

Phyt.

HETERODERA ORYZAE N. SP. (NEMATODA-TYLENCHOIDEA)  
PARASITE DU RIZ EN CÔTE D'IVOIRE

PAR

MICHEL LUC et R. BERDON BRIZUELA<sup>1)</sup>

Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, Institut d'Enseignement et de Recherches  
Tropicales, Abidjan, Côte d'Ivoire

Les auteurs décrivent *Heterodera oryzae* n. sp., rencontré sur riz pluvial de la variété Morobérékan à Bokakouamékro près de Bouaké (Côte d'Ivoire). Cette espèce, du groupe *schachtii*; se caractérise par des kystes brun foncé à noirs, limoniformes, mesurant 0,31-0,81 × 0,22-0,69 mm (0,57 × 0,45 mm en moyenne), avec cône vulvaire net et ornementation superficielle en zigzags non orientés. Les juvéniles au stade 2 mesurent 0,375 à 0,507 mm (moyenne 0,440 mm) avec un stylet de 19,5-22 μ; ils sont caractérisés par leur champ latéral à trois lignes seulement et une extrémité effilée avec portion hyaline beaucoup plus longue que le stylet (35-45 μ). Peu de mâles ont été rencontrés; ils ressemblent à ceux de *H. schachtii*.

Au cours d'une tournée dans la région nord de la Côte d'Ivoire l'un des deux auteurs avait rapporté des racines de riz (*Oryza sativa* L.) arrivées à maturité et apparemment saines. Un examen „pour voir” des racines fut cependant fait qui révéla la présence d'un *Heterodera* nouveau décrit ici sous le nom de *Heterodera oryzae* n. sp.

Ce riz provenait du village pilote de Bokakouamékro, à 40 km à l'Est de Bouaké. Le terrain sur lequel est établie la rizière est un sol de bas fond, gris, argileux, très humifère. Le riz cultivé est du riz pluvial à cycle de 120 jours. L'emplacement de la rizière actuelle a déjà été cultivé en riz vers 1945; après quelques années cette culture a été abandonnée. Le terrain fut de nouveau défriché en 1959; une première culture de riz, de la variété Gambiaka, a eu lieu d'août 1959 à janvier 1960. Pour la deuxième culture, d'août 1960 à janvier 1961, la variété Morobérékan fut utilisée.

La présence d'espèces du genre *Heterodera* dans les zones subéquatoriales d'Afrique n'a été signalée que très récemment (Luc, 1961).

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

N° : 12471, ex 1

HETERODERA ORYZAE N. SP.

Cote : B

Mâles (Fig. 1, D, E, G)

Dimensions (5): L: 0,53-0,98 mm (moyenne: 0,82 mm)

a: 31,1-46,3 (moyenne: 38,6)

b: 5-5,5 (moyenne: 5,2)

c: ?

T: 51,6-54,2 % (moyenne: 53,2 %)

1) Ingénieur-Agronome, en stage pour le compte du gouvernement mexicain.

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

22

29 OCT. 1968

Collection de Référence

n° / 2471 ex 1

Stylet: 23-25  $\mu$  (moyenne: 24  $\mu$ )

Spicules: au moins 25-27  $\mu$

Allotype: L: 0,89 mm — a: 35,1 — b: 5,5 — c: ? — stylet: 24  $\mu$  — spicules: 27  $\mu$ .

Description: Habitus droit ou faiblement courbé ventralement dans la moitié postérieure du corps. Corps moyennement effilé vers l'avant, plus vers l'arrière.

Lèvres en dôme renflé, séparées du corps par une incisure nette et comportant quatre anneaux. Sclérotisation céphalique bien développée; plaque basale bombée vers l'avant. Stylet long de 23-25  $\mu$ ; prorhabdion et partie postérieure de même longueur; boutons arrondis à la base et à face antérieure plane ou très légèrement convexe.

Procorpus cylindrique. Bulbe médian ovale allongé; valvules peu développées. Portion glandulaire basale très étirée, les trois glandes ne se terminant pas toujours au même niveau et parfois légèrement détachées les unes des autres. Orifice de la glande oesophagienne dorsale débouchant à 5-7  $\mu$  de la base du stylet. Intestin sans caractères particuliers.

