélective. Seules des femelles sexuellement immatures, à jeun, ainsi que des mâles à jeun depuis la mue imaginale sont capturés à la lumière. Ce sont les individus migrants. Les femelles capturées par les appâts alimentaires sont plus proches de la maturité sexuelle et ne volent plus. Tous les individus capturés par cette technique (y compris les mâles) se sont alimentés. Cependant, les femelles en instance de ponte ne sont pas attirées par les pièges à graines.

Ces résultats concordent parfaitement avec les conceptions de KENNEDY, de JOHNSON, de DINGLE, concernant la dispersion adaptative des insectes par le vol.

INTRODUCTION

L'identité de l'espèce Dysdercus voelkeri Schmidt a été récemment établie par PIERRARD (1967), et LESTON (1972) donne une clé de détermination pour les espèces du genre présentes au Ghana, valable également pour la Côte d'Ivoire (DUVIARD, 1972).

Si les grandes lignes de la biologie de cet insecte (longtemps étudié sous le taxon D. superstitiosus) sont bien connues, les données sur son écologie restent fragmentaires, comme c'est le cas d'ailleurs, pour l'ensemble du genre Dysdercus.

Dès 1928, BALLARD et EVANS ont attiré l'attention sur les vols migratoires massifs effectués par D. sidae en Australie, mais si l'existence de phénomènes similaires a été constatée chez les autres espèces du genre, aucune étude n'a jamais été entreprise sur le mécanisme de ces migrations, dont dépendent pourtant l'infestation des champs de cotonniers. Le problème est compliqué chez Dysdercus voelkeri par l'existence de phases de coloration nettement distinctes que PIERRARD (1965 et suivantes) semble être le premier à signaler comme un phénomène cyclique régulier.

Dans le cadre d'une action conjointe O.R.S.T.O.M. - I.R.C.T., des recherches ont été entreprises afin de préciser l'écologie de D. voelkeri. Le travail de terrain est effectué sur le domaine de la ferme annexe de l'I.R.C.T. à Foro-foro (3° N ; 5° W) dans une savane arborée bien représentative des milieux à vocation cotonnière de Côte d'Ivoire centrale (DUVIARD, 1971).

MISE EN EVIDENCE DES VOLS MIGRATOIRES

Données bibliographiques.

BALLARD et EVANS (1928) ont décrit minutieusement le début d'une migration massive de D. sidae Montr. . Chez cette espèce australienne, des nombres très importants de larves de 5^o stade s'agglomèrent sur le sol, en des sites abrités, sur une surface de terrain réduite. La mue imaginale donne naissance à des adultes qui demeurent en agrégats serrés. Puis, après une phase d'activité locomotrice intense, apparaît "l'impulsion migratoire". Les insectes grimpent rapidement au sommet des buissons sous lesquels ils s'abritaient, et s'envolent. Le vol des mâles est dirigé vers le ciel, tandis que les femelles volent bas, selon une trajectoire rectiligne. Les insectes sont alors perdus de vue. Certains sont retrouvés à une distance de deux kilomètres.

GALICHET (1956) décrit l'immigration de D. supersticiosus (= D. voelkeri) dans une zone forestière de basse Côte d'Ivoire (Adiopodoumé) et le développement, à partir d'un petit nombre d'adultes, d'une importante population sur un petit défrichement pratiqué en forêt. La parcelle étudiée renferme deux des plantes hôtes de cette espèce : Ceiba pentandra et Sterculia tragacantha.

PEARSON (1958), dans sa revue générale de la bibliographie du genre Dysdercus, souligne l'importance de la précarité des habitats fréquentés par ces insectes ; ce facteur serait déterminant dans le mécanisme des migrations. En ce qui concerne D. voelkeri en Côte d'Ivoire, cette idée est développée par DUVIARD (1972).

ALZA (1959) et Saldarriaga (1959) signalent, que D. peruvianus est capable, en un mois environ, de traverser un désert de 50 Km, sur la côte péruvienne.

SWEENEY (1960) in JOHNSON, 1969) décrit la migration de D. intermedius Dist., D. fasciatus Sign., D. nigrofasciatus Stal., D. supersticiosus F. (= D. voelkeri) dans les termes suivants : "There has been observed a strong tendency for newly metamorphosed adults to fly away from their host on which they were reared, and this is regarded as an innate urge".

PIERRARD (1965 et suivantes) considère que les individus de D. voelkeri "qui arrivent dans les cotonneraies seraient des adultes jeunes et vierges ; le rythme de ponte concourt à le confirmer". Quelques observations sur le contenu des spermathèques

des femelles immigrantes montrent que la plupart sont vierges, et ceci confirme l'hypothèse émise par cet auteur. Enfin, il est le premier à signaler systématiquement l'existence d'une phase jaune immigrante dans les cotonneraies, et d'une phase rouge, sa descendante, émigrante.

Si SOUTHWOOD (1961) signale la possibilité de capturer Dysdercus à la lumière, GIBBS et LESTON (1971) donnent les résultats de piégeage lumineux effectués de manière suivie en zone forestière ghanéenne, et sont les premiers à montrer par cette technique l'existence de fluctuations saisonnières dans les captures de D. melanoderes, D. haemorrhoidale, et D. supersticiosus (= D. voelkeri ; voir LESTON, 1972) en dehors de tout milieu cotonnier.

Définition de la migration.

C'est à JOHNSON (1969) que nous emprunterons la définition actuelle du phénomène migratoire :

" Migration is essentially a transference of adults of a new generation from one breeding habitat to others ... "

There are three stages in migration. First, the insect flies from the habitat in a way that minimizes the chance of its returning, at least until the habitat has again become suitable for breeding. An orientation at exodus that commonly achieves this end may be presumed to be adaptative in this respect. Second, after exodus the flight needs to be sufficiently prolonged and undistracted for at least some of the insects to reach a suitable place where they can breed, or go into diapause, before resuming migration. Third, most insects are delivered into breeding habitats, or into places near by, on wind currents ; thereafter, and in the calm air, they can find and accept hosts by appetitive flight and by their sensory mechanisms " .

Cet auteur distingue ensuite trois classes de migration ; le cas de Dysdercus permet d'inclure cet insecte dans la classe I A : " more or less whole the population, generation after generation, continuously relinquishes old habitats and find new ones, the species if not the individuals being truly nomadic. This is the simplest kind of adaptative dispersal, though possibly highly evolved. "



Figure 1. Techniques d'échantillonnage.

a. un piège à graines, en place sur un billon dans la parcelle expérimentale de cotonniers. Les Dysdercus, attirés par la poignée de graines placée dans la bouteille, pénètrent par les orifices latéraux (\varnothing 12 mm). La récolte des insectes piégés est extrêmement aisée.

b. le piège lumineux "Jermy" utilisé au cours de cette étude.



Techniques d'étude.

