

## Bio- et chronostratigraphie des dépôts du Trou Jadot à partir des Micromammifères

Jean-Marie Cordy  
Michel Toussaint

### A. Introduction

Les fouilles réalisées en 1982 et 1983 au Trou Jadot ont révélé l'existence d'un remplissage sédimentaire datant de l'interstade d'Allerød, dans lequel était conservé un petit amas de débitage du Paléolithique supérieur (Toussaint et Becker, 1986 et 1992). Cette cavité karstique, qui se situe près du Pont-de-Scay (Comblain-au-Pont, province de Liège), à quelque 750 m de la confluence de l'Ourthe et de l'Amblève, a en outre livré, pour la première fois en Belgique, une riche faune à Rongeurs datée par le  $^{14}\text{C}$  de l'oscillation tempérée majeure du Tardiglaciaire.

Le but de cet article est de définir d'une manière complète et détaillée la succession des assemblages de Micromammifères dans l'ensemble des couches de remplissage du Trou Jadot. A partir de ces données, le but final est d'établir une biostratigraphie du gisement ainsi qu'une interprétation climato- et chronostratigraphique des dépôts.

### B. Méthodes

Le lavage-tamisage des couches sédimentaires pour la récolte des Micromammifères a été réalisé au cours des fouilles, à l'initiative de l'un des auteurs (M.T.).

La maille du tamis le plus fin était de 1 mm. La récolte des fossiles dans les refus de tamisage a été faite ultérieurement par l'équipe de fouilleurs.

En principe, à chaque couche définie lithostratigraphiquement correspond un échantillonnage microfaunique. C'est le cas pour les couches supérieures de remplissage, de CGMphi à CRS, dont l'épaisseur varie de 10 à 20 cm. Dans le cas des couches inférieures CAI, CRIB et CRIa, vu leur grande épaisseur, les sédiments ont été tamisés par tranche de 10 cm, chaque échantillon étant individualisé par une lettre grecque ( $\alpha$ ,  $\beta$ ... du haut vers le bas). Un tel échantillonnage est indispensable pour établir une biostratigraphie fine.

Le décompte des Micromammifères s'est déroulé dans un premier temps à partir des premières molaires inférieures (M/1). Lorsque l'échantillon était trop petit ( $N \text{ M/1} < 30$ ), ce décompte traditionnel a été complété par un décompte effectué sur l'ensemble des molaires supérieures et inférieures. Dans ce cas, la répartition des molaires attribuées à *Microtus* sp. entre les différentes espèces de ce genre a été établie au prorata du dénombrement des M/1. Cette nouvelle méthode de décompte et de calcul des proportions des différents constituants de la

Tabl. 2 *Micromammifères : décompte des espèces de Micromammifères par couche stratigraphique et par type dentaire (NM/1 = nombre de premières molaires inférieures; ND = nombre des autres types de molaires; + = présence attestée par d'autres restes).*

COUCHES	CRS		CCSA		CCSB		CRM		LCE		CGMφ		CRIaα		CRIaβ	
	NM/1	ND	NM/1	ND	NM/1	ND	NM/1	ND	NM/1	ND	NM/1	ND	NM/1	ND	NM/1	ND
TAXONS																
<i>Dicrostonyx guilelmi</i>	—	—	—	1	—	—	—	1	—	—	2	—	8	—	6	14
<i>Lemmus Lemmus</i>	—	—	—	6	1	6	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus gregalis</i>	—	—	2	—	1	—	2	—	—	—	—	—	3	1	—	—
<i>Microtus nivalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	3	—	—	—
<i>Marmota marmota</i>	—	+	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cricetus cricetus</i>	—	—	1	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Microtus oeconomus</i>	—	—	4	—	—	—	—	—	3	—	90	—	4	—	1	—
<i>Arvicola terrestris</i>	1	1	2	26	1	2	—	3	—	8	15	—	3	—	—	1
<i>Microtus arvalis-agrestis</i>	1	—	20	—	8	—	8	—	7	—	416	—	37	—	2	—
<i>Clethrionomys glareolus</i>	2	1	5	9	1	4	—	4	—	1	3	—	1	—	—	—
<i>Apodemus</i> sp.	1	1	—	—	—	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—	—
<i>Microtus</i> sp.	—	1	—	121	—	40	—	32	—	43	—	—	—	—	—	12
<i>Talpa europaea</i>	—	—	—	+	—	1	2	3	1	4	—	+	—	—	—	—
<i>Sorex thaleri</i>	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
<i>Sorex</i> cf. <i>subaraneus</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	23	—	—	—	—	—
<i>Sorex minutus</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	4	—	—	—	—	—
<i>Sorex</i> sp.	—	—	—	3	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mustela erminea</i>	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Mustela nivalis</i>	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Chiroptère	—	—	—	1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—

microfaune a été développée par l'un de nous (J.-M. C.) pour permettre, dans le cas d'échantillons pauvres, de préciser et de valider l'analyse de la représentativité de tous les Micromammifères qui n'appartiennent pas au genre *Microtus*, car dans ce cas la détermination spécifique ne nécessite pas obligatoirement l'emploi de la première molaire inférieure. Comme dans les tableaux 2 et 3, il est donc indispensable de spécifier le nombre de M/1 (N M/1) et le nombre des autres molaires (N DIV) déterminées pour estimer la validité des proportions calculées d'une part sur les Rongeurs du genre *Microtus* et d'autre part sur les autres Micromammifères.