Anneau nerveux épais, situé en-dessous du bulbe oesophagien médian. Pore excréteur à 83-136  $\mu$  de l'avant. Hemizonide plat s'étendant sur deux anneaux et situé à 3-7 anneaux en avant du pore excréteur.

Gonade très longue. Spicules fortement courbés, longs de 25-27  $\mu$  au moins, la longueur exacte ne pouvant être donnée car aucun spicule n'a pu être observé en vue latérale. Spicules épais dans leur partie proximale, puis lamellaires dans la moitié distale, l'aplatissement se faisant dans le plan sagittal; l'extrémité porte deux pointes courtes.

Cuticule annelée transversalement; anneaux larges de 1,2-1,3  $\mu$  dans la partie médiane du corps. Champ latéral non aréolé, occupant environ 1/5 du diamètre correspondant, composé de quatre lignes longitudinales parallèles non indentées, les deux lignes centrales assez rapprochées l'une de l'autre.

Queue très courte, pratiquement inexistante, arrondie, avec deux indentations (en vue ventrale ou dorsale). Phasmides non observées.

Femelles (Fig. 1, A; Fig. 2; Fig. 3).

Dimensions des kystes: (92)

longueur: 0,31-0,81 mm (moyenne: 0,571 mm)

largeur: 0,22-0,69 mm (moyenne: 0,457 mm)

Description: Les kystes mûrs de *H. oryzae* n. sp. sont de couleur brun foncé à noire. De forme assez variable, ils sont grossièrement limoniformes mais peuvent être plus ou moins sphériques, quelquefois en cornemuse. Le cône vulvaire est bien marqué, quoique moins développé que chez certaines autres espèces. Les restes de la tête ne sont pas toujours visibles; ils sont rarement situés dans le pro-

MICHEL LUC et R. BERDON BRIZUELA: *Heterodera oryzae* n. sp.

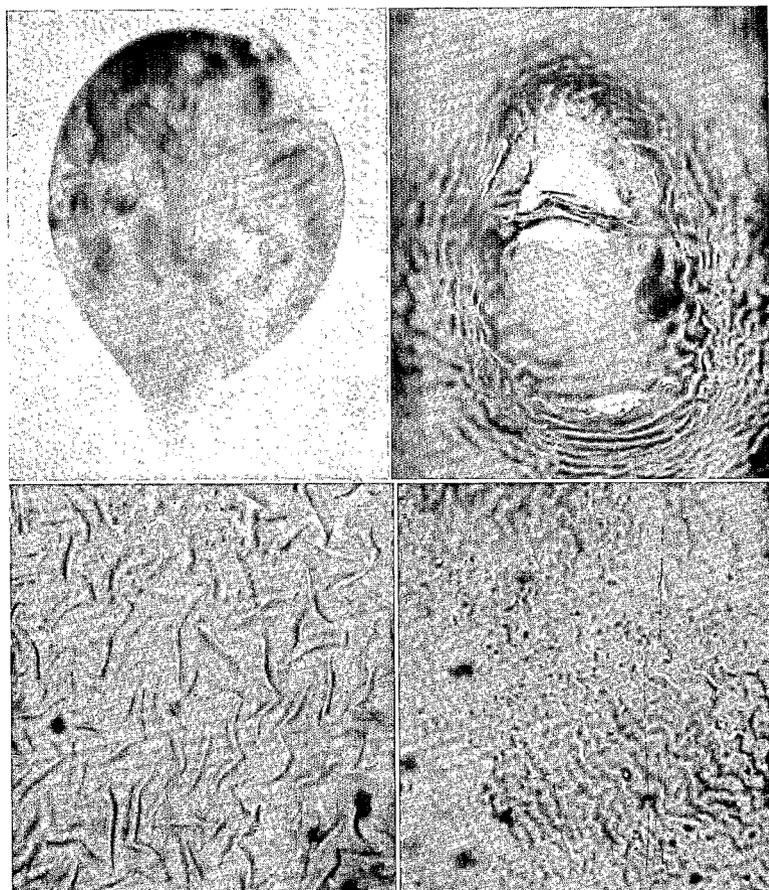
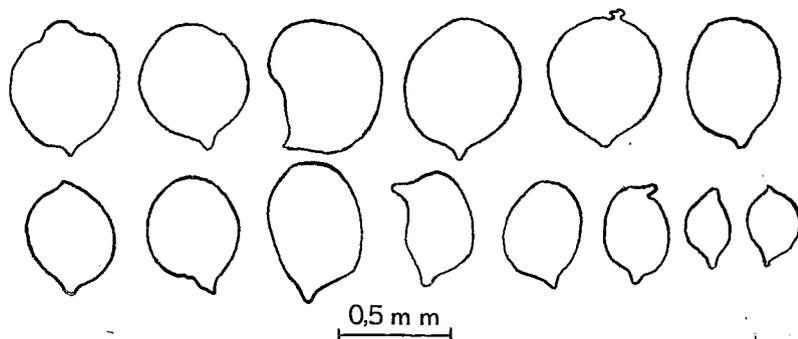


