

EVOLUTION DE L'ENVIRONNEMENT ET DU CLIMAT AU COURS DE L'INTERPLENIGLACIAIRE EN BASSE AUTRICHE ET EN MORAVIE

Paul Haesaerts*

Introduction

Au cours des années soixante, ce sont surtout les travaux de de Kukla (Demek & Kukla, 1969) en Tchécoslovaquie et de Fink (1962) en Autriche et qui ont servi de guide pour la stratigraphie des loess de la Dernière Glaciation en Europe centrale. Le schéma présenté par ces auteurs impliquait une bipartition de la séquence loessique centrée sur un paléosol de type sol brun humifère de peu antérieur à 28.000 B.P. (sol de Stillfried B); l'ensemble surmontait le pédocomplexe de Stillfried A supposé représenter le Dernier Interglaciaire et le Début Glaciaire. Auparavant, Brandtner (1954) avait cependant plaidé en faveur d'une plus grande complexité de la partie médiane de la séquence, notamment sur la base des enregistrements de Paudorf, Göttwaig-Aigen et de Fellabrun, mais ce schéma n'ayant pu être démontré, c'est l'enregistrement de type Stillfried qui s'imposa par la suite (Fink, 1969; Fink et al., 1976).

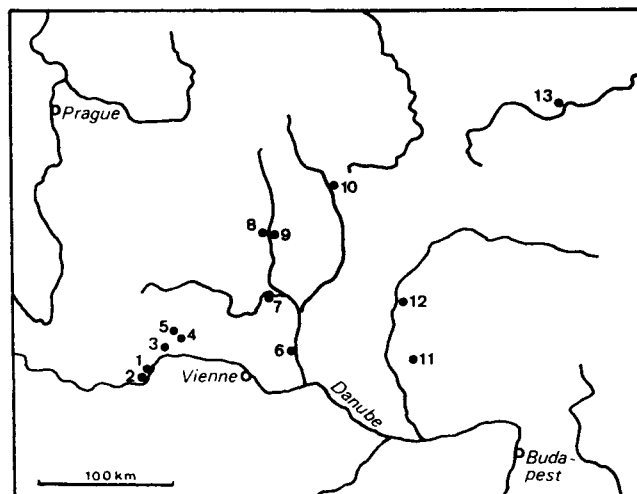
A partir de 1970, mais surtout au cours de la dernière décennie, de nouvelles observations stratigraphiques ont été effectuées en Basse Autriche et en Moravie, en relation étroite avec des gisements paléolithiques de plein air (Haesaerts, 1985; 1990; Svoboda, 1986; Svobodova & Svoboda, 1988). Celles-ci ont conduit à une meilleure approche de l'enregistrement sédimentaire préservé entre les deux principales couvertures loessiques de la Dernière Glaciation et ont permis une restitution relativement précise de l'évolution de l'environnement et du climat au cours de la période comprise entre ± 45.000 et ± 25.000 B.P., période qui a vu le passage du Paléolithique moyen au Paléolithique supérieur ainsi que le plein développement des traditions aurignaciennes et gravettiennes en Europe centrale.

Les séquences stratigraphiques régionales

Le schéma stratigraphique des loess du Pléistocène supérieur d'Europe centrale proposé ici s'appuie sur un grand nombre de coupes riches en données archéologiques réparties dans la partie centrale du bassin danubien (Fig. 1). A cette échelle s'est posé d'emblée le problème du cadre chronostratigraphique de la séquence considéré et en particulier celui de l'identification du paléosol ou du pédocomplexe supposé correspondre au Dernier Interglaciaire. Aussi, dans un premier temps avons-nous sélectionné des cou-

* Institut royal de Sciences naturelles de Belgique; 29, rue Vautier; B-1040 Bruxelles; Belgique.