Dans cet article, une nouvelle technique de visualisation des résultats a été utilisée. Elle consiste à disposer les résultats sur un diagramme multigraphique, un peu à la manière d'un diagramme palynologique. Ainsi, les figures 19 et 20 visualisent, sous forme d'une combinaison de graphiques, la fréquence des différents taxons au sein de chaque assemblage et leur évolution dans la série stratigraphique. Sur la figure 20 sont repris de gauche à droite : 1) les microfaunes et leur interprétation chronostratigraphique; 2) le pourcentage d'Insectivores et de Chiroptères par rapport à l'ensemble des Micromammifères (comme indice d'amélioration climatique); 3) par rapport à l'ensemble des Rongeurs, les pourcentages cumulés de six ensembles d'espèces caractéristiques globalement a) d'un climat tempéré à biotopes boisés (*Apodemus sylvaticus* et *Clethrionomys glareolus*), b) d'un climat tempéré à biotopes ouverts (*Microtus arvalis*, *Microtus agrestis* et *Arvicola terrestris*), c) d'un climat steppique (*Ochotona pusilla* et *Cricetus cricetus*) ou montagnard (*Microtus nivalis*), d) d'un climat continental sec (*Microtus gregalis*), e) d'un climat continental humide (*Microtus oeconomus* et *Sicista betulina*), f) d'un climat polaire (*Dicrostonyx gulielmi* et *Lemmus lemmus*); 4) les pourcentages non cumulés des quatre espèces ou groupe d'espèces les mieux représentées; 5) les pourcentages dilatés des espèces plus rares. Dans le graphique des

ensembles paléoécologiques, nous avons opposé les Rongeurs autochtones (A), c'est-à-dire ceux qui vivent encore actuellement en Belgique, aux Rongeurs non-autochtones (NA), afin de bien visualiser les modifications des paléoclimats par rapport au climat actuel pris comme référence.

Enfin, il est bon de noter que la systématique des Rongeurs employée dans cet article est classique, mis à part l'emploi de la dénomination *Dicrostonyx gulielmi* à la place de *Dicrostonyx torquatus* (Agadjanian et von Koenigswald, 1977) et l'emploi de la dénomination *Microtus arvalis/agrestis* pour rassembler indistinctement les espèces *Microtus arvalis* et *Microtus agrestis* qui sont difficiles à séparer. Quant à la systématique des Soricidés (les Musaraignes), elle correspond à celle qu'a développée D. Jammot (1977) dans sa thèse de doctorat.

### C. Résultats

Le détail du décompte des déterminations a été consigné dans le tableau 2 en se référant à chacune des couches reconnues lithostratigraphiquement. Le tableau 3 reprend les pourcentages calculés à partir des chiffres bruts du tableau 2 ainsi que les totaux du dénombrement des M/1 et des autres molaires.

Les couches CAI, CR1b et la partie inférieure de CR1a, c'est-à-dire les trois mètres inférieurs de la fouille, n'ont malheureusement livré aucun reste microfaunique. Par contre, mis à part la couche sommitale CRS, chacune des couches supérieures a fourni un échantillonnage significatif (N Total > 30), y compris les deux tranches supérieures de la couche CR1a ( $\alpha$  et  $\beta$ ); toutefois, en raison du petit nombre de M/1 déterminées (N M/1 < 30) dans les couches CR1a $\beta$ , LCE, CRM, CCSB et CRS, les pourcentages des espèces de *Microtus* pour ces échantillons doivent être considérés avec prudence. La couche CGMphi a fourni de très nombreux restes de Micromammifères; elle formait une sorte de "bone bed" ou "couche à Rongeurs" très caractéristique. Dans ce seul cas, en raison de la

Tabl. 3 *Micromammifères : représentativité (en%) par couche des différentes espèces de Rongeurs ainsi que de l'ensemble des Insectivores et Chiroptères par rapport à l'ensemble de la microfaune. Effectifs des échantillons de Rongeurs sur base des premières molaires inférieures (NM/1 inf.) et des autres molaires (N autres molaires) et effectif total des Rongeurs, des Insectivores et des Chiroptères (N total).*

COUCHES	<i>Dicrostonyx guilelmi</i>	<i>Lemmus lemmus</i>	<i>Microtus gregalis</i>	<i>Microtus oeconomus</i>	<i>Microtus nivalis</i>	<i>Cricetus cricetus</i>	<i>Marmota marmota</i>	<i>M. arvalis/agrestis</i>	<i>Arvicola terrestris</i>	<i>Clethrionomys glareolus</i>	<i>Apodemus cf. sylvaticus</i>	N M/1 inf.	N autres molaires	Insect.-Chiropt./Rong.	N Total
CRS	—	—	—	—	—	—	+	(22,2)	(22,2)	(33,3)	(22,2)	5	4	—	9
CCSA	0,5	3	5,7	11,3	—	2	—	56,5	14	7	+	34	166	3,4	207
CCSB	—	10,9	8,5	—	—	—	—	68,1	4,7	7,8	—	12	52	4,5	67
CRM	2	—	16,8	—	—	—	—	67,2	6	8	—	10	40	9,1	55
LCE	—	—	—	25,6	—	—	—	59,8	12,9	1,6	—	10	52	8,9	68
CGM φ	0,4	—	—	16,9	0,4	—	—	78,3	2,8	0,6	0,6	531	—	5,5	562
CRIa α	13,5	—	5	6,8	5	—	—	62,7	5	1,7	—	59	—	—	59
CRIa β	54,1	—	10,8	10,8	—	—	—	21,6	2,7	—	—	10	27	—	37