Deux techniques d'échantillonnage ont été utilisées simultanément au cours de cette étude :

- les pièges à graines (DUVIARD, 1971 c ; voir figure 1) reposent sur une idée déjà ancienne, consistant à attirer les larves et les adultes se déplaçant au sol, à l'aide de graines de coton ou d'autres Malvales, dont se nourrissent les Dysdercus (YOUDEOWEI a d'ailleurs montré l'importance du repérage olfactif chez D. fasciatus en 1966). Un examen critique de la technique (DUVIARD, 1972) montre qu'elle est plus fidèle, moins onéreuse, et moins perturbatrice pour les insectes que celle des comptages directs préconisée par PIERRARD (1965). Si elle ne peut prétendre à une évaluation quantitative absolue d'une population, elle a l'avantage d'être utilisable aussi bien dans une cotonnière que dans les milieux naturels où les comptages raisonnés se heurtent à de sérieuses difficultés (GALICHET, 1956). Les pièges, placés dans un environnement donné, sont relevés chaque matin avant 08.00 heures, et les captures sont conservées dans l'alcool.

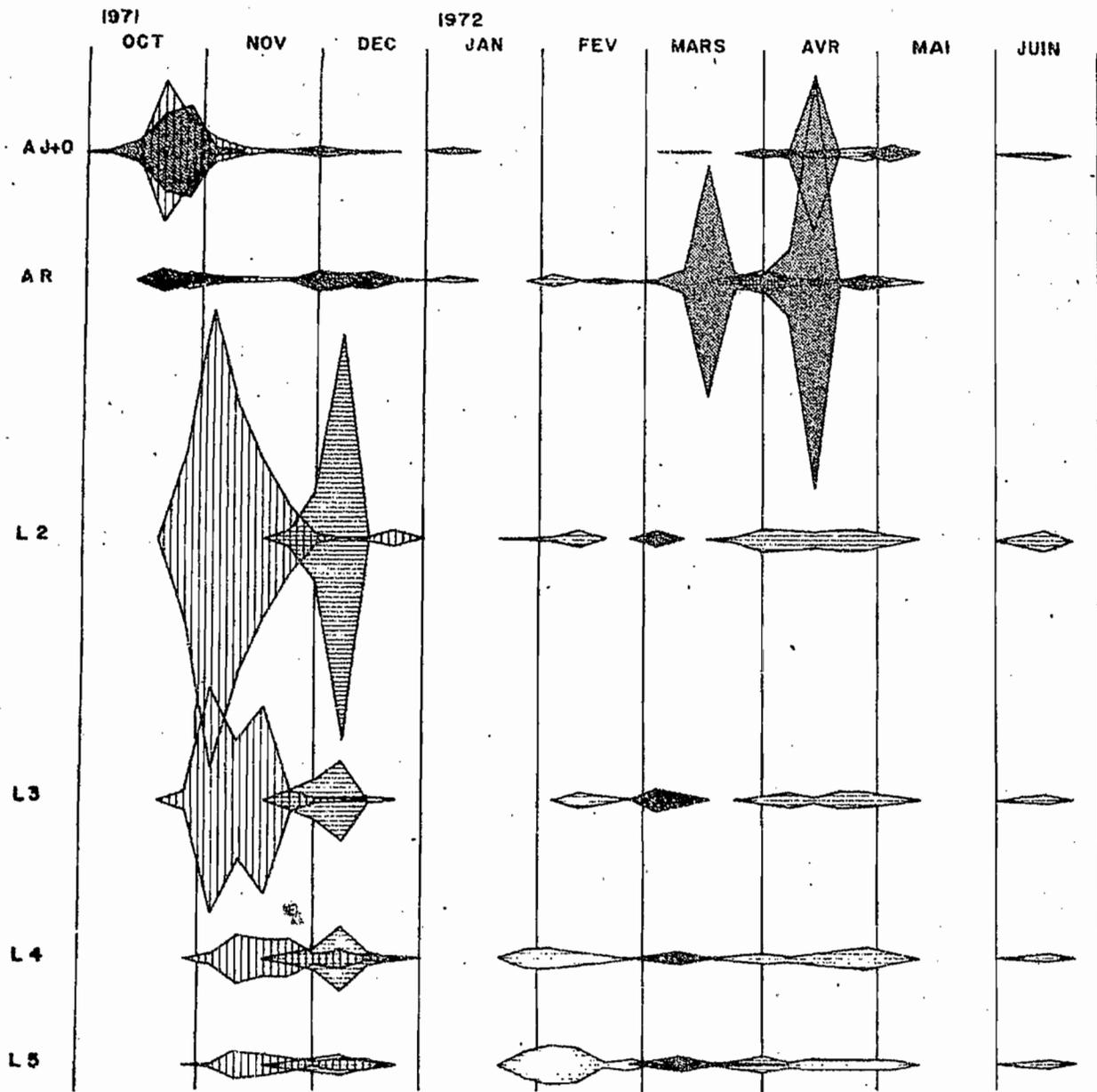
- un piège lumineux de type Jermy (GAGNEPAIN, 1969 ; LE BERRE, 1969) fonctionnant sur groupe électrogène deux nuits par semaine pendant toute l'année, a été doté d'une lampe PHILIPS HPL 125 (spectre enrichi en U.V.). Situé en bordure d'une parcelle expérimentale de cotonniers (ne recevant aucun traitement insecticide, et défrichée dans une savane non secondarisée) placée sur le haut d'un versant dégagé, le piège domine largement un thalweg. Les Dysdercus capturés par ce piège sont conservés dans l'alcool.

Les deux types de piégeage ont lieu toute l'année, même en dehors de toute présence de cotonniers. Les pièges à graines sont disposés dans divers milieux, mais, dans le présent article, nous n'envisagerons que les insectes capturés à la lumière, d'une part, et d'autre part, dans des pièges à graines situés dans la parcelle expérimentale de cotonniers, et aux pieds de Sterculia setigera (Sterculiacées ; plante hôte de Dysdercus), dans une savane boisée (DUVIARD, 1972).

Les résultats.

Dans la figure 2, qui présente les fluctuations saisonnières des captures de D. voelkeri effectuées par piège lumineux et pièges à graines, nous trouvons la confirmation très nette de l'existence

Figure 2. Fluctuations saisonnières des captures de D. voelkeri effectuées par piège lumineux et pièges à graines. A J + O : adultes à coloration jaune ou orange ; A R : adultes à coloration rouge ; L 2, L 3, L 4, L 5 : stades larvaires de 2 à 5.



Lumière  - Cottonneraie  - Savane à *Sterculia setigera*  - Forêt à Bombacacées 

I 50 insectes capturés

de migrations à chaque génération, mais également de sérieux indices sur le mécanisme possible du phénomène migratoire :

- les captures à la lumière précèdent immédiatement l'établissement d'adultes dans un habitat favorable (cotonneraie, savane à S. setigera), mais ne se poursuivent pas, même si des adultes immigrants sont présents à proximité du piège lumineux (parcelle expérimentale de coton).

- après le développement d'une population larvaire caractérisée par une mortalité très élevée des premiers stades (surtout L 2 et L 3), les jeunes adultes formés ne sont pas capturés dans les pièges à graines.

- par contre, une nouvelle période de capture à la lumière apparaît alors, suivie de l'installation d'immigrants dans un nouveau biotope.