Fig. 1. - Carte de situation des gisements mentionnés dans le texte. 1: Willendorf et Schwallenbach; 2: Aggsbach; 3: Krems; 4: Langenlois; 5: Stratzing; 6: Stillfried; 7: Dolni Vestonice, Pavlov et Milovice; 8: Bohunice; 9: Stranska Skala; 10: Predmosti; 11: Nitra Cerman; 12: Moravani 13: Spadzista (Cracovie).



pes directement associées à des systèmes de basses terrasses, en particulier celles de Dolni Vestonice en Moravie, de Stillfried et de Willendorf en Basse Autriche, dont les enregistrements ont servi de base à l'élaboration des séquences régionales et auxquelles furent intégrées par la suite l'ensemble des sites étudiés (Haesaerts, 1985; 1990).

Le schéma obtenu de la sorte confirme assurément le principe de la bipartition des loess du Pléistocène supérieur en Europe centrale; il atteste également l'existence, entre ces deux formations loessiques, d'un ensemble de dépôts relativement hétérogènes qui, sur la base de nombreuses datations radiométriques comprises entre ± 45.000 et ± 25.000 B.P., peuvent être attribués pour l'essentiel à l'Interpléniglaciaire.

Basse Autriche

En Basse Autriche, les dépôts de cette période sont surtout bien représentés le long de la vallée du Danube au voisinage de Krems, en particulier à Willendorf, à Schwallenbach et à Stratzing (Fig. 2). Dans les deux premiers sites, ils existent au-dessus d'une épaisse couverture loessique du Pléniglaciaire inférieur préservée au sommet d'un système de basses terrasses le long de la rive gauche du fleuve (Brandtner, 1956-59; Haesaerts, 1990).

Dans la coupe de Willendorf, un premier ensemble de dépôts appartenant à l'Interpléniglaciaire est représenté par des limons caillouteux carbonatés jaunes brunâtres, avec lentilles de limon ocre et abondants fragments de charbon de bois (unité D, Figs. 2, 3 & 4). Ces limons hétérogènes, mis en place par ruissellement évoquent un contexte relativement frais mais surtout humide et contrastent nettement avec les loess sous-jacents associés à un environnement froid et sec (unité E). C'est à la base et au tiers supérieur de ces limons qu'il faut situer les niveaux culturels 1 et 2 de Willendorf II généralement attribués à l'Aurignacien (Felgenhauer, 1956-1959; Otte, 1981); toutefois, d'après Hahn (1975) il s'agirait plutôt d'assemblages atypiques peu documentés mais néanmoins apparentés à un Paléolithique supérieur archaïque d'après leurs caractères technologiques. De plus, ces dépôts ont fourni deux séries de datations ^{14}C sur charbon de bois, qui permettent de les situer à l'intérieur d'une fourchette chronologique comprise entre ± 45.000 et ± 37.000 B.P. (Tableau I)

Les limons hétérogènes reconnus à Willendorf sont également présents dans une même position stratigraphique à Schwallenbach et à Stratzing (Fig. 2); dans ce dernier site, situé moins d'un kilomètre en aval de Willendorf, la partie supérieure des limons hétérogènes a fourni quelques artefacts atypiques associés à du charbon de bois daté 36.700 ± 1.300 B.P. (GrN-16326, communi-

