

## Des pupes de *Protophormia terraenovae* associées à des mammifères pléistocènes de la Vallée flamande (Belgique)

Mietje GERMONPRÉ & Marcel LECLERCQ

### Résumé

A Bos van Aa (Zemst) et Hofstade, deux gisements situés dans la Vallée flamande, des pupes fossiles de *Protophormia terraenovae* sont associées à des mammifères pléistocènes. La présence exclusive de pupes vides de cette espèce indiquent que les mammifères sont morts pendant l'hiver ou le printemps. Ceci confirme les scénarios taphonomiques proposés par GAUTIER (1974, 1985) et GERMONPRÉ (1993) pour les assemblages mammaliens de la dernière glaciation dans la Vallée flamande.

**Mots-clés:** Pléistocène, mammifères, insectes, pupes, taphonomie

### Abstract

At the Bos van Aa (Zemst) and Hofstade, two sites located in the Flemish Valley, fossil puparia of *Protophormia terraenovae* were found associated with Pleistocene mammals. The exclusive occurrence of empty puparia of this species suggests that the mammals died during winter or spring. This further confirms the taphonomic scenarios proposed by GAUTIER (1974, 1985) and GERMONPRÉ (1993) for the mammal assemblages of the last glacial in the Flemish Valley.

**Key-words:** Pleistocene, mammals, insects, puparia, taphonomy

### Introduction

Des pupes de *Protophormia terraenovae* (ROBINEAU-DESVOIDY) (Diptera: Calliphoridae) associées à des mammifères pléistocènes sont connues dans quelques endroits de l' Eurasie. COOPE & LISTER (1987) et LISTER (1993) les ont signalées à Conover (Shropshire, Angleterre) dans un crâne et deux mâchoires de mammouth laineux (*Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH)), vieux de 12.800 années. HEINRICH (1988) a décrit d'autres trouvailles au Pays-Bas et en Allemagne. En Belgique, ces pupes sont connues à Zemst et Dendermonde (GAUTIER & SCHUMANN, 1973; GAUTIER, 1974). VERVOENEN (1991) mentionne des pupes non identifiées à Bos van Aa (Zemst), dans des cornes d'un *Bison priscus* (BOJANUS). Le travail concerne cette dernière découverte et une autre dans un crâne de rhinoceros laineux (*Coelodonta antiquitatis* (BLUMENBACH)) à Hofstade.

Les gisements de Zemst et Hofstade se situent dans la Vallée flamande (Fig. 1). Les assemblages de mammifères pléistocènes proviennent presque exclusivement des sédiments fluviaux datant de la dernière glaciation (GERMONPRÉ, 1989, 1993).

### Provenance du matériel

Depuis le début des années 1980, plusieurs carrières de sable sont exploitées au site de Bos van Aa (Zemst, 50°59'23" N, 4°23'45"). Deux d'entre elles sont étudiées en détail (BOGEMANS, 1988, 1993; BOGEMANS & CASPAR, 1984; GERMONPRÉ, 1989, 1993; VAN PEER & SMITH, 1990). Les dépôts pléistocènes ont livré trois assemblages mammaliens: le premier dans des sédiments fluviaux ecmiens (assemblage Zemst A) et les deux autres (assemblage Zemst IIB et assemblage Zemst IIIC) dans les sédiments fluviaux, datant du début de la dernière glaciation. Les assemblages Zemst IIB et Zemst IIIC contiennent des espèces caractéristiques d'un environnement froid et steppique comme le mammouth laineux (*Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH)) et le rhinocéros laineux (*Coelodonta antiquitatis* (BLUMENBACH)) (GERMONPRÉ, 1989, 1993). Une partie du matériel est conservée à l'I.R.Sc.N.B.