Ces observations confirment bien les vues de JOHNSON sur le phénomène migratoire, et, en particulier, les faits suivants peuvent être dégagés des résultats obtenus par l'emploi simultané des deux techniques de piégeage :

- dans la vie des Dysdercus adultes, il existerait deux phases distinctes de comportement : les jeunes adultes éprouvent un besoin impérieux de voler (pas ou très peu de jeunes adultes dans les pièges à graines après la mue imaginale, mise en évidence par la disparition des L 5) ; après le vol migratoire nocturne (pendant lequel ces insectes, attirés par la lumière, sont capturés en abondance au piège lumineux), les adultes qui ont trouvé un nouvel habitat s'y fixent et ne volent plus. Ils cherchent alors à s'alimenter (importantes captures dans les pièges à graines ; captures nulles dans les pièges lumineux). Certes, une modification des réactions des insectes à la lumière pourrait être invoquée, mais elle n'est pas nécessaire pour expliquer ce "désintérêt" brutal des adultes pour le vol ; des observations directes sur les populations d'immigrants en place prouvent amplement que l'accouplement est alors, avec la prise de nourriture, l'occupation majeure des insectes.

Il apparaît donc primordial, à ce stade, de pouvoir connaître l'âge des adultes composant les populations en vol migratoire et celles en place dans leurs habitats.

N'ayant pas la possibilité (pour des raisons matérielles) d'étudier l'évolution de la structure lamellaire de la chitine, au niveau des téguments, qui, comme l'a montré NEVILLE (1965), permet de connaître avec beaucoup de précision l'âge de jeunes imagos, nous avons recherché une autre technique susceptible de nous fournir des informations semblables.

STRUCTURE DES POPULATIONS MIGRANTES ET NON MIGRANTES.

Sex-ratio.

Mâles et femelles sont présents tant dans les captures à la lumière que dans celles des pièges à graines. Il ne semble pas y avoir de déséquilibre marqué d'un sexe par rapport à l'autre (voir Tableau n° 1).

TABLERAU I

	piège lumineux		Pièges à graines	
	1971 1972	octobre à janvier	mars à mai	coton Sterculia
effectifs	266	1630	382	106
mâles	52%	47 %	53%	44%
femelles	48%	53 %	47%	56%

Remarquons cependant qu'il existe tantôt une légère prédominance des mâles sur les femelles, tantôt l'inverse. Dans la période d'octobre à janvier, les mâles sont les plus abondants, tant chez les migrants que dans les populations en place dans les cotonneraies, ce que pourrait expliquer leur longévité plus grande que celle des femelles, observée en élevage par DINGLE (1966) chez D. fasciatus, et par THOMAS (1966) chez D. cingulatus. Entre mars et mai, ce sont les femelles qui prédominent légèrement, sans que nous puissions interpréter correctement cette inversion du sex-ratio. Quoiqu'il en soit, le faible écart des chiffres montre bien que la migration affecte à la fois mâles et femelles.

Détermination de l'âge physiologique.

Les contraintes matérielles (400 km entre le lieu de récolte et le laboratoire ; nécessité de piéger régulièrement chaque jour, toute l'année) rendaient nécessaire la préservation du matériel dans l'alcool. Les organes internes des insectes ainsi fixés sont rendus fragiles et cassants à la dissection, et peu aptes à certains examens histologiques (en particulier l'étude de la spermiogenèse, ou celle du contenu des spermathèques). De plus, la nécessité d'examiner un grand nombre de spécimens nous a conduit à ne considérer que les femelles. Mais, comme ce sont celles-ci qui placent les oeufs dans de nouveaux habitats "they are therefore of greater significance than the males in the study of migration" (JOHNSON, 1969).

Cet auteur montre d'ailleurs qu'il existe une relation évidente entre le développement ovarien et celui de l'appareil locomoteur aérien ; c'est ce qu'il nomme "oogenesis - flight syndrome".

Nous nous sommes donc attachés à décrire, chez des femelles d'élevage d'âge connu - à 12 heures près - les différentes étapes du développement ovarien (nous verrons plus loin les réserves qu'il convient d'apporter aux résultats obtenus), et nous leur avons comparé ultérieurement les ovaires de femelles sauvages capturées dans la nature. Si la durée du développement varie avec les facteurs climatiques, la succession des stades bien distincte n'en est pas moins toujours la même, et, si les femelles sauvages, dont les conditions de vie exactes sont inconnues ne peuvent être datées dans le temps, leur âge physiologique peut être apprécié par cette méthode avec une précision très satisfaisante.

Développement ovarien chez les femelles d'élevage.

Les femelles disséquées provenaient d'un élevage effectué à l'insectarium d'Adiopodoumé (Température moyenne : 28°C ; hygrométrie proche de la saturation permanente). Dès la mue imaginale, elles étaient placées en cages isolées des mâles, et recevaient de la nourriture sous forme de graines de coton et d'eau régulièrement renouvelées. A l'âge voulu, elles étaient tuées par immersion dans l'alcool à 70°, puis disséquées.

Figure 3. Stade I du développement ovarien. Dans les conditions de l'élevage, femelles de moins de 24 heures.

L'ensemble des organes reproducteurs est différencié. Mais les ovarioles (ov) ne sont pas détachées de la paroi de la cavité abdominale, et on ne distingue aucun ovocyte à l'intérieur de celles-ci. L'oviducte commun (oc) reçoit à sa terminaison le canal (csp) de la spermathèque (sp). Il est plaqué par deux glandes accessoires (ga) qui se déversent chacune par un canal (cga). Ces organes ne subissant aucune évolution par la suite, ils ne seront plus représentés sur les dessins ultérieurs.