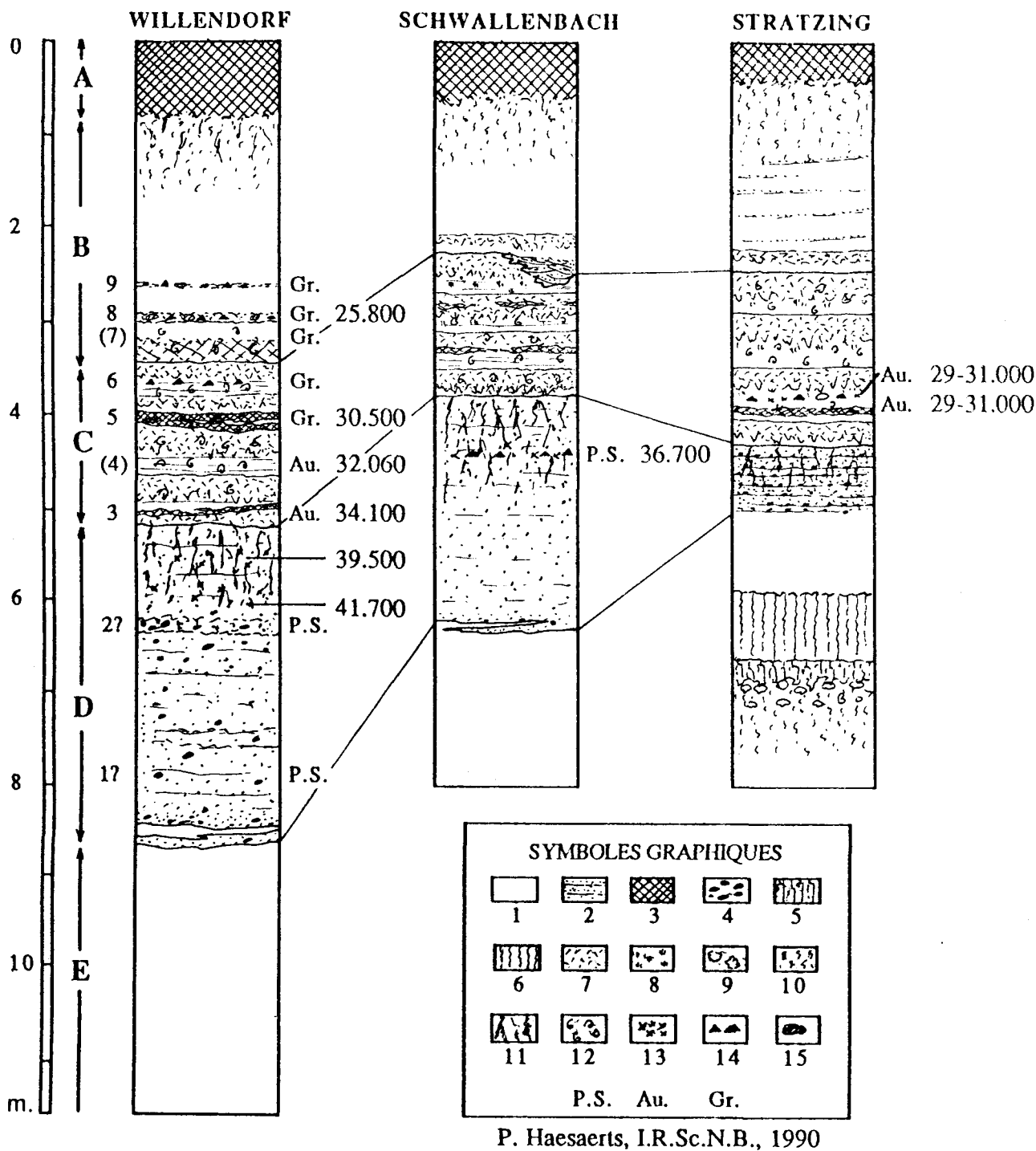


Fig. 2. - Séquences comparées de Willendorf, de Schwallenbach et de Stratzing.

Symboles graphiques; 1: loess; 2: loess sableux ou limons ruisselés; 3: sédiment humifère; 4: cailloutis; 5: horizon B2t d'un sol lessivé; 6: horizon B d'un sol brun forestier; 7: horizon déferrié (Nassböden); 8: taches d'hydroxydes de fer; 9: concrétions calcaires; 10: pseudomycélium; 11: traces de racines avec encroûtements carbonatés; 12: mollusques; 13: charbon de bois; 14: artefacts; 15: ossements; P.S.: Paléolithique archaïque; Au.: Aurignacien; Gr.: Gravettien.

