

## **Le rôle d'*Oxydesmus granulosis* dans le remaniement du sol en Côte d'Ivoire**

(Diplopoda, Polydesmida: Oxydesmidae)

de

Daniel Kadébé BOURDANNÉ

Laboratoire de Zoologie de la Faculté des Sciences et Techniques (FAST),  
22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

**Abstract:** *Oxydesmus granulosis* (Diplopoda, Polydesmida) is an african millipede living in Cote d'Ivoire in forests, plantations and in fallows. There are 8 post-embryonic stages. Moulting takes place in a nest built by the animal. Nest material is composed of soil which passed through its digestive system. Investigations to evaluate physical and chemical modifications and the quantity of soil used by these animals showed that in the larval stages 2 - 7 27,50 kg/ha are used. Soil texture is modified: it becomes fine. There is an increase in the proportion of organic material, in adsorption complex and saturation rate. Thus *O. granulosis* is important for the formation of tropical soils.

### **1. Introduction:**

L'écosystème intertropical africain subit depuis quelques années des bouleversements profonds. En Côte d'Ivoire, les forêts luxuriantes sont remplacées par des vastes plantations industrielles (Palmiers à huile, cacaoyers, Hévéa . . .).

Le Polydesme africain *Oxydesmus granulosis* (PALISOT DE BEAUVOIS, 1805) connaît dans ces nouveaux milieux une explosion démographique (AOUTI 1977, BOURDANNÉ 1988). Ce Diplopode se développe en 8 stades dont 7 stades larvaires et un stade adulte. Les stades de développement sont entrecoupés par des mues qui se déroulent à l'intérieur d'une loge construite par l'animal. Sa loge est construite en utilisant le terreau mélangé à des débris de matière organique. Le matériau de construction transite par son tube digestif.

Le présent travail vise à évaluer la quantité de sol utilisé par l'animal et les modifications physico-chimiques qui s'en suivent.

### **2. Le Milieu:**

L'étude a été effectuée dans une plantation industrielle de palmiers à huile (*Elaeis guineensis*) située à 10 kilomètres d'Abidjan, sur l'axe reliant Abidjan à Bingerville. La plantation installée depuis 1928 est constituée d'une dizaine de parcelles d'âges différents. Elle couvre une superficie de 555 hectares.

La moyenne annuelle des précipitations est de 1866 mm avec des moyennes mensuelles de température oscillant entre 24 et 28° C. Le sol est ferrallitique, fortement désaturé, pauvre en argile et de texture sableuse. L'horizon organique est peu épais, sauf à la base des troncs de palmiers où s'accumulent les stipes en décomposition.

### 3. Techniques:

#### 3.1. Evaluation Quantitative de Sol Utilisé:

Nous avons récolté les cocons dans la nature. Ils ont été classés par stade de développement. Leur densité par stade a été déterminée. Ils ont ensuite été séchés à l'étuve à 110°C pendant 24 heures puis pesés. Une moyenne a été calculée pour chaque stade. L'intégration de ces résultats nous donne la quantité de sol remanié par m<sup>2</sup> à chaque stade de développement.

#### 3.2. Analyse Qualitative:

L'analyse des propriétés physico-chimiques du sol des cocons a été effectuée en vu de leur comparaison avec celles des autres sol du milieu. Différentes techniques ont été utilisées que nous résumons:

##### 3.2.1. La Granulométrie:

La matière organique est détruite à l'eau oxygénée. Les sables sont séparés sur tamis à 50 et 200 µm. L'argile et le limon sont déterminés par vitesse de sédimentation après dispersion au pyrophosphate.

##### 3.2.2. La Matière Organique:

Le carbone est analysé par oxydation sulfochromique et titrage par retour de l'excès de l'oxydant ou par coulométrie. L'Azote est déterminé par minéralisation de KJELDAHL suivi d'une colorimétrie du bleu d'indophénol au technicon.

##### 3.2.3. Les Bases Échangeables:

Par extraction à l'acétate d'ammonium et photométrie de flamme.

##### 3.2.4. La Capacité d'Échange:

Par saturation au CaCl<sub>2</sub> et déplacement du Ca ainsi fixé par le KNO<sub>3</sub>. Le dosage du Ca est effectué par colorimétrie à phtaleïne complexone et du Cl par colorimétrie du thiocyanate ferrique, au technicon.

##### 3.2.5. Le PH:

La détermination du PH s'est faite sur une suspension de terre de rapport w/s = 2,5 après un contact de trois heures.

### 4. Résultats:

#### 4.1. Estimation de la Quantité de sol remanié par cinq stades larvaires:

Le tableau 1 rend compte de la quantité de sol utilisé à chaque stade de développement pour la confection des cocons. Au stade I, la construction n'est pas nécessaire. Les larves peuvent se retirer dans des anfractuosités du sol pour effectuer leur mue. En outre, les cocons des larves du stade II sont collés à l'humus et leur récupération s'avère difficile. Nous avons donc évalué la quantité du sol utilisé par les larves du stade III au stade VII.