TROU JADOT

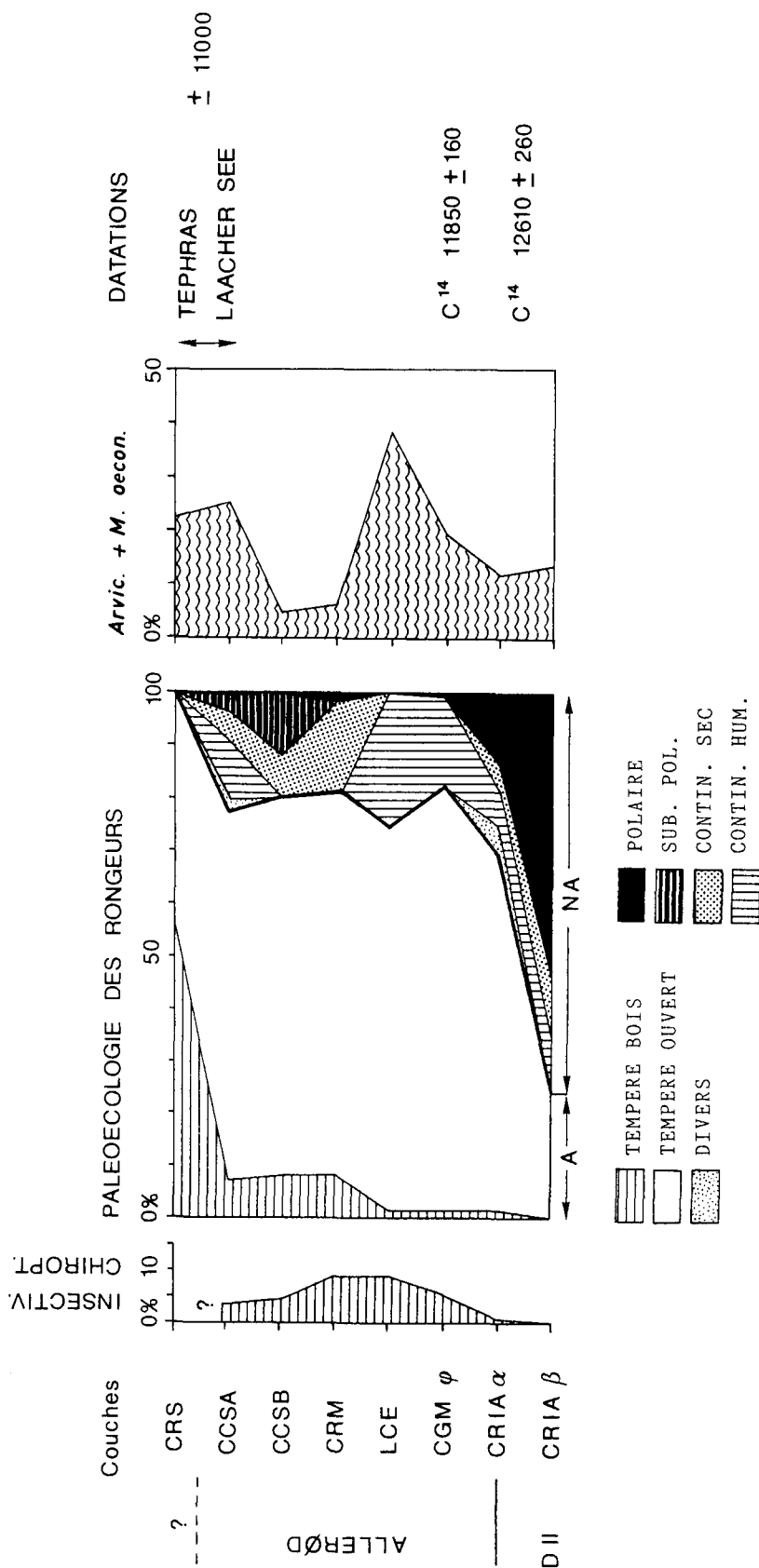


Fig. 19 *Micromammifères* : diagramme biostratigraphique des dépôts supérieurs du Trou Jadot. Interprétation chronostratigraphique et datations.

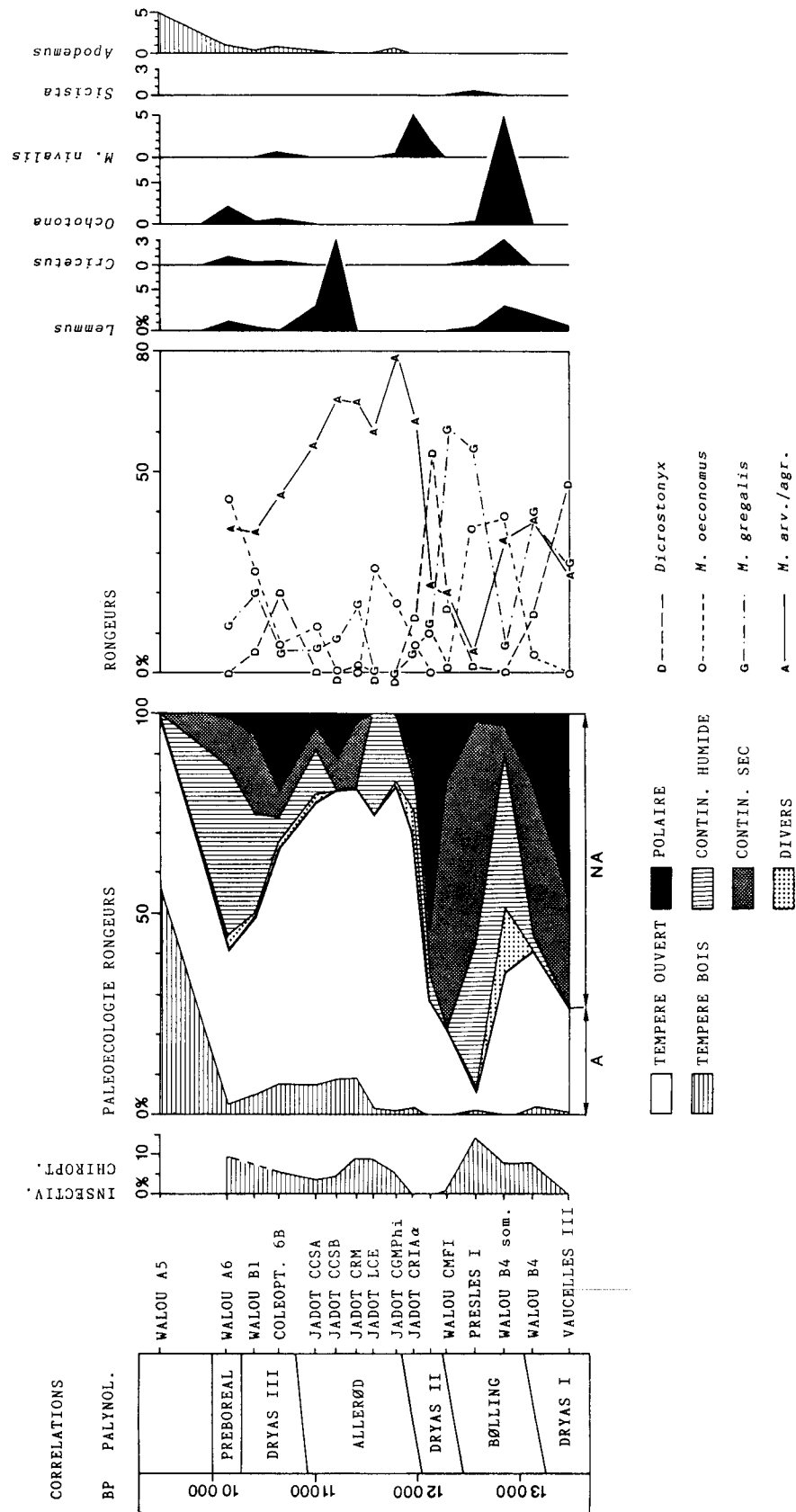


Fig. 20 *Micromammifères* : diagramme microfaunique composite du Tardiglaciaire belge incluant la série biostratigraphique du Trou Jadot.

richesse de l'échantillonnage, le décompte n'a pas été totalement exhaustif.