STADE I

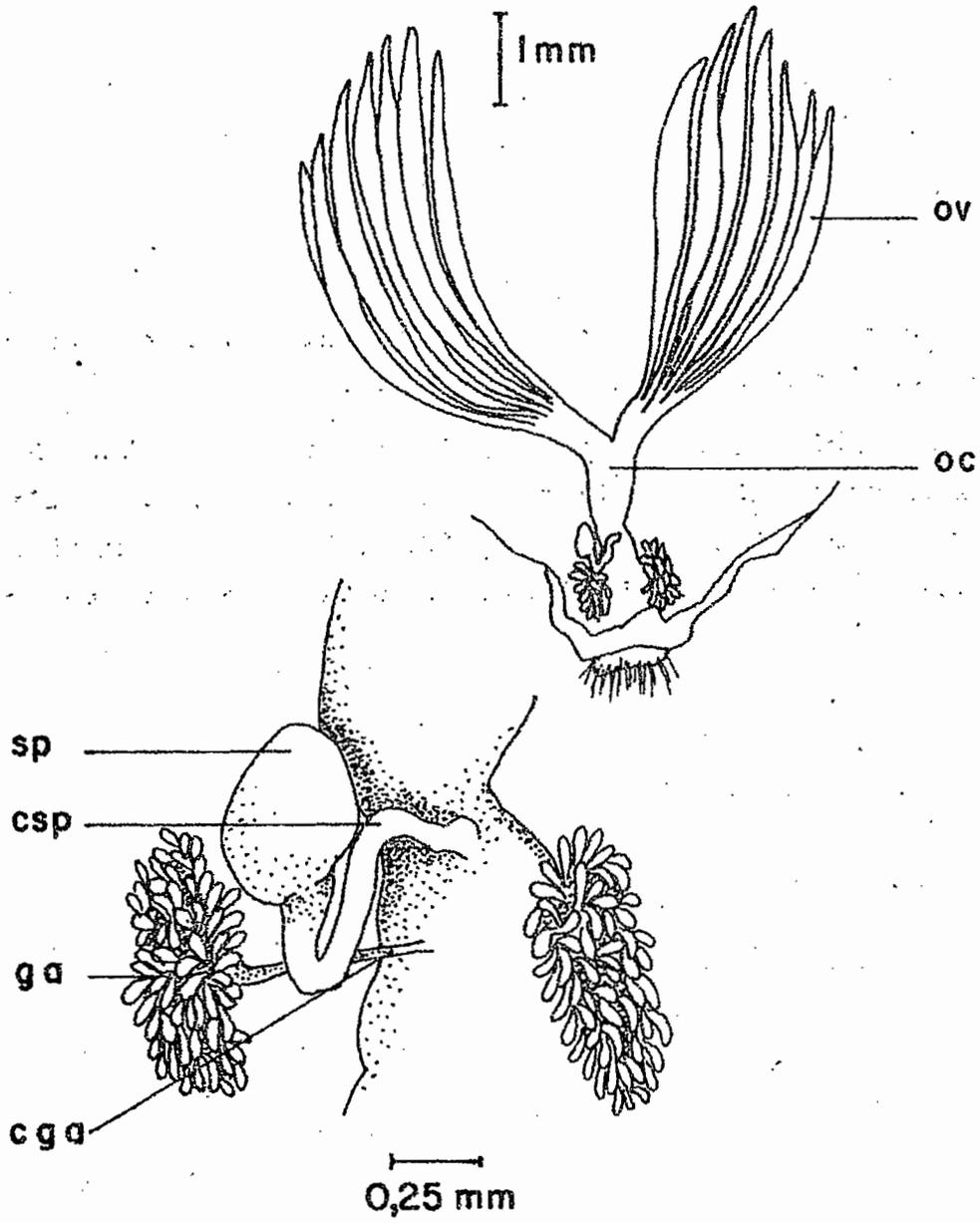


Figure 4. Stade II du développement ovarien. Dans les conditions de l'élevage, femelles de 24 à 48 heures.

Les ovarioles sont encore situées dans un même plan, mais se détachent en relief sur la paroi à laquelle elles adhèrent. Ce stade est caractérisé par la différenciation du premier ovocyte (oo) dans chaque ovariole. L'oviducte commun se renfle légèrement.

STADE II

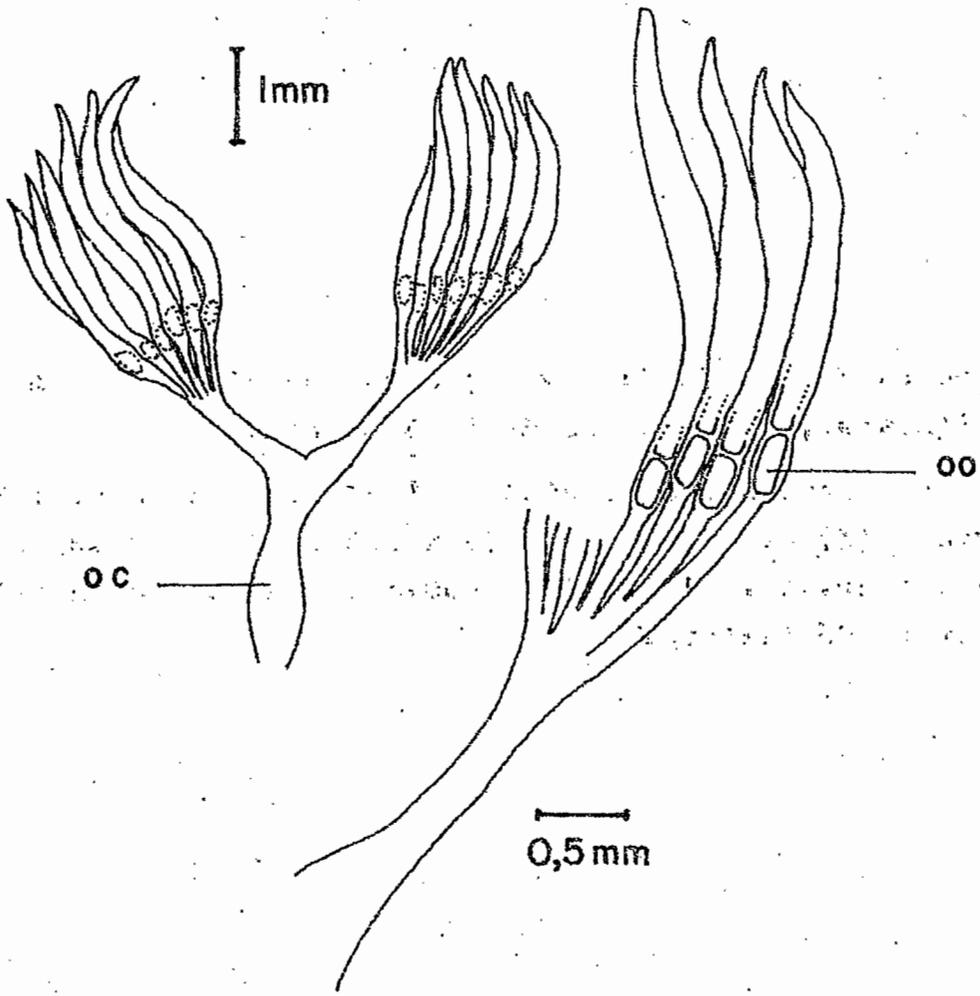


Figure 5. Stade III du développement ovarien. Dans les conditions de l'élevage, femelles de 48 à 72 heures.

La longueur des ovarioles s'accroît nettement ; le filament terminal (f) se différencie ; on compte 3 à 4 ovocytes formés dans chaque ovariole. L'oviducte commun est nettement renflé, atteignant sa taille définitive.