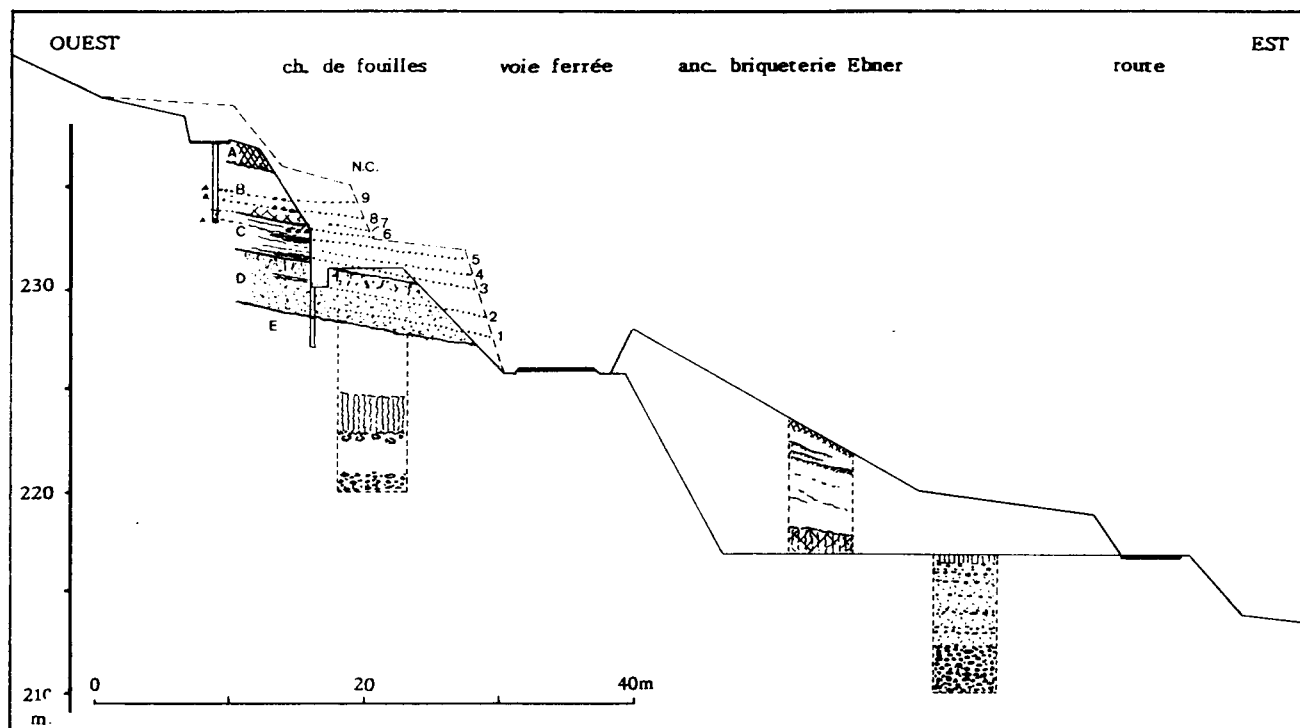


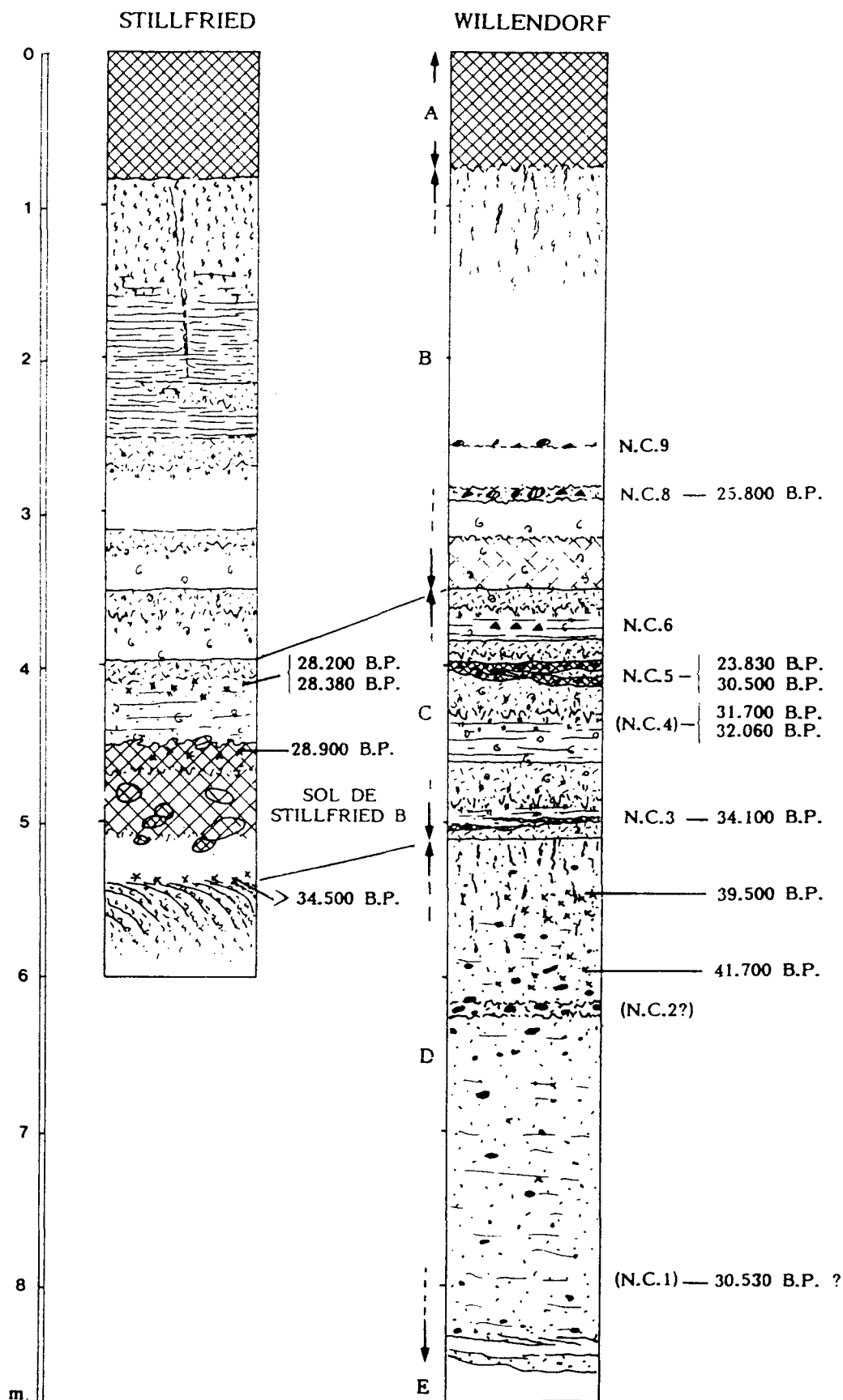
Fig. 3. - Coupe transversale du gisement de Willendorf II et position des niveaux culturels 1 à 9, d'après Brandtner (1956-59).

Traits interrompus: situation initiale (1955); traits continus: profil actuel de la coupe témoin et du talus ouest.

cation personnelle de Brandtner), ce qui paraît en bon accord avec les âges obtenus pour la même unité à Willendorf. Enfin, dans les trois sites considérés le tiers supérieur des limons hétérogènes présente une très forte porosité associée à un réseau de galeries et de tubulures soulignées par d'épais enduits carbonatés. Sans doute faut-il y voir le témoignage d'une intense activité biologique en relation avec le développement d'un paléosol décalcifiant, dont seul l'horizon inférieur enrichi en carbonates aurait été préservé.

A Willendorf, à Schwallenbach et à Stratzing, un à deux mètres de loess stratifié hydromorphe (unité C), avec abondantes faunules de mollusques et plusieurs horizons déferriés soulignés par de petits taches d'hydroxydes de fer, existent entre les limons hétérogènes et la couverture loessique du Pléniglaciaire supérieur (unité B). A chaque fois on note la présence de un ou de deux horizons humifères, le premier au tiers inférieur du dépôt, le second en son milieu (Fig. 2). A Willendorf II, c'est au sein de ces loess que se situent les niveaux culturels aurignaciens 3 et 4 ainsi que les niveaux culturels gravettiens 5 et 6 (Haesaerts, 1990). L'horizon humifère inférieur fortement dilacéré et discontinu pourrait être d'origine anthropique car il s'inscrit directement en relation avec le premier niveau aurignacien (niv. culturel n° 3) daté 34.100 ± 1.000 B.P. (GrN-11192). Par contre, le second horizon humifère est plus épais et plus continu, bien que en partie déplacé le long de la pente; il y est associé au premier niveau gravettien (niv. culturel n° 5) dont l'âge est voisin de 30.500 B.P. (Tableau I).