La succession des assemblages microfauniques se présente de la manière suivante, du bas vers le haut (tableau 3 et figures 19 et 20) :

#### *Couche CRIa $\beta$*

Cet assemblage de Micromammifères est de toute évidence dominé par le Lemming à collier (*Dicrostonyx gulielmi* = *D. torquatus*) dont le pourcentage de représentativité dépasse les 50%. Les conditions paléocéologiques très rigoureuses sont encore soulignées par l'absence totale de Rongeurs sylvicoles, d'Insectivores et de Chiroptères. En outre, les trois-quarts de la microfaune sont formés par des espèces allochtones.

#### *Couche CRIa $\alpha$*

Cette microfaune, par rapport à la précédente, atteste une nette amélioration climatique. Le Lemming à collier n'atteint plus que 13,5% et les espèces allochtones ne forment plus qu'un tiers de l'assemblage; d'autre part, une espèce sylvicole apparaît, le Campagnol roussâtre (*Clethrionomys glareolus*), et la présence de la Taupe est attestée par quelques ossements. D'une manière absolue, la microfaune est en fait dominée par le groupe du Campagnol des champs (*Microtus arvalis*) et du Campagnol agreste (*Microtus agrestis*). Parmi les espèces allochtones, le Campagnol des neiges (*Microtus nivalis*) donne une note montagnarde à cette microfaune de transition.

#### *Couche CGMphi*

Cette microfaune (fig. 21 à 23) dénote cette fois des conditions tout à fait interstadiques. Les Rongeurs allochtones ne représentent même plus 20% de l'ensemble et surtout le Lemming à collier a quasiment disparu; vu la faible épaisseur de la couche, il est même possible que sa présence soit le résultat d'une "pollution" issue de la couche CRIa sous-jacente. En outre, les Insectivores dépassent les 5% de représentativité

par rapport à l'ensemble de la microfaune, ce qui est déjà appréciable. Enfin, la présence du Mulot, *Apodemus* cf. *sylvaticus*, à côté du Campagnol roussâtre démontre sans conteste le développement des milieux boisés.

Parmi les *Microtus*, le groupe du Campagnol des champs et du Campagnol agreste forme les trois-quarts des Rongeurs, ce qui indique probablement que le paysage était avant tout constitué de prairies. La dominance du Campagnol nordique, *Microtus oeconomus*, parmi les Rongeurs allochtones témoigne sans doute d'une tendance humide du climat.

#### *Couche LCE*

Cet assemblage de Micromammifères vient confirmer et prolonger l'assemblage précédent. En particulier, les Lemmings sont tout à fait absents et les Rongeurs allochtones semblent réduits à un quart de l'ensemble des Rongeurs. Les *Microtus arvalis/agrestis* sont tout à fait dominants et le Campagnol nordique domine certainement les Rongeurs allochtones, bien qu'il soit nécessaire de rester prudent vu le petit nombre de M/1 de *Microtus* déterminées. Toutefois, le pourcentage du Campagnol terrestre, *Arvicola terrestris*, qui atteint presque 13%, confirme cette tendance à l'humidité. Notons encore que l'augmentation du taux de représentativité des Insectivores et Chiroptères souligne encore l'amélioration climatique; néanmoins, les pourcentages de Rongeurs sylvicoles restent faibles.

#### *Couche CRM*

Les Rongeurs allochtones ne dépassent pas à nouveau les 20% de représentativité. Toutefois, une modification du climat semble s'amorcer par le fait que le Lemming à collier réapparaît d'une manière fort réduite mais significative (2%), et que le Campagnol nordique semble disparaître au profit du Campagnol des hauteurs, *Microtus gregalis*, qui est caractéristique d'un climat plus continental et plus sec. Il faut à nouveau rester prudent dans ces appréciations vu que le nombre de M/1

déterminées dans le genre *Microtus* est petit; toutefois, la réduction du pourcentage du Campagnol terrestre, *Arvicola terrestris*, semble confirmer cette tendance vers des conditions paléoécologiques plus sèches.

Malgré cette légère dégradation du climat, l'importance du Campagnol roussâtre, caractéristique des milieux boisés, augmente très significativement (8%) et l'indice des Insectivores se maintient à une valeur relativement élevée (9,1%).

#### *Couche CCSB*

Cet échantillon microfaunique ne fait que confirmer les modifications pressenties dans l'échantillon de la couche CRM.

Les Rongeurs allochtones avoisinent à nouveau les 20% et parmi ceux-ci le Campagnol des hauteurs, *Microtus gregalis*, semble à nouveau dominer le Campagnol nordique qui paraît inexistant. Les conditions plus sèches du climat et du paléoenvironnement paraissent encore confirmées par le pourcentage réduit d'*Arvicola terrestris*. Toutefois, le trait original de cet assemblage microfaunique est la présence et le taux relativement élevé (10,9%) du Lemming de montagne, *Lemmus lemmus*. Notons que ce Lemming, bien que caractéristique d'un climat sub-polaire, ne traduit pas un refroidissement aussi rigoureux que dans le cas du développement du Lemming à collier.

Ainsi, l'existence d'une dégradation mineure du climat semble bien être démontrée au sein de cette période de type interstadiaire. Ce phénomène climatique semble affecter l'indice des Insectivores qui diminue de moitié; en revanche, le pourcentage des Rongeurs sylvoicoles, en particulier celui du *Clethrionomys glareolus*, diminue d'une manière presque insensible.

#### *Couche CCSA*

Cette microfaune est marquée par la réapparition discrète du Lemming à collier et la persistance réduite du Lemming de montagne.

L'augmentation de l'humidité semble bien démontrée par la dominance du Campagnol nordique parmi les Rongeurs allochtones de même que par la réaugmentation du pourcentage du grand Campagnol. La présence de 2% de Hamster (*Cricetus cricetus*) individualise encore cet assemblage.

Par rapport à la couche CCSB, la couche CCSA paraît moins froide (diminution de l'ensemble des Lemmings et du Campagnol des hauteurs); néanmoins, la régression des Insectivores et des Rongeurs sylvoicoles, même si elle reste faible, semble se poursuivre.