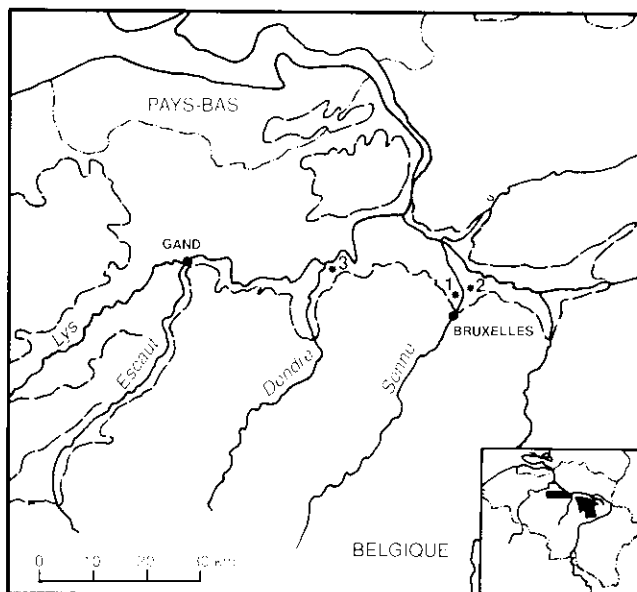


Fig. 1 — La Vallée flamande (d'après DE MOOR, 1981) et la localisation des sites de Zemst (1), Hofstade (2) et Dendermonde (3)

The Flemish Valley (after DE MOOR, 1981) with the sites of Zemst (1), Hofstade (2) and Dendermonde (3)

Une trentaine de pupes proviennent d'un crâne (N° 1x320) de bison des steppes de l'assemblage Zemst IIB (VERVOELEN, 1991, p. 58).

Hofstade (50°59'47" N, 4°30' E) se situe quelques km à l'est de Zemst. Au début de ce siècle, les travaux d'extension du réseau ferroviaire ont permis de rassembler de grandes quantités d'ossements fossiles. La plupart de ceux-ci sont conservés à l'I.R.Sc.N.B. FRIANT (1948, 1961) et BRAET (1973) ont étudié respectivement les rhinocéros et la faune en général. GUERIN (1980) a inclus les rhinocéros d'Hofstade dans son travail sur les rhinocéros fossiles d'Europe. La révision détaillée de la faune (GERMONPRE, 1989, 1993) permet de définir trois assemblages; tous proviennent du Membre de Lembeke, datant du milieu de la dernière glaciation. L'assemblage Hofstade I, le plus riche, se situe vraisemblablement à la base du Membre de Lembeke. Les espèces sont en général les mêmes qu'à Zemst et indiquent également un milieu froid et steppique.

Le premier auteur a extrait quelques pupes d'un sable fin contenu dans la cavité crânienne d'un rhinocéros laineux (HSRC28). Le crâne montre que les alvéoles des dents P2, P3, P4 et M1 se sont fermées par la croissance de substance osseuse après perte des dents; les autres molaires sont cassées. Il s'agit donc probablement d'un rhinocéros adulte plutôt âgé (> 25 ans), d'après les critères d'estimation d'âge établis pour le rhinocéros noir par GODDARD (1970).

### Les pupes de *Protophormia terraenovae* (ROBINEAU-DESVOIDY) (Diptera: Calliphoridae)

#### IDENTIFICATION DES PUPES

Toutes les pupes trouvées à Zemst et Hofstade sont vides, indiquant que les cadavres ont été recouverts de sédiment après le dégagement des imagos. Certaines pupes, partiellement fragmentées, sont reconstituées. La forme générale, la taille (8-11 mm) et la couleur brunâtre, claire ou foncée, sont caractéristiques des diptères du sous-ordre Cyclorrhapha, série Schizophora, section Calyptera. Les pupes montrent les caractères spécifiques de *Protophormia terraenovae* (Planche 1).

#### BIOLOGIE

Cette mouche bleu foncé, très bien adaptée aux climats froids, est active entre 12 et environ 28°C (NUORTEVA, 1966). Elle hiverne à l'état adulte; elle est la première espèce à sortir en abondance dès le début du printemps. Elle peut alors envahir des mammifères morts en hiver ou au début du printemps (NUORTEVA, 1977, 1987).

*Protophormia terraenovae* fait partie des "éboueurs bénévoles" et des "bio-indicateurs policiers", voire même, sous certaines conditions, de "pièce à conviction" dans les enquêtes

judiciaires difficiles (LECLERCQ & BRAHY, 1990). En effet, la présence exclusive de pupes vides de cette espèce sur un cadavre indique que la victime est décédée en hiver ou au début du printemps.

#### RÉPARTITION GÉOGRAPHIQUE

Cette espèce existe dans toute la région holartique jusqu'à environ 885 km du pôle Nord (ZUMPT, 1965); elle est spécialement fréquente dans la zone subarctique américaine, européenne et asiatique (HALL, 1948; NUORTEVA, 1966). Vers le sud, elle est plus ou moins limitée aux altitudes plus élevées. Sa présence est certaine au Japon (Hokkaido, Honshu) et mérite d'être confirmée en Afrique du Nord.