A Schwallenbach et à Stratzing, le faciès des loess stratifiés hydromorphes est comparable à celui de Willendorf. Dans le premier site, ces dépôts incorporent également deux horizons humifères, sans qu'il y ait ici d'indice d'une occupation paléolithique. L'horizon inférieur est le mieux exprimé et se suit en continu sur plusieurs dizaines de mètres de distance ce qui plaide en faveur d'un processus pédologique directement liée à une légère amélioration climatique, plutôt que d'une phase d'accumulation anthropique, comme pouvait le laisser supposer la séquence de Willendorf. Quant au second horizon humifère de Schwallenbach, il est beaucoup moins



développé voire même le plus souvent évanescent. C'est le cas également à Stratzing, où seul l'horizon inférieur est présent dans une position stratigraphique identique à celle de la couche humique inférieure de Schwallenbach (Fig. 2). D'après Neugebauer-Maresch (1990), il y est associé à un niveau d'occupation aurignacien daté entre ± 29.000 et ± 31.000 B.P. (Tableau I) et se présente sous la forme d'une couche humifère semi-continue de 3 à 5 cm d'épaisseur, probablement en partie remaniée le long de la pente du versant. Selon cet auteur, un second niveau aurignacien est sus-jacent à l'horizon humifère dont il est séparé par une couche décimétrique de loess grisâtre; il contenait plusieurs foyers également datés entre ± 29.000 et 31.000 B.P. (Tableau I) ainsi qu'une statuette anthropomorphe en amphibolite.

Dans l'ensemble, les loess stratifiés hydromorphes reconnus aux environs de Krems témoignent d'une reprise de l'activité éolienne, avec léger remaniement des sédiments le long des versants, avant la mise en place de la couverture loessique du Pléniglaciaire supérieur. Ces dépôts, le plus souvent d'origine locale (Haesaerts, 1990), paraissent bien associés à un contexte climatique froid mais aussi relativement humide et sont contemporains de la plupart des occupations du Paléolithique supérieur ancien en Basse Autriche datées entre ± 34.000 et ± 26.000 B.P. (Tableau I). Notons également l'existence, au cours de cette période, d'au moins un épisode de réchauffement climatique majeur voisin de 30.500 B.P.; celui-ci est enregistré dans les différents sites des environs de Krems sous la forme d'un sol humique bien développé, qui par son faciès et son contexte chronologique s'apparente au sol de Stillfried B (FINK, 1962) daté 28.900 ± 1.400 B.P. (GrN-11188) dans la localité-type (Tableau I). A ce propos, il faut souligner ici le caractère discontinu de la partie inférieure de la séquence interpléniglaciaire dans la coupe de Stillfried qui présente de nombreux hiatus (Fig. 2); toutefois, au-dessus du sol de stillfried B, il y existe également un dépôt loessique ruisselé comparable aux loess stratifiés hydromorphes, lequel fut daté 28.340 ± 220 B.P. par Vogel et Zagwijn (1967).

Moravie

En Moravie, les dépôts de l'Interpléniglaciaire sont surtout bien exprimés aux environs de Brno et de Dolni Vestonice. Il s'agit généralement de séquences incomplètes mais très diversifiées, intégrant de nombreuses occupations du Paléolithique supérieur, dont le cadre chronologique a pu être établi avec précision (Svoboda, 1986).