#### *Couche CRS*

La dernière couche est difficile à interpréter : d'une part, l'échantillon est très réduit (N total = 9) et, d'autre part, il existe visiblement un mélange de faunes avec des éléments osseux et dentaires de grands Mammifères caractéristiques de l'Holocène correspondant à plusieurs périodes, notamment l'époque historique voire subactuelle (Cordy et Toussaint, 1993). En outre, cette couche a été manifestement bioturbée à une époque récente par des Carnivores fouisseurs comme le Blaireau ou le Renard.

Sur le plan de la microfaune, une certaine hétérogénéité transparaît également au travers de la présence de la Marmotte, *Marmota marmota*, représentée par un ossement isolé au sein d'une microfaune dominée par les restes dentaires de Rongeurs sylvoicoles (*Clethrionomys* et *Apodemus*) et marquée par l'absence des Rongeurs allochtones de climat continental.

### D. Biozonation et interprétation chronostratigraphique

L'interprétation en terme paléoclimatique du diagramme microfaunique ressort clairement de la figure 19. Trois biozones peuvent être facilement distinguées :



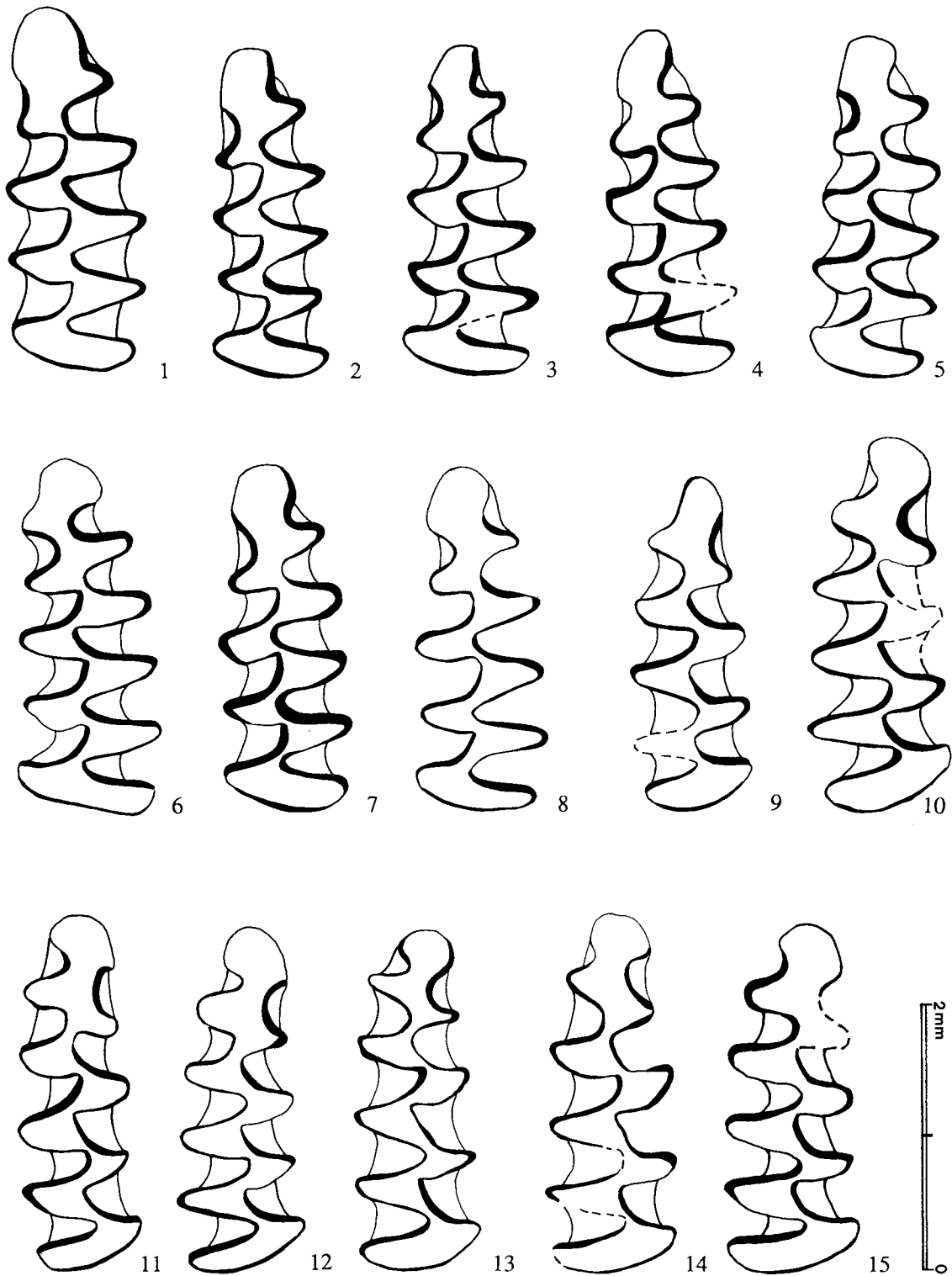


Fig. 21 *Micromammifères* (couche CGMphi) : 1 à 8, *Microtus arvalis-agrestis*,  $M_{1g}$ ; 9 à 15, *Microtus arvalis-agrestis*,  $M_{1d}$  (dessins M.T.).

1) Une première biozone est formée par les deux échantillons de la couche CRIa et correspond de toute évidence à un épisode climatique rigoureux de type arctique avec la dominance absolue des Rongeurs allochtones et surtout du Lemming à collier. Il s'agit sans conteste d'un épisode de type stadiaire ou Dryas, la couche CRIa  $\alpha$  formant une sorte de transition vers une amélioration climatique.

2) La deuxième biozone est constituée par toutes les autres couches supérieures, excepté la couche terminale CRS : la faible représentativité des Rongeurs allochtones (25%), la quasi-absence du Lemming à collier, chef de file de la microfaune polaire, le développement relatif des Insectivores (plus rarement des Chiroptères) et des Rongeurs sylvicoles démontrent à coup sûr une nette amélioration climatique de type interstadaire.

3) La dernière biozone correspond à la couche CRS où les Rongeurs allochtones semblent absents et où la microfaune paraît dominée par les Rongeurs tempérés sylvicoles.