Fig. 2. — En haut: kystes — Au milieu, à gauche: jeune kyste encore transparent (coloration à la fuchsine acide); au milieu à droite: extrémité du cône vulvaire d'un kyste vue de face; en bas à gauche: ornementation cuticulaire d'une jeune femelle; en bas à droite: ornementation cuticulaire d'un kyste, sa partie équatoriale.

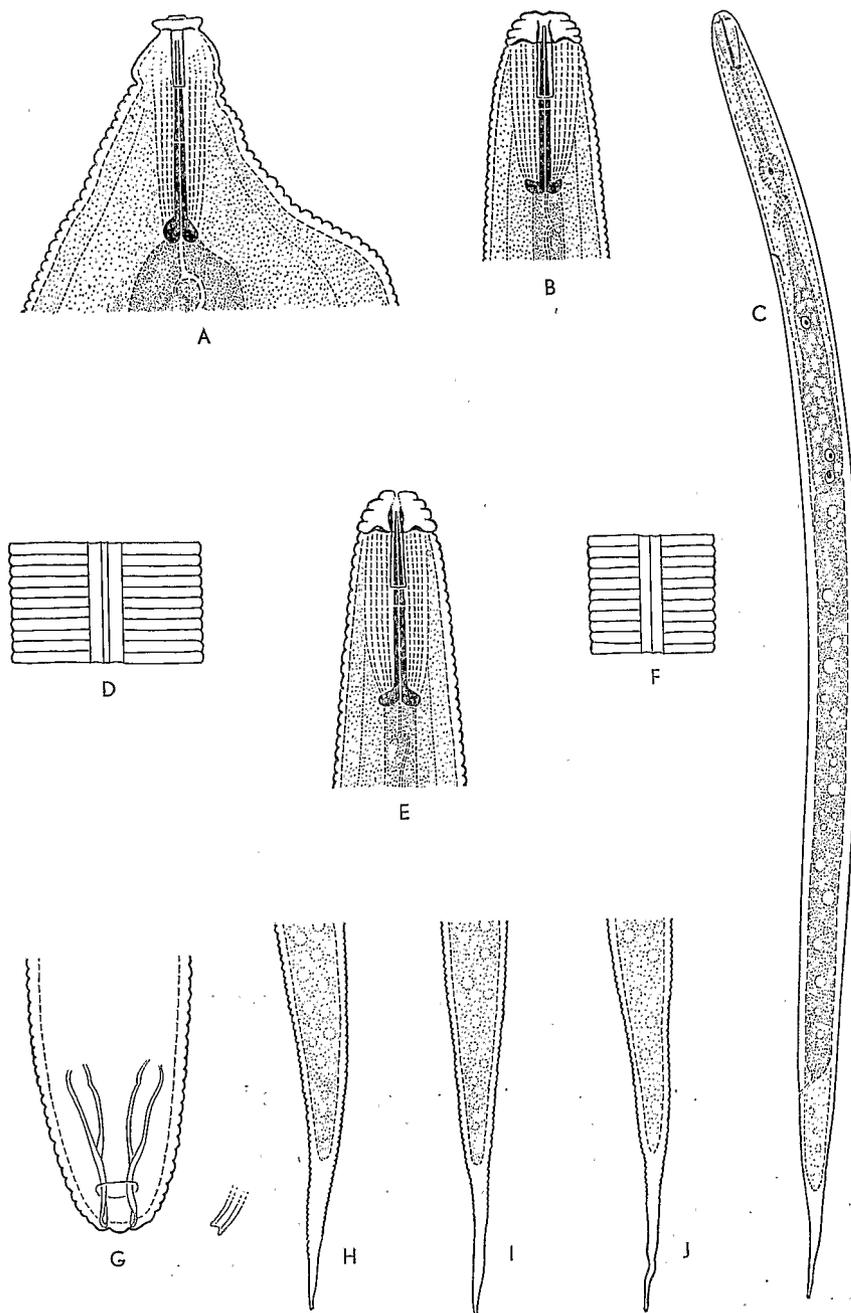


Fig. 1. — *Heterodera oryzae* n. sp. — Femelle jeune: A: partie antérieure — Mâle: D: champ latéral — E: tête — G: spicules en vue ventrale; à droite: détail de la pointe d'un spicule, en vue latérale — Juvénile au deuxième stade: B: tête — C: vue totale — F: champ latéral — H, I, J: partie postérieure.

longement de la vulve de telle façon que le cône vulvaire paraisse parfois presque équatorial.

Les kystes sont recouverts, rarement sur toute leur surface, par une couche subcristalline épaisse. La paroi propre du kyste est ornée de lignes en zigzags courts, sans orientation reconnaissable. Cette ornementation est surtout visible à l'avant du kyste, dans la région avoisinant les restes de la tête, et dans la portion postérieure, à la base du cône vulvaire. Au centre du kyste il est généralement impossible de découvrir la moindre trace d'ornementation; tout au plus remarque-t-on alors des séries de petites perforations, extrêmement réfringentes, parfois groupées en faisceau, mais non orientées.

Vue de face l'extrémité postérieure du cône vulvaire apparaît du type ambifenestré, avec des fenestrae basses, un pont vulvaire étroit et linéaire et une fente

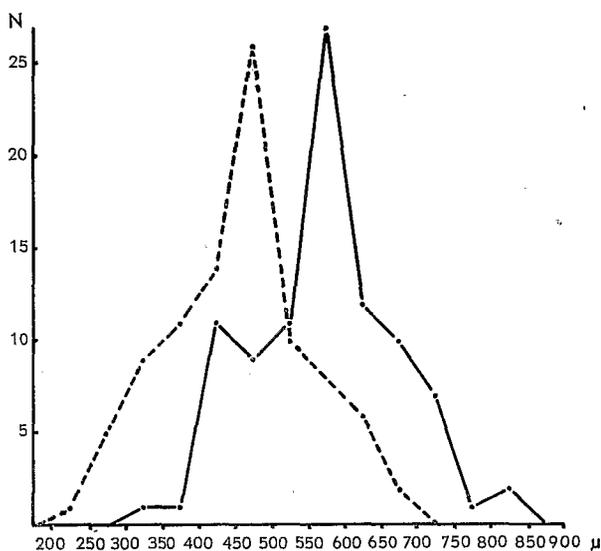