### Discussion

La présence exclusive de pupes vides de *Protophormia terraenovae* associées aux restes d'un bison des steppes à Zemst et d'un rhinocéros laineux à Hofstade, suggère que ces mammifères sont morts en hiver ou au début de printemps et confirme les scénarios taphonomiques proposés par GAUTIER (1974, 1985) et GERMONPRE (1993). Pendant l'hiver, la nourriture et l'eau étaient limitées. Les herbivores affaiblis, réfugiés dans les vallées, succombaient sous ces dures conditions ou devenaient la proie facile des prédateurs. A cause des basses températures, les processus de dégradation étaient ralentis. Au printemps, les larves de *Protophormia terraenovae* sortaient des oeufs, la ponte sur des cadavres ayant eu lieu au début de cette même saison, et se transformaient en pupes, d'où sortaient les imagos. Les eaux en crue ramassaient les restes de mammifères, les transportaient, les déposaient et les recouvraient finalement de sédiments, permettant ainsi non seulement la conservation du matériel osseux mais aussi des pupes vides.

La chitine des insectes peut rester exceptionnellement résistante aux conditions météorologiques et aux processus de dégradation et d'altération. Au Canada, on a ainsi trouvé des pupes de *Protophormia terraenovae* dans des tombeaux préhistoriques datant de plus de 2.000 ans (TESKEY & TURNBULL, 1979). Aucun autre insecte n'est associé dans les restes des mammifères pléistocènes trouvés jusqu'à présent en Belgique. Néanmoins, il est possible que des pupes soient perdues ou détruites lors du transport du cadavre avant enfouissement, pendant l'excavation de la trouvaille, ou en traitant le matériel osseux.

### Remerciements

Les auteurs tiennent à remercier A. Gautier, et P. Grootaert qui ont revu et critiqué le manuscrit. Les photographies sont dues à J. Cillis et W. Miseur. A. Wauters a réalisé la figure 1 de cet article.

### Index bibliographique

- BOGEMANS, F., 1988. Thematische kwartairgeologische voorstellingen als toepassingsmodellen in de economische ontwikkeling. Doctoraal Proefschrift, Vrije Universiteit Brussel, 208 pp. (non publié).
- BOGEMANS, F., 1993. Quaternary geological mapping on basis of sedimentary properties in the eastern branch of the Flemish Valley (sheets Boom-Mechelen and Vilvoorde-Zemst). *Mémoi-*

*res pour servir à l'explication des cartes géologiques et minières de Belgique*, **35**: 49 pp.

BOGEMANS, F. & CASPAR, J.P., 1984. Bois de A, site des artefacts. *Bulletin de la Société belge de Géologie*, **93**: 245-248.

BRAET, F., 1973. De zoogdierenfauna uit het Boven-Pleistoceen te Hofstade. Licentiaatsverhandeling, Rijksuniversiteit Gent, 63 pp. (non publié).