La figure 19 reprend par ailleurs les datations  $^{14}\text{C}$  (Gilot, 1993) et la datation indirecte déduite de la présence de cendres volcaniques du Laacher See (Juvigné, 1993), qui constituent autant d'ancrages chronostratigraphiques pour la séquence paléoclimatique issue de l'analyse microfaunique.

En tenant compte de ces datations, de leur intervalle de confiance et des interprétations paléoclimatiques globales des échantillons microfauniques, il paraît clair et logique de faire correspondre la biozone 1 au Dryas II et la biozone 2 à l'interstade d'Allerød, qui serait enregistré ici d'une manière dilatée et montrerait ainsi toute sa complexité.

Un élément paléontologique vient corroborer cette corrélation avec le Tardiglaciaire. En effet, la présence de deux espèces fossiles de Musaraignes, *Sorex thaleri* et *Sorex subaraneus*, confirme que ces microfaunes ne peuvent être d'âge Holocène. Bien que l'évolution de ces formes et leur remplacement par les espèces

actuelles, *Sorex araneus* et *Sorex coronatus*, soient mal connus (Jammot, 1977), ces Soricinés fossiles semblent déjà absents en Belgique au Préboréal ancien selon l'analyse de la riche microfaune de la couche A6 de la grotte Walou (Cordy, 1991 et 1992).

L'interprétation de la biozone 3 reste incertaine vu l'hétérogénéité des matériaux paléontologiques (voir aussi Cordy et Toussaint, 1993). Néanmoins, tout porte à croire qu'il existe une nette discontinuité entre la faune de la couche CRS et la séquence biostratigraphique sous-jacente. En particulier, aucune couche ne permet d'identifier le Dryas III qui est typiquement caractérisé par un fort redéveloppement du Lemming à collier, ni le Préboréal qui est caractérisé par un taux élevé de Rongeurs allochtones et par la présence concomitante du Lemming de montagne, du Hamster et du Pika (*Ochotona pusilla*). Une lacune stratigraphique correspondant au moins au Dryas III et au Préboréal paraît évidente.

## E. La séquence paléoclimatique du Trou Jadot

La figure 20 et le tableau 4 permettent de replacer la série biostratigraphique du Trou Jadot dans la biozonation climatique du Tardiglaciaire, telle qu'elle découle de l'analyse de plusieurs remplissages karstiques du sud de la Belgique (Cordy, 1991 et 1992). L'apport du Trou Jadot est très important dans l'établissement de ce référentiel puisqu'il permet de combler un vide stratigraphique entre le Dryas II et le Dryas III, stades qui ont été particulièrement bien définis dans les dépôts des grottes du Coléoptère à Bomal-sur-Ourthe (Cordy, 1974) et de Walou aux Fonds-de-Forêt (Cordy, 1991 et 1992).

### *Dryas II*

La tranche sédimentaire CRIa $\beta$  correspond de toute évidence au plein développement du Dryas II, caractérisé par un

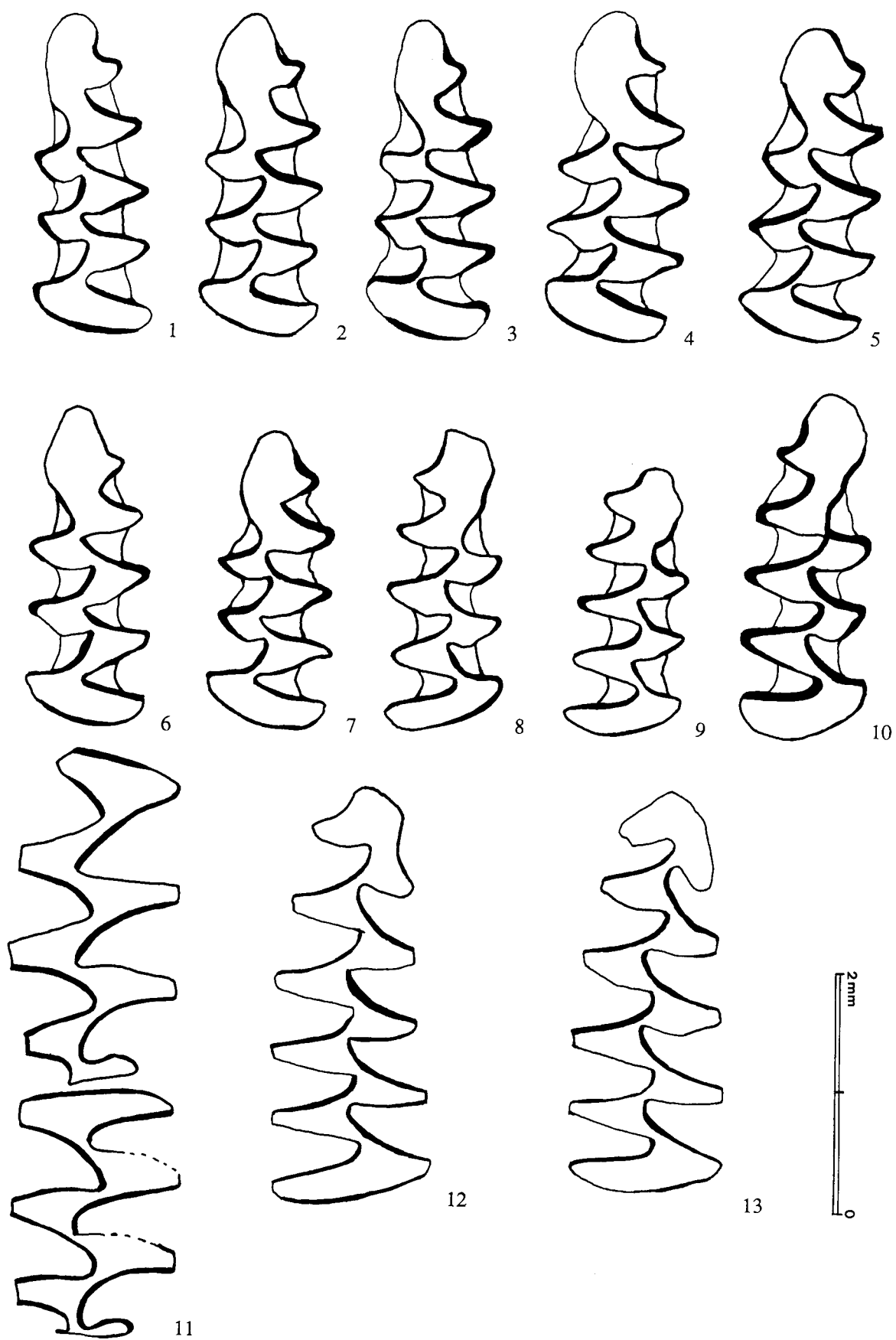


Fig. 22 *Micromammifères* (couche CGMphi) : 1 à 7, *Microtus oeconomus*  $M_1g$ ; 8 à 10, *Microtus oeconomus*  $M_1d$ ; 11, *Dicrostonyx gulielmi*  $M_1g - M_2g$ ; 12 - 13, *Dicrostonyx gulielmi*  $M_1d$  (dessins M.T.).