STADE III

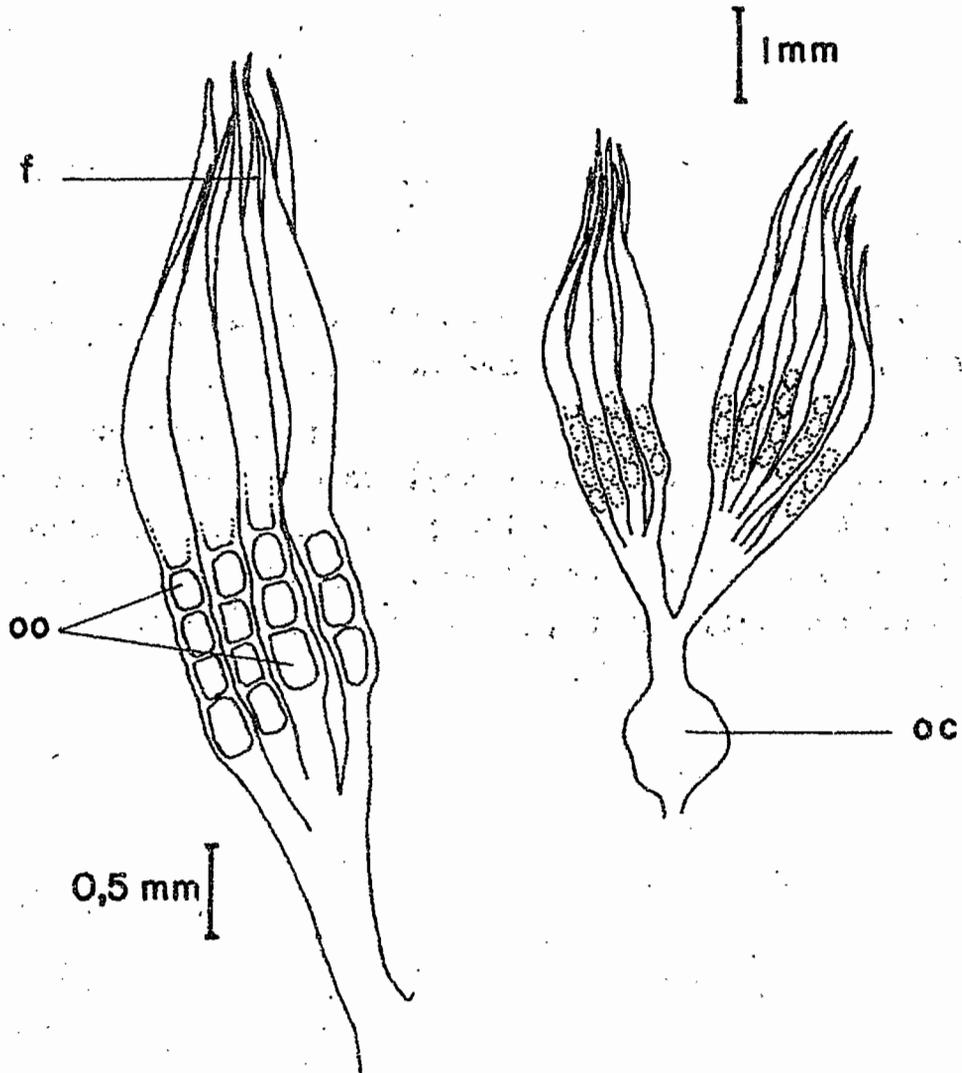


Figure 6. Stade IV du développement ovarien. Dans les conditions de l'élevage, femelles de 72 à 120 heures.

Les ovarioles sont très allongés ; le filament terminal, épaissi, forme le germarium (ger). Chaque ovariole contient 7 à 9 ovocytes nettement différenciés ; grossissant rapidement, ils se tassent les uns contre les autres. Cependant les ovaires n'occupent qu'une faible part, encore, de la cavité abdominale.

STADE IV

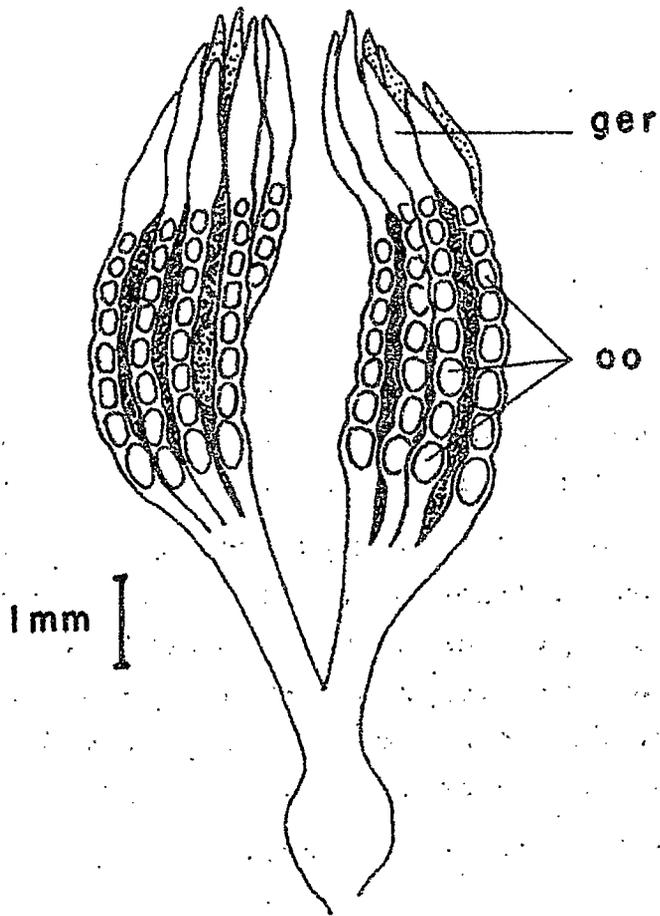


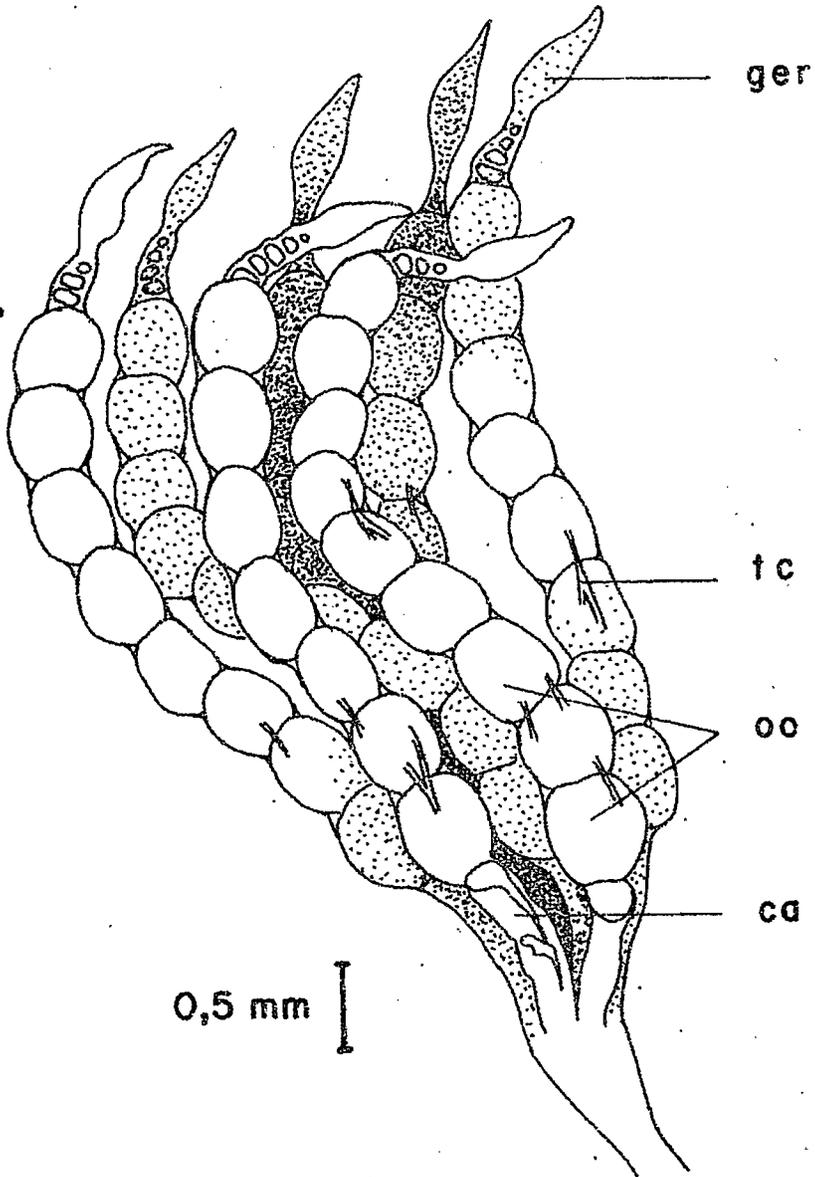


Figure 7. Stade V du développement ovarien. Dans les conditions de l'élevage, femelles de plus de 120 heures.