- COOPE, G.R. & LISTER, A.M. 1987. Late glacial mammoth skeletons from Conover, Shropshire, England. *Nature*, **330**: 472-474.
- DE MOOR, G., 1981. Periglacial deposits and sedimentary structures in the Upper Pleistocene infilling of the Flemish Valley (NW Belgium). *Biuletyn peryglacjany*, **28**: 277-290.
- FRIANT, M., 1948. Sur la morphologie de l'articulation temporo-maxillaire chez les rhinocéros et le *Rhinoceros (Tichorhinus) antiquitatis* BLUM, en particulier. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences Naturelles de Belgique*, **24** (n51), 7 pp.
- FRIANT, M., 1961. Le *Rhinoceros (Tichorhinus) antiquitatis* BLUM.: recherches anatomiques sur la tête osseuse et la dentition. *Annales de la Société géologique du Nord*, **81**: 157-170.
- GAUTIER, A., 1974. Fossiele vliegenmaden (*Protophormia terraenovae* ROBINEAU-DESVOIDY, 1830) in een schedel van de wolharige neushoorn (*Coelodonta antiquitatis*) uit het Onder-Wurmiaan te Dendermonde (Oost-Vlaanderen, België). *Natuurwetenschappelijk Tijdschrift*, **56**: 76-84.
- GAUTIER, A., 1985. Pleistocene zoogdieren in België en waar ze gevonden worden. *Lutra*, **28**: 121-123.
- GAUTIER, A. & SCHUMANN, H. 1973. Puparia of the subarctic of black blow fly (*Protophormia terraenovae* ROBINEAU-DESVOIDY 1830) in a skull of a Late Eemian(?) bison at Zemst, Brabant (Belgium). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, **14**: 119-125.
- GERMONPRE, M., 1989. De boven-pleistocene zoogdieren uit de oostelijke uitloper van de Vlaamse Vallei (België). Doctoraal proefschrift. Vrije Universiteit Brussel. 234 p + 204 p (non publié).
- GERMONPRE, M., 1993. Taphonomy of Pleistocene mammal assemblages of the Flemish Valley, Belgium. *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, **63**: 271-309.
- GODDARD, J., 1970. Age criteria and vital statistics of a black rhinoceros population. *East African Wildlife Journal*, **8**: 105-121.
- GUERIN, C., 1980. Les Rhinocéros (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène terminal au Pléistocène supérieur en Europe occidentale. Comparaisons avec les espèces actuelles. *Documents des Laboratoires de Géologie, Lyon*, **79**, 1185 pp.
- HALL, D.G., 1948. The blowflies of North America. Thomas Say Foundation, Washington, 477 pp.
- HEINRICH, A., 1988. Fliegenpuppen aus eiszeitlichen Knochen. *Cranium* **5**: 82-83.
- LECLERCQ, M. & BRAHY, G., 1990. Entomologie et Médecine légale: Origines, Evolution, Actualisation. *Revue médicale Liège*, **45**: 348-358.
- LISTER, A.M., 1993. The Conover mammoth site: excavation and research 1986-93. *Cranium* **10**: 61-67.
- NUORTEVA, P. 1966. The flying activity of *Phormia terraenovae* R.D. (Dipt: Calliphoridae) in subarctic regions. *Annales Zoologici Fennici*, **32**: 73-81.
- NUORTEVA, P., 1977. Sarcosaprophagous insects as forensic indicators. In TEDESCHI, L.G. Forensic Medicine, a study in Trauma and Environmental Hazards. Vol. II, Physical Trauma. pp. 1072-1095, Saunders, Philadelphia.
- NUORTEVA, P. 1987. Empty puparia of *Phormia terraenovae* R.D. (Dipt. Calliphoridae) as forensic indicators. *Annales Entomologici Fennici*, **53**: 53-56.
- TESKEY, H.J. & TURNBULL, G., 1979. Diptera puparia from prehistoric graves. *Canadian Entomologist*, **111**: 527-528.
- VAN PEER, P. & SMITH, R., 1990. Zemst "Bos van Aa": un site du paléolithique moyen de la partie orientale de la Vallée Flamande. *Helinium*, **30** (2): 157-171.
- VERVOENEN, M., 1991. Pleistocene vleesvliegenpuparia uit hoornpitten van *Bison priscus*. *Cranium*, **9** (2): 57-58.
- ZUMPT, F., 1965. Myiasis in man and animals in the old world. Butterwoths, London: 267 pp.

Mietje Germonpré  
 Département de Paléontologie  
 Institut royal des Sciences  
 Naturelles de Belgique  
 Rue Vautier 29  
 B-1040 Bruxelles  
 Belgique

Marcel Leclercq  
 Faculté des Sciences  
 agronomiques, Zoologie  
 générale et appliquée  
 B-5030 Gembloux  
 Belgique