Tabl. 4 *Micromammifères : corrélation chronostratigraphique des principales séquences à Micromammifères du Tardiglaciaire belge.*

Dates B.P.	Zonation palynol.	CORRELATION ENTRE LES MICROFAUNES DE BELGIQUE			
10.000	Préboréal sup.		<u>Trou Balleux</u>		Walou A5
	Préboréal inf.		Coléoptère 6A	Fonds de forêt	<u>Walou A6</u>
	Dryas III		Coléoptère 6B	<u>Remouchamps</u>	Walou B1.
11.000	Allerød		Coléoptère 7	Jadot CCSA Jadot CCSB Jadot CRM Jadot LCE Jadot CGMPhi	
12.000	Dryas II	Presles ter.	Coléoptère 8	Jadot CRIA	Walou B2/3
13.000	Bølling	Presles I-II	<u>Chaleux</u>		Walou B4 som.
	Dryas I sup.	Presles III	<u>Vaucelles III</u>		<u>Walou B4</u>

climat de type polaire et par la prédominance absolue d'un environnement toundroïde (54,1% de Lemming à collier).

*Transition entre le Dryas II et l'Allerød*

La partie sommitale de la couche CRIa, représentée par l'échantillon CRIaα est liée à la fin du stade glaciaire. Elle est probablement contemporaine d'une phase de transition climatique entre le Dryas II et l'interstade d'Allerød. Le climat est encore nettement froid (13,5% de Lemming), mais l'adoucissement est déjà très sensible. La prédominance d'un milieu très ouvert avec le développement de prairies (62,7% de *M. arvalis/agrestis*) prend nettement le pas sur le milieu toundroïde. Les milieux

boisés, bien que réduits (1,7% de *Clethrionomys glareolus*), se développent certainement.

*Allerød*

Les microfaunes associées à cet interstade sont toutes caractérisées par la prédominance absolue du Campagnol des champs et du Campagnol agreste (*M. arvalis/agrestis*), par la faible représentativité des Rongeurs allochtones (en moyenne 20% de l'ensemble de la microfaune) et par la quasi-absence du Lemming à collier (*Dicrostonyx gulielmi*). L'adoucissement du climat glaciaire est tout à fait manifeste. Les conditions climatiques ne sont certainement plus de type polaire et sont devenues de type tempéré froid avec un facteur de continentalité qui semble