Fig. 3. — *Heterodera oryzae* n. sp. — 92 kystes — Distribution de la longueur (en trait plein) et de la largeur (en pointillé).

vulvaire de même longueur que le pont environ. Des bullae existent, moyennement développées et situées à une certaine distance en-dessous de l'ouverture vulvaire, se rapprochant plus ainsi du type "*schachtii*" que du type "*major*".

Le nombre des oeufs contenus à l'intérieur des kystes est variable (60-680 suivant la taille des kystes). Quelques kystes ont été observés qui portaient une masse d'oeufs extérieure noyée dans une gelée brunâtre et attachée à la partie postérieure du corps.

Chez les jeunes femelles encore non transformées en kyste la structure de la partie avant du corps est la suivante:

Les lèvres soudées forment un bourrelet continu, surmonté par le disque labial, assez en relief. Sclérotisation céphalique très faible. Stylet long de 28-30  $\mu$  avec

prothabdion et partie postérieure sensiblement de même longueur; boutons basaux arrondis postérieurement et convexes antérieurement. Oesophage trapu, très développé, notamment le bulbe médian. Glande oesophagienne dorsale débouchant à 4-5  $\mu$  en-dessous de la base du stylet. Pore excréteur à 100-110  $\mu$  de l'avant. Autres structures internes non observées.

La cuticule chez ces jeunes femelles ne présente d'anneaux bien reconnaissables que dans la partie tout à fait antérieure du corps; sur certains individus ces anneaux se résolvent en points. Sur le reste du corps on distingue une ornementation en zigzags formée de lignes brisées non continues, sans aucune orientation générale reconnaissable.