Manuscrit soumis le 15 mai 1993  
 Manuscrit corrigé reçu le 27 octobre 1993

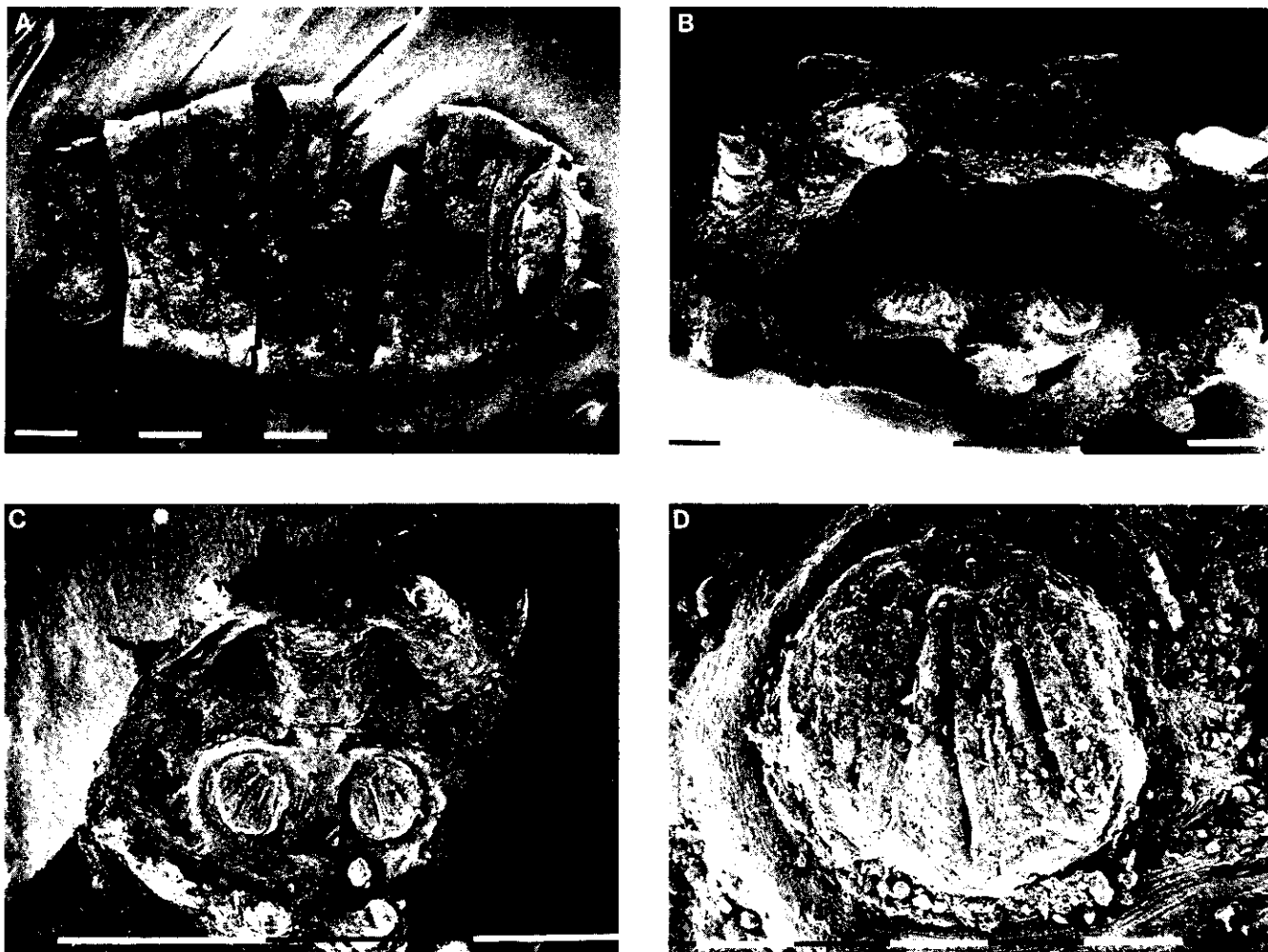


PLANCHE I  
PLATE I

- Fig. a — pupa de *Protophormia terraenovae* (specimen A); longueur de la barre blanche à gauche: 1 mm.  
puparia of *Protophormia terraenovae* (specimen A); length of left white bar: 1 mm.
- Fig. b — segment postérieur de pupa de *Protophormia terraenovae* (specimen A); longueur de la barre blanche à gauche: 0.1 mm.  
posterior segment of puparia of *Protophormia terraenovae* (specimen A); length of left white bar: 0.1 mm.
- Fig. c — segment postérieur de pupa de *Protophormia terraenovae* (specimen D); longueur de la barre blanche à gauche: 0.1 mm.  
posterior segment of puparia of *Protophormia terraenovae* (specimen D); length of left white bar: 0.1 mm.
- Fig. d — stigmates respiratoires de pupa de *Protophormia terraenovae* (specimen D); longueur de la barre blanche à gauche: 0.1 mm; respiratory stigmata of puparia of *Protophormia terraenovae* (specimen D); length of left white bar: 0.1 mm.