La cavité abdominale est totalement occupée par les ovaires, qui distendent complètement l'abdomen. Les ovarioles sont déformées en "chapelet" par les ovocytes arrivés à maturation. On distingue nettement les trabécules cytoplasmiques (tc) caractéristiques des ovaires télotrophiques. Chez ces femelles parvenues à maturité sexuelle, l'oviposition est proche.

Seul, l'ovaire droit a été représenté.

STADE V



Nous avons distingué cinq stades bien différents dans le développement des ovaires (voir figures 3 à 7). Certes l'évolution n'est pas hachée, et des formes intermédiaires existent entre les différents stades décrits, mais ils peuvent être rattachés aisément à l'une des étapes typiques que nous avons choisies. Dans les conditions de l'élevage, la maturité ovarienne (stade V) était atteinte 120 à 150 heures après la mue imaginaire (5 à 6 jours).

Il est très probable que le développement en élevage était réalisé, pour les conditions climatiques considérées, dans les meilleurs délais. En effet, les femelles disposaient de nourriture, et, enfermées dans un espace de très petite dimension, n'avaient pas la possibilité d'exercer une activité intense. Nous reviendrons ultérieurement sur ce point.

Au stade I, le tube digestif postérieur contient des restes alimentaires ; ce sont les déchets non excrétés de l'alimentation prise au cours des stades larvaires, chez lesquels il n'y a pas de communication fonctionnelle entre intestin moyen et proctodeum (GLASGOW, 1914 ; SAXENA, 1955 ; BERRIDGE, 1965). Dès les stades II et III, les femelles d'élevage commencent à se nourrir, et le tube digestif se remplit. Ceci affecte très certainement, en l'accéléralant, la maturation des ovaires (PEARSON, 1958).

Etat ovarien et digestif des femelles capturées à la lumière.

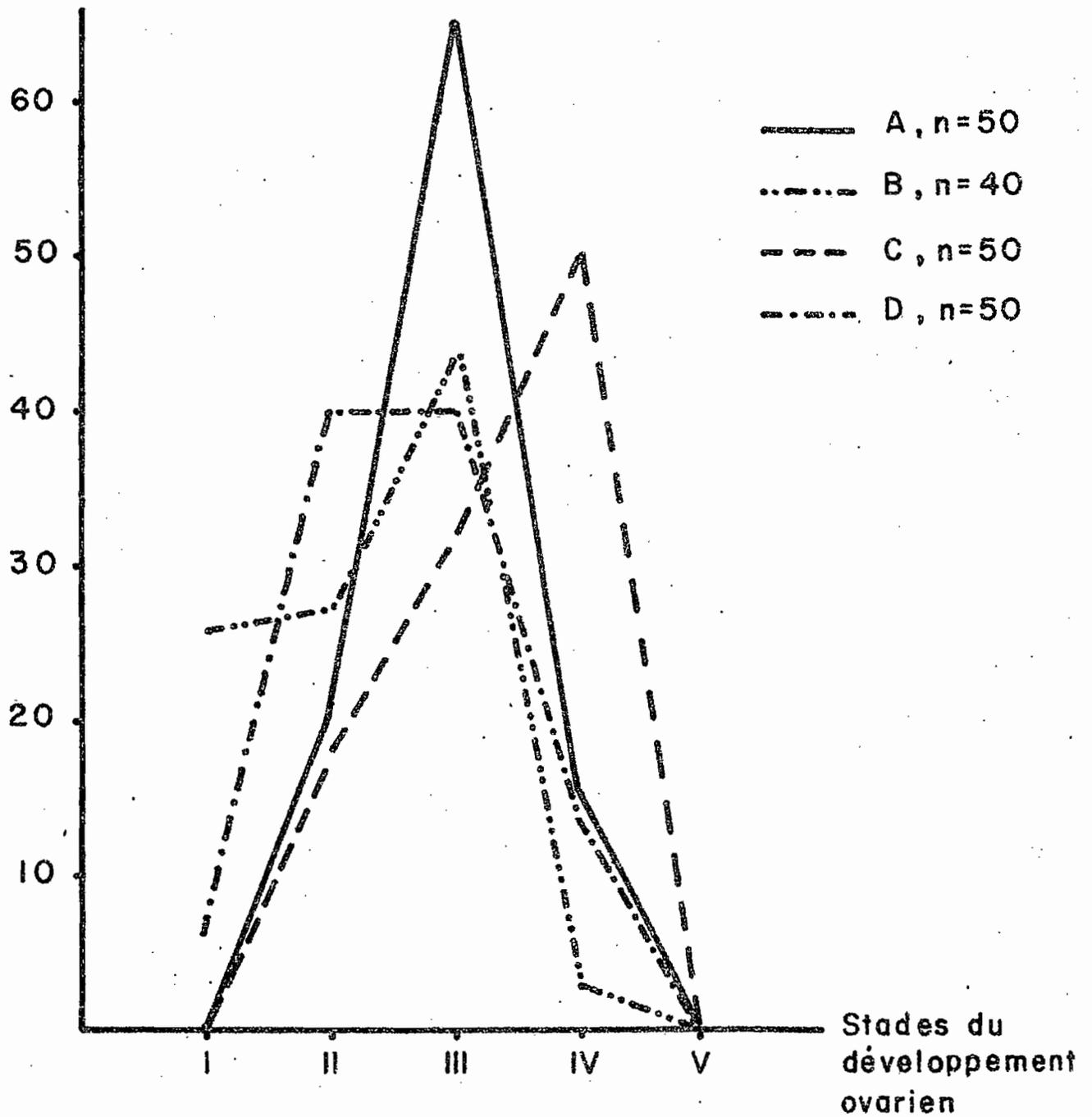
L'examen des ovaires de femelles appartenant à quatre populations distinctes (deux populations d'octobre, 1970 et 1971 ; une de mars 1972 ; une d'avril 1972) montre (voir figure 8) que ce sont essentiellement les femelles des stades II, III et IV qui assurent les migrations saisonnières. Il n'y a JAMAIS de femelles gravides capturées au piège lumineux. Par contre, la proportion relative des femelles de tel ou tel stade varie d'une population à l'autre.

En octobre, qui, au Foro-foro, est la première grande période de vol de D. voelkeri après la saison des pluies (DUVIARD, 1972) ce sont les femelles de stade III qui dominent ; en mars 1972, à la fin d'une saison sèche particulièrement marquée, les femelles de stade IV sont les plus abondantes, tandis que le mois suivant, les femelles de stades II et III représentent la quasi totalité des captures.

Figure 8. Etat ovarien de quatre populations de femelles migrantes capturées à la lumière :

A : octobre 1970 ; B : octobre 1971 ; C : mars 1972 ;
D : avril 1972.