#### Oeufs (Fig. 4).

Dimensions (88):

longueur: 90-120  $\mu$  (moyenne 104  $\mu$ )

largeur: 40-57  $\mu$  (moyenne 48  $\mu$ )

L/l: 1,8-2,6 (moyenne 2,2)

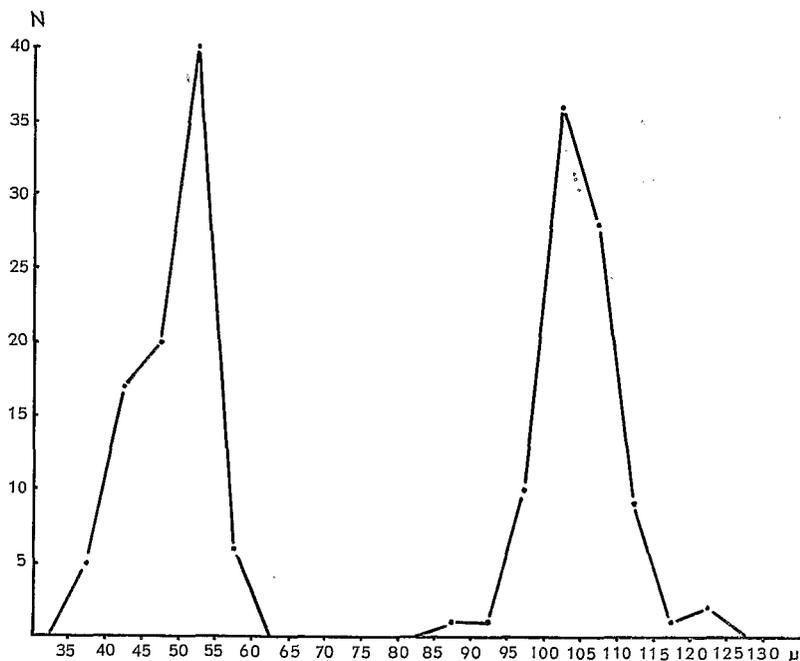


Fig. 4. — *Heterodera oryzae* n. sp. — 88 oeufs — Distribution de la longueur (à droite) et de la largeur (à gauche).

La cuticule des oeufs est mince (1-2  $\mu$ ), lisse, sans ornementation. La larve est repliée en 5 à l'intérieur.

Le nombre des oeufs par kyste est grossièrement lié à la dimension de ceux-ci. Voici quelques chiffres pour des kystes remplis d'oeufs:

kystes		Nombre d'œufs
longueur	largeur	
0,72 mm	0,62 mm	680
0,77 mm	0,69 mm	471
0,74 mm	0,66 mm	425
0,83 mm	0,67 mm	416
0,75 mm	0,46 mm	401
0,66 mm	0,51 mm	350
0,37 mm	0,29 mm	99
0,50 mm	0,35 mm	89
0,51 mm	0,36 mm	69
0,40 mm	0,23 mm	60

D'après les comptages et les mensurations d'œufs effectués, le nombre d'œufs par kyste, de même que le volume de ceux-ci n'ont aucune influence sur les dimensions des œufs.

*Juveniles, stade 2* (Fig. 1, B, C, F, H. I. J; Fig. 5).

Dimensions: L: 0,373-0,507 mm (moyenne: 0,440 mm, n = 100)

a: 22,6-28,0 (moyenne: 24,7, n = 25)

b: 2,4-3,3 (moyenne: 2,7, n = 25)

c: 6,4-6,6, n = 2

largeur: 16,5-19,5  $\mu$  (moyenne: 17,7  $\mu$ , n = 25)

stylet: 19,5-22,0  $\mu$  (moyenne: 20,8  $\mu$ , n = 25)

partie vide de l'extrémité caudale: 35-45  $\mu$  (moyenne: 39,5  $\mu$ , n = 25)

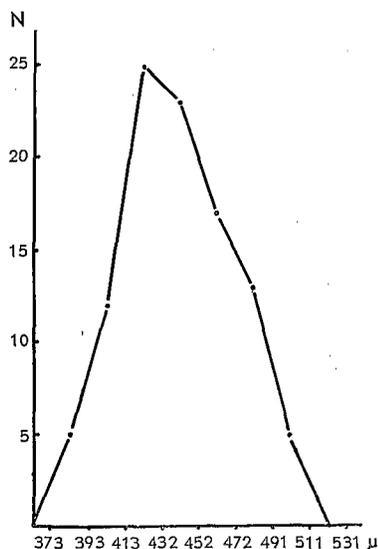


Fig. 5. — *Heterodera oryzae* n. sp. — 100 juvéniles, stade 2 — Distribution de la longueur.