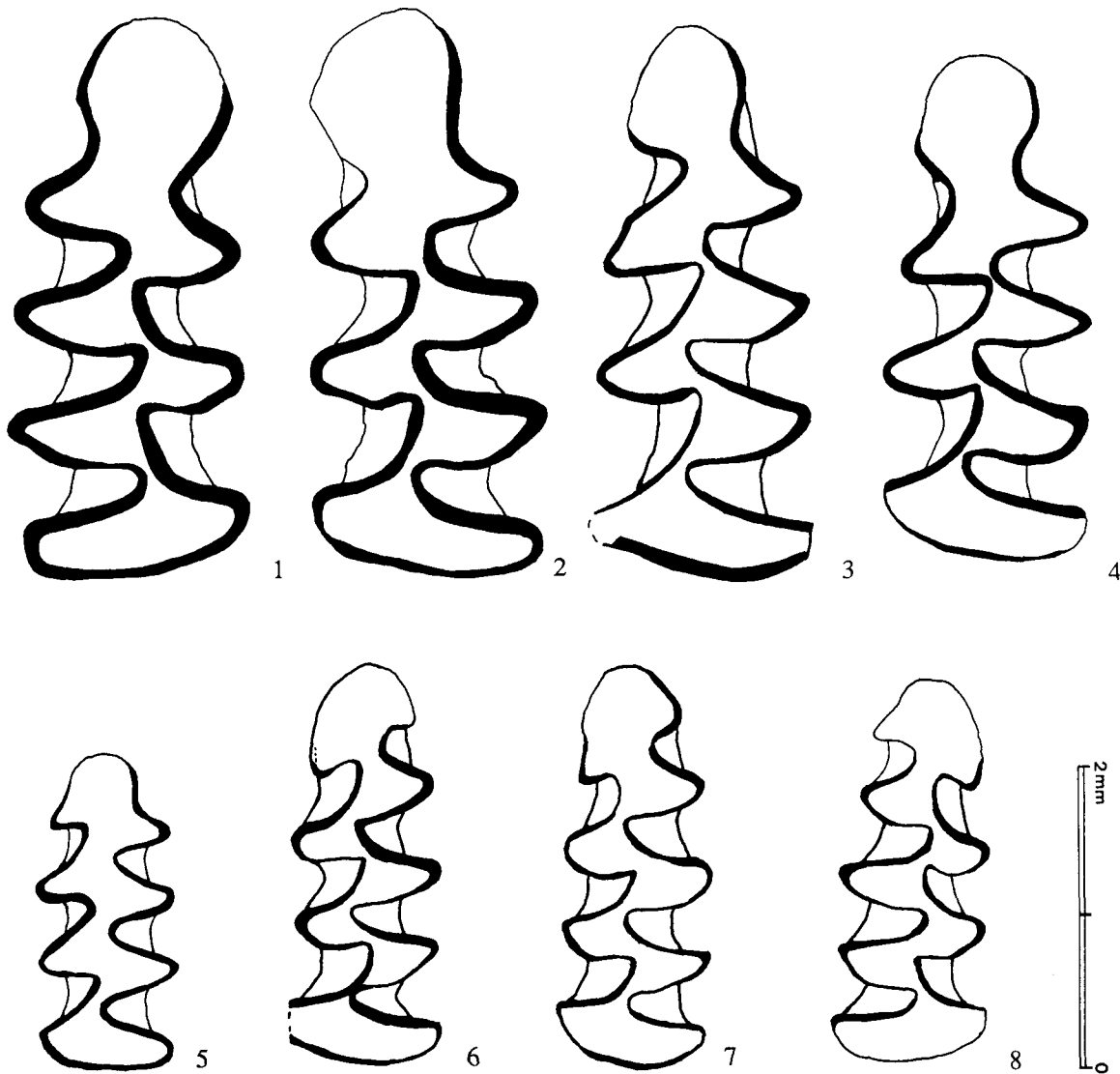


Fig. 23 *Micromammifères* (couche CGMphi) : 1, *Arvicola terrestris*  $M_1d$ ; 2 à 4, *Arvicola terrestris*  $M_1g$ ; 5, *Clethrionomys glareolus*  $M_1g$ ; 6 - 7, *Microtus nivalis*  $M_1g$ ; 8, *Microtus nivalis*  $M_1d$  (dessins M.T.)  
 Rem : la présence de 3 *Microtus nivalis* à la fig. 23 contre 2 seulement dans le tableau 2 tient au fait que le décompte de la microfaune de la couche CGMphi a été arrêté à 562 pièces alors que la fouille en a livré nettement plus.

se réduire sans pour cela disparaître. Le milieu est de type essentiellement ouvert, avec les espaces herbeux dominants; les milieux boisés restent réduits et, de plus, le reboisement semble assez lent et légèrement différé par rapport au début de l'oscillation tempérée.

Cet interstade n'est pas uniforme et semble se subdiviser en trois phases climatiques nettement distinctes. Une première période, enregistrée dans les couches CGMphi et LCE, est avant tout caractérisée par des conditions climatiques humides. La deuxième phase,

correspondant aux couches CRM et CCSB, est surtout marquée par une nette tendance à la sécheresse et tout à la fois par un bref refroidissement marqué d'abord par la réapparition du Lemming à collier, puis surtout du Lemming des montagnes, *Lemmus lemmus*. Enfin, la troisième phase (couche CCSA) semble à nouveau plus humide et plus tempérée; toutefois, l'effet du coup de froid précédent semble se prolonger par une légère dégradation des milieux boisés et par un léger appauvrissement de la faune des Insectivores.

Cela étant, l'occupation préhistorique qui a été découverte dans la couche CGMphi se situe au tout début de l'interstade d'Allerød, puisque cette couche correspond à la première partie de la première phase décrite dans le paragraphe précédent.

## F. Conclusions

1. Les dépôts supérieurs du Trou Jadot semblent correspondre à une séquence continue du Tardiglaciaire du Dryas II à la fin de l'Allerød.

2. Pour la première fois en Belgique, l'Allerød est révélé en milieu karstique par une séquence litho- et biostratigraphique détaillée.

3. La biozonation présentée fait apparaître que l'Allerød peut être subdivisé en trois phases en raison de l'existence d'un stade mineur de refroidissement en son milieu, caractérisé par une phase migratoire du Lemming de montagne, *Lemmus lemmus*.

4. L'occupation préhistorique de CGMphi date du tout début de l'oscillation d'Allerød.

## Bibliographie

- AGADJANIAN, A.K. et KOENIGSWALD, W. v., 1977. Merkmalsverschiebung an den oberen Molaren von *Dicrostonyx* (Rodentia, Mammalia) im Jungquartär. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 153, 1, pp. 33-49.
- CORDY, J.-M., 1974. Etude préliminaire de deux faunes à Rongeurs dans le Tardiglaciaire belge. *Ann. Soc. Géol. Belg.*, 97, 1, pp. 5-9.
- CORDY, J.-M., 1991. Palaeoecology of the Late Glacial and Early Post-glacial of Belgium and Neighbouring Areas. In : Barton, N., Roberts, A. and Roe, D. (éds) - *The Late Glacial in North-West Europe, Council Brit. Archaeol. Res. Rep.*, 77, pp. 40-47.
- CORDY, J.-M., 1992. Le contexte faunique du Magdalénien d'Europe du nord-ouest. *Actes Colloq. Chancelade*, 10-15 oct. 1988, Le peuplement magdalénien, pp. 165-175.
- CORDY, J.-M. et TOUSSAINT, M., 1993. Les restes de grands Vertébrés des couches supérieures du Trou Jadot. In : Toussaint, M., Becker, A., Burhenne, M., Cordy, J.-M., Gilot, E., Heim, J. et Juvigné, E. - *Le Trou Jadot à Comblain-au-Pont (province de Liège, Belgique). Paléoécologie et archéologie d'un site du Paléolithique supérieur récent. E.R.A.U.L.*, 58, pp. 55-58.
- GILLOT, E., 1993. La présence humaine au Tardiglaciaire en Belgique et dans les régions limitrophes au regard des dates  $^{14}\text{C}$ . In : Toussaint, M., Becker, A., Burhenne, M., Cordy, J.-M., Gilot, E., Heim, J. et Juvigné, E. - *Le Trou Jadot à Comblain-au-Pont (province de Liège, Belgique). Paléoécologie et archéologie d'un site du Paléolithique supérieur récent. E.R.A.U.L.*, 58, pp. 31-37.
- JAMMOT, D., 1977. *Les Musaraignes (Soricidae - Insectivora) du Plio-Pléistocène d'Europe*. Thèse Doct. Université Dijon, 344 p., 112 fig., 47 pl.

- JUVIGNE, E., 1993. Présence de téphras du volcan du Laacher See dans la coupe du Trou Jadot. In : Toussaint, M., Becker, A., Burhenne, M., Cordy, J.-M., Gilot, E., Heim, J. et Juvigné, E. - Le Trou Jadot à Comblain-au-Pont (province de Liège, Belgique). Paléoécologie et archéologie d'un site du Paléolithique supérieur récent. *E.R.A.U.L.*, 58, pp. 27-30.
- TOUSSAINT, M. et BECKER, A., 1986. Le Paléolithique supérieur récent du Trou Jadot à Comblain-au-Pont (Province de Liège, Belgique). *Helinium*, 26, pp. 206-215.
- TOUSSAINT, M. et BECKER, A., 1992. Le Paléolithique supérieur récent du Trou Jadot à Comblain-au-Pont (Province de Liège, Belgique) et son paléoenvironnement. *Bull. Soc. préhistorique française*, 89 (1), pp. 12-18.