% des femelles



Une conclusion importante peut être tirée immédiatement de ces observations : l'attractivité du piège lumineux ne varie pas pour les femelles effectuant leur migration, quelque soit le stade ovarien atteint ; la dominance saisonnière de l'un ou l'autre état physiologique le montre bien.

Une interprétation de l'âge physiologique différent des populations consiste à rapprocher ces données des températures moyennes atteintes au cours des différentes périodes de migration analysées (voir Tableau II).

TABLBAU II

Température ° C	octobre 71	mars 72	avril 72
minimum	16°5	17°0	17°5
maximum	33°5	37°2	33°9
moyenne	24°5	26°3	25°5
stades de développ ^t			
ovarien dominants	I.II.III	III.IV	II.III

On sait (PEARSON, 1958) qu'il existe une étroite relation entre la température ambiante et la vitesse de développement ovarien des femelles. L'examen du tableau II nous montre que plus la température moyenne est élevée, plus les femelles migrantes ont atteint un stade physiologique avancé. Si le développement ovarien ne dure que quelques jours, il en est donc de même de la migration. Comme le montre JOHNSON, le développement de l'appareil locomoteur aérien ("flight apparatus") et celui des ovaires ne sont pas simultanés. Il est possible que, dans le cas de *D. voelkeri*, l'oogenèse soit plus sensible au facteur température que le développement des muscles alaires ; la possibilité de vol correspondrait alors à un âge réel peu dépendant des conditions environnantes ; le développement ovarien atteint par les femelles aptes à migrer, fluctuant alors avec la température.

Enfin, nous avons constaté, d'une manière absolument générale, la vacuité totale du tube digestif des femelles migrantes, ainsi d'ailleurs que des mâles capturés à la lumière, à l'exception toutefois de quelques jeunes femelles de stade I qui n'avaient pas

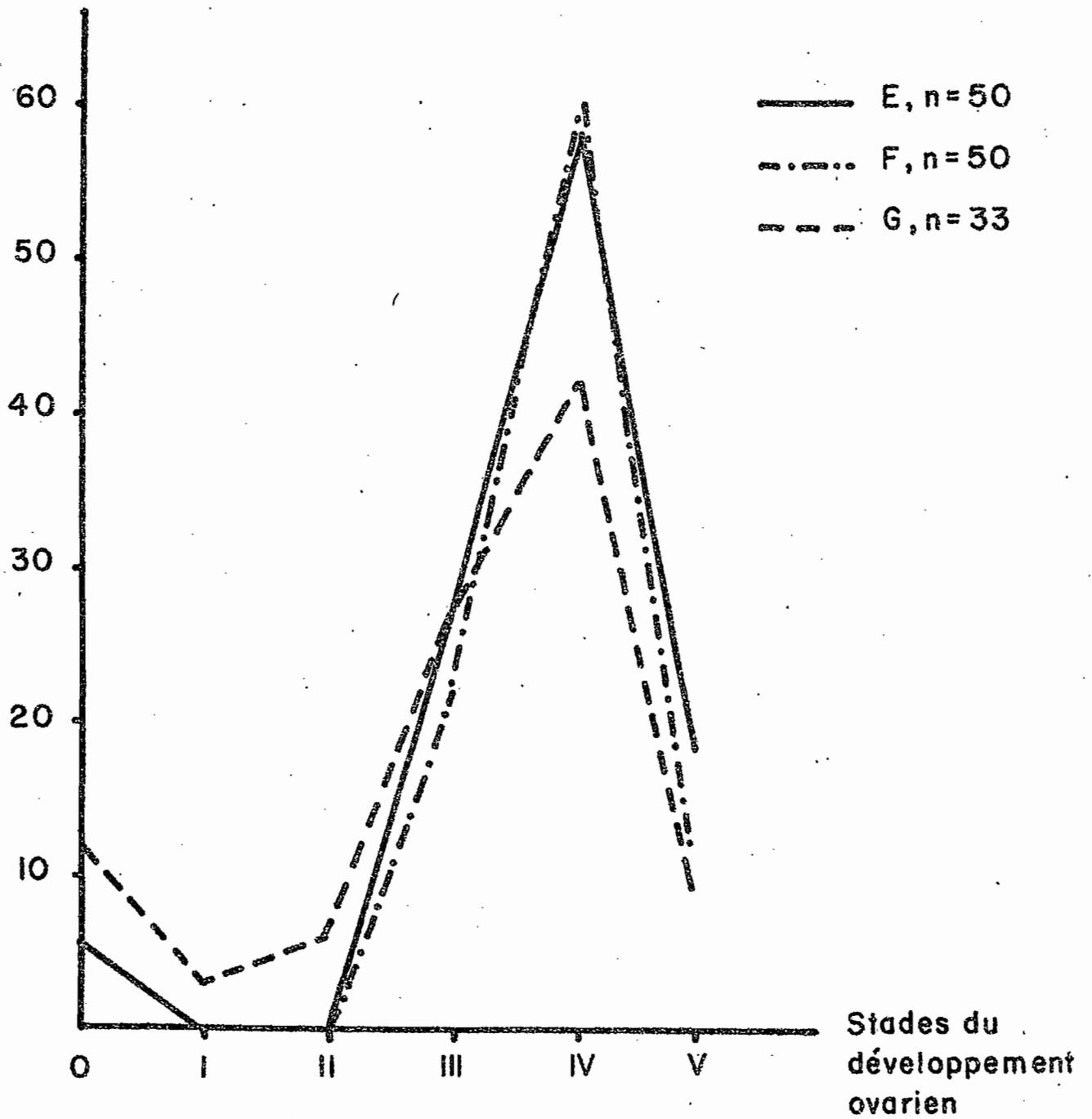
Figure 9. Etat ovarien de deux populations de femelles capturées par les pièges à graines :

E : population établie dans une cotonneraie ; piégeage du 18 au 24.10.1971

F : même population ; piégeage du 25 au 31.10.1971

G : population établie dans une savane à Sterculia setigera ; piégeage du 27.3 au 7.5.1972.

% des femelles



encore rejeté les déchets non digérés et non excrétés au cours de leur vie larvaire, accumulés au niveau du proctodeum.

Etat ovarien et digestif des femelles capturées dans les pièges à graines.

L'examen des ovaires des femelles appartenant à deux populations distinctes (femelles immigrantes dans une cotonneraie au cours des deux premières semaines de l'invasion ; femelles piégées aux pieds de S. setigera) montre (figure 9) que, dans les deux cas, les populations sont essentiellement composées de femelles appartenant aux stades III, IV et V (dominance du stade IV). Il n'y a pas de différence marquée entre les deux populations.

Signalons l'existence d'un stade 0, de régression ovarienne totale, lié à un parasitisme par Tachinaire et Nématode (DUVIARD, 1972). Hormis ces individus castrés, la population est donc en moyenne plus âgée que celle des migrants. Il s'agit surtout de femelles matures ou pré-matures. Toutes montrent une réplétion nette du tube digestif, à l'exception de vieilles femelles caractérisées par l'aspect frotté des téguments, leurs ailes déchiquetées, qui présentent un tube digestif régressé et une cavité générale totalement vide (peut être s'agit-il d'ailleurs d'animaux parasités). La technique de piégeage alimentaire biaise certainement en partie les résultats, car seules les femelles cherchant à se nourrir sont attirées et prises par les pièges. Les femelles éprouvant le besoin de pondre - on sait combien l'oviposition est une nécessité impérieuse chez les insectes - ne sont probablement pas attirées de façon significative. L'échantillonnage sous-estime donc la proportion de femelles de stade V de ces populations.