Description: Habitus presque rectiligne ou très légèrement courbé ventralement (sur animaux tués par la chaleur). Corps robuste, très peu aminci vers l'avant, effilé vers l'arrière.

Lèvres hémisphériques comportant quatre anneaux et séparées du corps par une incisure fine mais nettement marquée. Sclérotisation céphalique bien développée; plaque basale bombée vers l'avant. Stylet long de 19,5-22,0  $\mu$ , le prothabdion étant légèrement plus court que la partie postérieure (9-10  $\mu$ ). Boutons basaux fins, nettement détachés, concaves antérieurement mais sans pointe.

Procorpus cylindrique, rétréci à la jonction avec le bulbe médian. Celui-ci moyennement développé; valvules peu apparentes. Portion glandulaire basale très longue, d'abord mince, puis élargie, massive, se terminant en ne recouvrant que très peu et ventralement la portion antérieure de l'intestin. Cette portion glandulaire de l'oesophage comporte trois noyaux, l'un environ au milieu, les deux autres très postérieurement. Orifice de la glande oesophagienne dorsale débouchant à 4,5-6  $\mu$  de la base du stylet. Intestin sans caractères particuliers. Anus très difficilement perceptible.

Anneau nerveux épais, situé à quelque distance en-dessous du bulbe oesophagien médian. Pore excréteur à 80-98  $\mu$  de l'avant. Hémizonide non observé.

Cuticule mince; anneaux larges de 1,2  $\mu$  au milieu du corps. Champ latéral non aréolé, large de 3-3,5  $\mu$  (1/5 à 1/6 du diamètre correspondant) et composé de trois lignes longitudinales non crénelées.

Queue conique, longuement effilée; chez les deux seuls juvéniles où l'anus a pu être observé elle mesure 67 et 69  $\mu$ . La queue comporte à sa partie postérieure une portion vide, hyaline, assez importante (35 à 45  $\mu$ ). Phasmides non observées.

*Holotype*: kyste; tube n° 486.

*Allotype*: mâle; n° 1, lame 902-CI-435.

*Pédotype*: juvénile, 2ème stade; n° 7, lame 893-CI-488.

Tous ces types sont déposés dans la collection du Laboratoire de Nématologie — I.D.E.R.T. — Abidjan (Côte d'Ivoire).

*Hôte type*: racines; *Oryza sativa* L., var. Moroberekan.

*Lieu type*: village de Bokakouamékro, 40 km à l'Est de Bouaké (Côte d'Ivoire).

*Diagnose*: *Heterodera oryzae* n. sp. peut aisément se caractériser: il s'agit en effet de la seule espèce du genre *Heterodera* à posséder à la fois des kystes avec cône vulvaire et des juvéniles chez lesquels la portion hyaline de la queue est nettement plus longue que le stylet (ici presque deux fois). Ce dernier caractère joint à l'aspect extrêmement effilé de la partie postérieure du corps de ces mêmes juvéniles sont les meilleurs moyens d'identification pour cette espèce, les kystes n'ayant aucun caractère vraiment particulier.

*Heterodera oryzae* n. sp. se distingue tout à fait aisément des deux autres espèces du genre parasitant les Graminées: *H. major* O. Schmidt, 1930 et *H. punctata* Thorne, 1928. De la première elle diffère par ses larves nettement plus petites: 440  $\mu$  en moyenne contre 575  $\mu$  (Franklin, 1951), avec un stylet également plus petit (21  $\mu$  contre 26  $\mu$ ) et une portion hyaline de la queue beaucoup plus importante; de plus si l'on observe chez *H. major* des masses gélatineuses attachées à certains kystes, elles ne contiennent pas d'oeufs. De *H. punctata*, qui possède également des juvéniles à queue effilée et portion hyaline plus longue que le stylet, *H. oryzae* n. sp. diffère essentiellement par la forme du kyste: les

kystes de *H. punctata* ne possèdent pas de cône vulvaire et sont du type bifenestré, alors que ceux de *H. oryzae* n. sp. ont un cône vulvaire et sont du type ambifenestré.