La quantité de sol utilisé augmente avec chaque stade. L'animal devant construire sa loge à la dimension de son corps.

La quantité totale de sol utilisé pour les cinq stades étudiés est de 27.50 kg · ha<sup>-1</sup>. Cette quantité correspond au sol utilisé au cours d'un cycle biologique, c'est-à-dire au cours d'une année pendant laquelle le développement post-embryonnaire a lieu. La population estimée d'*O. granulosus* de la palmeraie transforme 27.5 kg · ha<sup>-1</sup> · an<sup>-1</sup> de sol, soit 15.12 tonnes · an<sup>-1</sup> pour 555 ha que couvre la dite palmeraie, quantité à laquelle il faudra ajouter celle utilisée au stade II.

#### 4.2. Propriétés Physico-chimiques du Sol des Cocons:

Le tableau 2 rend compte des propriétés des différents sols étudiés.

Tableau 1: Densité de cocons et masse de sol utilisé par 5 stades de développement post-embryonnaire d'*Oxydesmus granulosus* pour la confection de la loge de mue.

Stades	Densité m <sup>-2</sup>	Masse moyenne [gramme]	Masse de Sol utilise en gramme m <sup>-2</sup>	Masse de Sol utilise en gramme ha <sup>-1</sup>
III	0,5	0,07	0,035	350
IV	0,46	0,165	0,06	600
V	0,36	0,717	0,26	2'600
VI	0,26	1,834	0,47	4'700
VII	0,26	7,34	1,9	19'000
<b>TOTAUX</b>			<b>2,725</b>	<b>27'250</b>

Tableau 2: Caractéristiques physico-chimiques des sols de la zone d'étude. S.C. = Sol des cocons de mue; S.CH. = sol du champs; S.P. = sol de stipe à la base des palmiers.

	S.C.	S.CH.	S.P.
<b>Texture (%)</b>			
Argile	14,3	11,6	7,7
Limon fin	3,6	1,9	2,9
Limon grossier	2	1,3	1,5
Sable fin	21	23,6	28
Sable grossier	42,4	59,3	16,7
Matiere organique	11,8	1,4	32,3
C [%]	6,85	0,804	18,75
N [%]	0,24	0,068	0,5
C/N	28,53	11,82	37,49
<b>Complexe absorbant [méq.100 g<sup>-1</sup> de sol]:</b>			
Ca <sup>+</sup>	7,6	0,4	9,2
Mg <sup>+</sup>	2,18	0,06	5,38
K <sup>+</sup>	0,67	0,02	1,7
Na <sup>+</sup>	0,21	0,02	0,25
Somme	10,66	0,5	16,53
Total Ca à PH 7	17,5	5,73	32,37
100 S/T= V (%)	60,91	8,73	51,07
<b>pH</b>	<b>4,9</b>	<b>5,1</b>	<b>4,4</b>

#### 4.2.1. La Texture:

La texture du sol des cocons est modifiée par rapport à celle du sol du champ et du sol de stipe à la base des palmiers. Le sol des cocons est plus riche en argile et en limon: La proportion d'argile passe de 11,6 % dans le sol de champ à 14,3 % dans les cocons. Celle de limon passe de 1,9 % à 3,6 %. On note une diminution de la proportion des éléments grossiers: celle du sable grossier passe de 59,3 à 42,4 % et celle du sable fin passe de 23,6 à 21,0 %. Les animaux rendent ainsi la texture plus fine.

L'affinement de la texture permet une augmentation des forces de capillarité du sol qui conditionnent sa capacité de rétention en eau. Ceci permet une meilleure conservation de l'humidité dans le cocon. En effet, la larve s'enferme dans son cocon pendant une à deux semaines. Le cocon devra maintenir autour d'elle une humidité suffisante. En revanche, une texture grossière favorise l'assèchement rapide de la loge qui perturbe non seulement la mue, mais empêche aussi la larve de sortir après l'exuviation. En effet, en période de forte sécheresse, des individus meurent souvent emprisonnés dans leur cocon. L'affinement de la texture serait une sorte de stratégie pour *O. granulosis*.

#### 4.2.2. La Matière Organique:

Le sol de champ est très pauvre en matière organique. Le rapport C/N est de 11,82 (C = 0,804 %, N = 0,068 %). Le sol de stipe est riche en matière organique avec un rapport C/N de 37,49 (C = 18,75 %, N = 0,50 %). Le mélange des deux sols par *O. granulosis* permet d'obtenir un sol intermédiaire. Ce sol de cocon a un rapport C/N de 28,53 (C = 6,85 %, N = 0,24 %). Ces animaux participent aussi à l'enrichissement du sol de champ en matière organique. L'intérêt d'un tel enrichissement réside dans le fait qu'il favorise l'activité des microorganismes minéralisateurs. En effet, les cocons sont rapidement colonisés par les microorganismes, notamment par les champignons.