DISCUSSION.

Quoique nous n'ayons pu faire encore d'observations éthologiques directes, les déductions que nous pouvons tirer des faits qui viennent d'être exposés laissent penser que le comportement des jeunes adultes de D. voelkeri se rapproche beaucoup de celui de D. sidae (BALLARD & EVANS, 1928) : après la mue imaginale, une phase d'activité au sol sans prise de nourriture permet à l'insecte d'attendre le développement complet de l'appareil locomoteur aérien.

Puis se déclenche le besoin impérieux de migrer (peut être lié en partie à la vacuité du tube digestif et à un comportement actif, de type exploratoire, qui évite aux jeunes imagos de rester confinés à proximité de leur nourriture, comme c'est au contraire le cas des femelles d'élevage. Selon les conditions thermiques de la saison, les ovaires se développent plus ou moins rapidement, mais de toute manière, la migration a lieu avant la maturation complète, qui n'est possible qu'après le(s) premier(s) repas de la vie imaginale. Dès cet instant, l'impulsion migratoire disparaît, et les adultes se consacrent exclusivement aux tâches reproductrices.

Ainsi, le phénomène migratoire chez D. voelkeri s'intègre parfaitement au schéma proposé par JOHNSON : ce sont les jeunes imagos, sexuellement immatures, qui assument, par leur vol migratoire, la dispersion adaptative de l'espèce. Mais si migration et immaturité sexuelle sont des phénomènes synchrones, celle-ci n'est sans doute pas l'initiatrice de celle-là. Comment expliquer, dans le cas contraire, que tous les stades d'immaturité soient indifféremment susceptible de migrer ? Il s'agit probablement, chez cet insecte nomade, d'un caractère inscrit dans le patrimoine génétique de l'espèce, dont l'expression phénotypique n'est rendue possible que pendant la courte période où le comportement n'est pas dominé par les pulsions reproductrices. Au contraire, la maturation des ovaires met, chez les femelles, un terme définitif à la migration.

C'est là ce que nous serions tentés d'appeler le "rythme migratoire endogène", inéluctable, qui apparaît avec chaque nouvelle génération d'adultes. Son mode d'expression est cependant très vivement influencé par de multiples interactions de l'environnement, comme nous le verrons dans les articles suivants.

BIBLIOGRAPHIE

- ALZA, D. 1959. Normas y conocimientos preliminares en el estudio de la migración del arrebiatado (Dysdercus peruvianus Guérin) en la Costa Central.
Revta peru. Ent. agric. 2, 86-91.
- BALLARD, B. & EVANS, M.G. 1928. Dysdercus sidae Montr. in Queensland. Bull. ent. Res. 18 ; 405-32.
- BERRIDGE, M.J. 1965. The physiology of excretion in the cotton stainer, Dysdercus fasciatus Signoret . I. Anatomy, water excretion and osmoregulation. J. exp. Biol. 43 ; 511-21.
- DINGLE, R. 1966. The effect of population density on mortality and sex ratio in the milkweed bug, Oncopeltus, and the cotton stainer, Dysdercus (Heteroptera). American Naturalist, 914, 465-70.
- DUVIARD, D. 1971. Les Malvales de la Côte d'Ivoire centrale. Multigr. ORSTOM, 32 p., 35 fig.
- DUVIARD, D. 1971. Etude, par les pièges à eau, de la faune entomologique d'un champ de coton en Côte d'Ivoire centrale. Sous presse, Ann. soc. ent. fr.
- DUVIARD, D. 1971. Les pièges à graines de coton : technique nouvelle d'échantillonnage des Dysdercus (Hemiptera, Pyrrhocoridae). Multigr. ORSTOM, 8 p., 4 fig.
- DUVIARD, D. 1972. Le déterminisme des migrations saisonnières chez Dysdercus voelkeri Schmidt (Hemiptera, Pyrrhocoridae) en Côte d'Ivoire. En préparation.
- GAGNEPAIN, C. 1969. Première étude d'un peuplement en Lépidoptères faite à l'aide d'un piège lumineux de type "Jermy". Alexanon, 6, 101-11.
- GALICHET, P.F. 1956. Quelques facteurs de réduction naturelle dans une population de Dysdercus superstiosus Fab. (Hemiptera, Pyrrhocoridae). Rev. path. veg. ent. agric. Fr. 35 : 1, 27-49.
- GIBBS, D.G. & LESTON, D. 1970. Insect phenology in a forest - cocoa-farm locality in west Africa. J. appl. Ecol. 7, 519-48.
- GLASGOW, H. 1914. The gastric caeca and the caecal bacteria of the Heteroptera. Biol. Bull. Woods Hole, 26, 101-70.
- JOHNSON, C.G. 1969. Migration and dispersal of Insects by flight. London, Methuen & Co, 763 p.

- LE BERRE, J.R. Les pièges lumineux, p. 79-96, in M. LAMOTTE et F. BOURLIBRE, 1969. Problèmes d'Ecologie : l'échantillonnage des peuplements animaux des milieux terrestres.; Paris Masson et Co. 303 p.
- LESTON, D. 1972. The identity and host-plants of Dysdercus spp. (Hem., Pyrrhocoridae) in Ghana. In press, Bull. entomol. Res., 4: 1972.
- NEVILLE, A.C. 1965. Circadian organization of chitin in some insects skeleton. Q. Jl. microsc. Sci. 106, 315-25.
- PEARSON, B.C. 1958. The insect pests of cotton in tropical Africa. London, Empire Cotton Growing Corporation & Commonwealth Institute of Entomology, 355 p.
- PIERRARD, G. 1965-66 ; 66-67 ; 67-68. Rapports annuels de la Section d'Entomologie, Station de Bambari ; I.R.C.T., Paris, Multigr.
- PIERRARD, G. 1967. Sur la confusion de deux espèces du genre Dysdercus Guérin-Meneville (Pyrrhocoridae) : D. superstitiosus Fabricius et D. völkeri Schmidt sous le taxon superstitiosus Coton et Fibres tropicales, 22 : 3, 421-24.
- SALDARRIAGA, Y. 1959. Contribucion al estudio de las migraciones del arrebatiado. Revta. peru. Ent. agric. 2, 105-8.
- SAXENA, K.N. 1955. Studies on the passage of food, hydrogen ion concentration and enzymes in the gut and salivary glands of Dysdercus koenigii (Hemiptera, Pyrrhocoridae). J. zool. Soc. India. 7, 145-54.
- SOUTHWOOD, T.R.B., 1961. Notes on light trap catches of Heteroptera made in the tropics. Ent. mon. magazine, 96, 114-17.
- THOMAS, V. 1966. Studies on life-history and biology of Dysdercus cingulatus F. (Hemiptera : Pyrrhocoridae), a pest of malvaceous crops in Malaysia. Mal. agric. J. 4, 417-428.
- YOUDEOWBI, A. 1966. Laboratory studies on the aggregation of feeding Dysdercus intermedius Distant (Heteroptera : Pyrrhocoridae). Proc.R. ent. Soc. Lond. (A) 41, 45-50.