La forme en citron des kystes, la présence d'un cône vulvaire, l'ornementation des kystes constituée de lignes en zigzags non orientés transversalement, la présence de bullae, le fait que des oeufs puissent être émis en dehors des kystes, permettent de classer *H. oryzae* n. sp. dans le groupe *schachtii*.

Peu de kystes ont été rencontrés dans le sol et la plupart d'entre eux étaient vides d'oeufs ou n'en contenaient qu'un petit nombre. D'assez nombreux kystes, même ceux prélevés directement sur ou dans les racines, sont parasités intérieurement par plusieurs champignons dont un Basidiomycète, mais ces champignons qui tapissent parfois entièrement la face intérieure de la paroi du kyste n'ont jamais été observés à l'intérieur des oeufs eux-mêmes.

De nombreux juvéniles extraits des racines à l'asperseur étaient extérieurement parasités par *Dubosqia penetrans* Thorne, 1940.

Nous remercions très vivement pour sa collaboration M. B. Souchaud qui a effectué les photographies et la plupart des montages.

#### SUMMARY

The authors describe *Heterodera oryzae* n. sp., parasitic on lowland temperate rice, variety Morobérékan, grown at Bokakouamékro, near Bouaké (Ivory Coast). This species of the *schachtii* group is characterized by its dark brown to black cysts, measuring  $0.31-0.81 \times 0.22-0.69$  mm (mean:  $0.57 \times 0.45$  mm); these cysts are lemon-shaped, with a subcrystalline layer and ornamentation in zig-zag lines but with no trace of regular transverse markings; the vulval cone is prominent and the cone top is of the ambifenestrate type with bullae. The second stage larvae measure between 0.37 and 0.50 mm (mean: 0.44 mm); their stylet is of  $19.5-22 \mu$  long; these larvae are characterized mainly by their lateral field with only three lines and by the acutely pointed tail with a hyaline portion much longer than the stylet ( $35-45 \mu$ ). Males are rare and resemble those of *H. schachtii*.

#### RESUMEN

La descripción dada por los autores corresponde al *Heterodera oryzae*, nueva especie encontrada parasitando un cultivo de arroz de temporal de la variedad Moroberekan, sembrado en el poblado de Bokakouamekro, cerca de Bouaké (Costa de Marfil). Esta especie del grupo *schachtii* tiene las características siguientes:

Quistes en forma de limón, de color café oscuro a negro, cuyas dimensiones oscilan entre  $0,31-0,81 \times 0,22-0,69$  mm (promedio  $0,57 \times 0,45$  mm); con ornamentaciones en zig-zag sin orden transversal definido y cubiertos parcialmente por una capa semicristalina. El cono vulvar es prominente con remate del tipo ambifenestrado con „bullae". La longitud del segundo estado larval oscila entre 0,37 y 0,50 mm con un promedio de 0,44 mm y un estilete de  $19,5$  a  $22 \mu$  de largo. Se caracterizan principalmente por presentar un campo lateral de únicamente tres líneas y hacia la parte caudal una porción hialina de mayor longitud que le estilete ( $33-45 \mu$ ). Los machos son raros y éstos se asemejan a los del *H. schachtii*.

#### BIBLIOGRAPHIE

- COOPER, B. A. (1955). A preliminary key to British species of *Heterodera* for use in soil examination — in *Soil Zoology*, Ed. D. K. McE Kevan, London, Butterworths, p. 269-280.  
 — (1955). Mounting technique for identification of *Heterodera* eelworm cysts. *Ibid.* 419-420.  
 FRANKLIN, M. T. (1951). *The cyst forming species of Heterodera*. Farnham Royal, Comm. Agric. Bur., 148 pp.  
 HESLING, J. J. (1959). The identification of *Heterodera* cysts — in *Plant Nematology, Techn. Bull. no. 7, Min. Agric.*, Ed. J. F. Southey, England, 64-69.  
 LUC, M. (1961) — *Heterodera* spp. on tropical crops in Africa. *Nature, Lond.* 191. In the press.

Accepté: Le 27 Mars 1961