Par la macrodégradation de la litière et son mélange avec le sol, *O. granulosis* initie la chaîne du processus minéralisateur de matière organique. Il détermine alors dans le sol un complexe colloïdal plus humique.

#### 4.2.3. Le Complexe Absorbant:

Les cocons sont enrichis en complexe absorbant. Le taux de saturation passe de 8,73 % en sol de champ à 60,91 % dans les cocons. La somme de bases échangeables passe de 0,5 à 10,66 méq · 100 g<sup>-1</sup>. La capacité de fixation des cations passe de 5,73 à 17,5 méq · 100 g<sup>-1</sup>. Les cations des cocons proviendraient surtout du sol de stipe riche en matière organique. L'observation du Tableau 1 montre que le Na<sup>+</sup> prélevé par l'animal se retrouve presque entièrement dans le cocon (0,21 contre 0,25 méq · 100 g<sup>-1</sup>). Par contre, la proportion des ions Ca<sup>++</sup> et K<sup>+</sup> diminue significativement lorsqu'on passe du sol de stipe au cocon. Ceci nous permet d'émettre quelques hypothèses sur le rôle de ces ions: une partie servirait à la formation du tégument exuvial et au maintien de la pression osmotique interne. SAUDRAY (1961) a montré que le tégument des Diplopodes est riche en Ca avec une certaine proportion de Mg. Ces éléments sont tirés du sol et des aliments.

#### 4.2.4. Le pH:

Le pH du sol de champ est de 5,1. Celui du sol de stipe est de 4,4. Le sol des cocons a, quant à lui un pH de 4,9. Dans tous les cas, ces sols restent acides.

### 5. Discussion:

Le rôle des Diplopodes dans la transformation du sol a été signalé par quelques auteurs comme BACHELIER (1978), BERTRAND et al. (1987), GARAY et al. (1986). En général, ce rôle se limite à la macrodégradation de la litière et aux activités fongiques de certaines espèces.

*O. granulosis* intervient à deux niveaux: directement sur le sol qu'il utilise pour la confection des loges de mue et dans la dégradation de la litière. Il modifie les propriétés physico-chimiques du sol. Il affine la texture par la sélection des particules plus fines pour la confection de sa loge. Il augmente la fraction argilo-limoneuse. Il augmente la capacité de fixation des cations et le taux de saturation. Ainsi, malgré ses activités fongiques réduites, *O. granulosis* constitue un maillon important dans la dynamique des sols tropicaux et particulièrement dans les milieux anthropisés des plantations industrielles où les nouvelles conditions écologiques favorisent sa prolifération.

## 6. Littérature:

- AOUTI, A. (1977): Données écologiques, biologiques et histologiques sur le Diplopode spirobolide *Pachybolus laminatus* COOK. — Thèse d'état, Faculté de Sciences, Université Nationale de Côte d'Ivoire N° 37: 1 - 204.
- BACHELIER, G. (1978): La faune des sols, son écologie et son action. — ORSTOM, Éd. Off. Rech. sc. techn. Outre-Mer, Init. Doc. Techn. 38: 1 - 391, Pl. 1 - 4.
- BERTRAND, M., A. JANATI-IDRISSI & J.P. LUMARET (1987): Etude expérimentale des facteurs de variation de la consommation de la litière de *Quercus ilex* L. et *Q. pubescens* WILLD. par *Glomeris marginata* (V.) (Diplopoda, Glomeridae). — Rev. Ecol. Biol. Sol. 24: 359 - 368.
- BOURDANNE, K. (1988): Données écologiques, pédobiologiques et biologiques sur un polydesme africain: *Oxydesmus granulatus* PAL. DE BEAUVOIS. — Thèse de doctorat de troisième cycle, Université Nationale de Côte d'Ivoire, 1 - 147.
- GARAY, I., A. MOLLON & E. FLOGAITIS (1986): Etude d'une litière forestière charme (*Carpinus betulus* L.) et chêne (*Quercus sessiliflora* SMITH) II — Succession des macroarthropodes au cours de la décomposition. — Acta Oecologica, Oecol. Gener. 7: 263 - 288.
- SAUDRAY, Y. (1961): Recherches biologiques et physiologiques sur les Myriapodes Diplopodes. — Mém. Soc. Linn. Normandie N.S. (Sect. Zool.) 2 (1): 1 - 126.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Berichte des naturwissenschaftlichen-medizinischen Verein Innsbruck](#)

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: [S10](#)

Autor(en)/Author(s): Bourdanné Daniel Kadébé

Artikel/Article: [Le role d'Oxydesmus granulosus dans le remaniement du sol en Côte d'Îvoire \(Diplopoda, Polydesmida: Oxydesmidae\). 333-337](#)