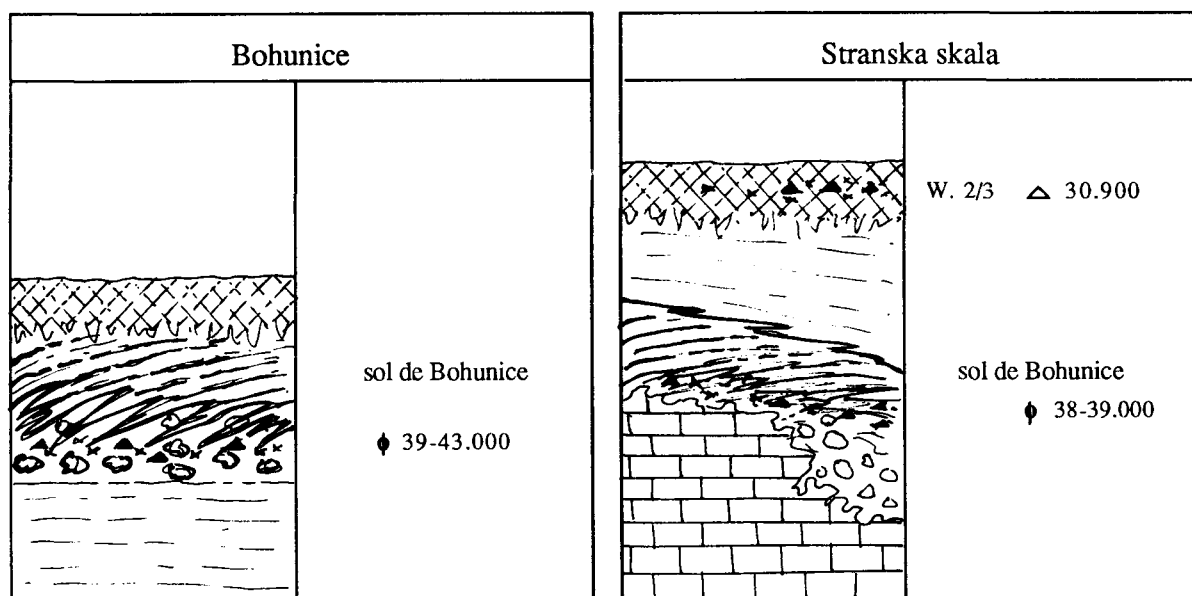


Fig. 5. - Stratigraphie des séquences interpléniglaciaires de Bohunice et de Stranska Skala (symboles graphiques: cf. Figs. 2 & 7).

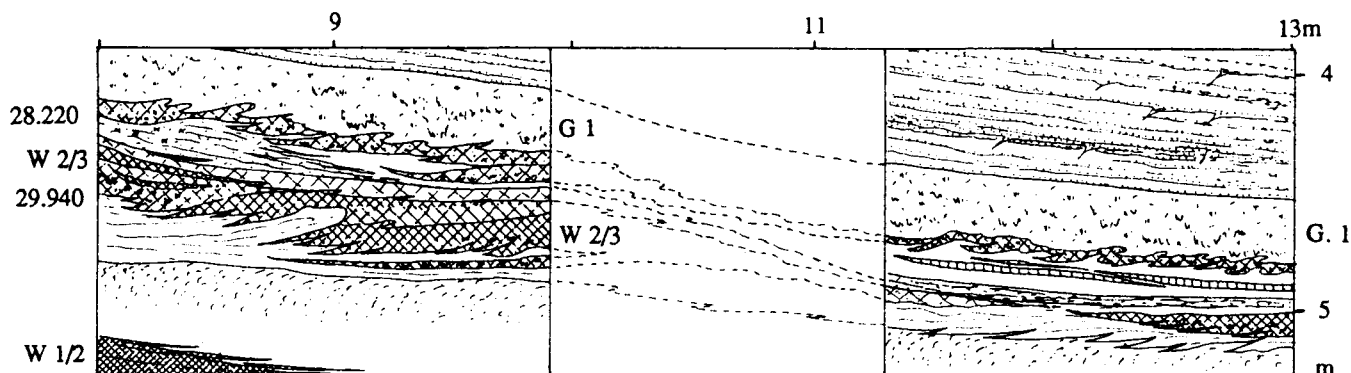
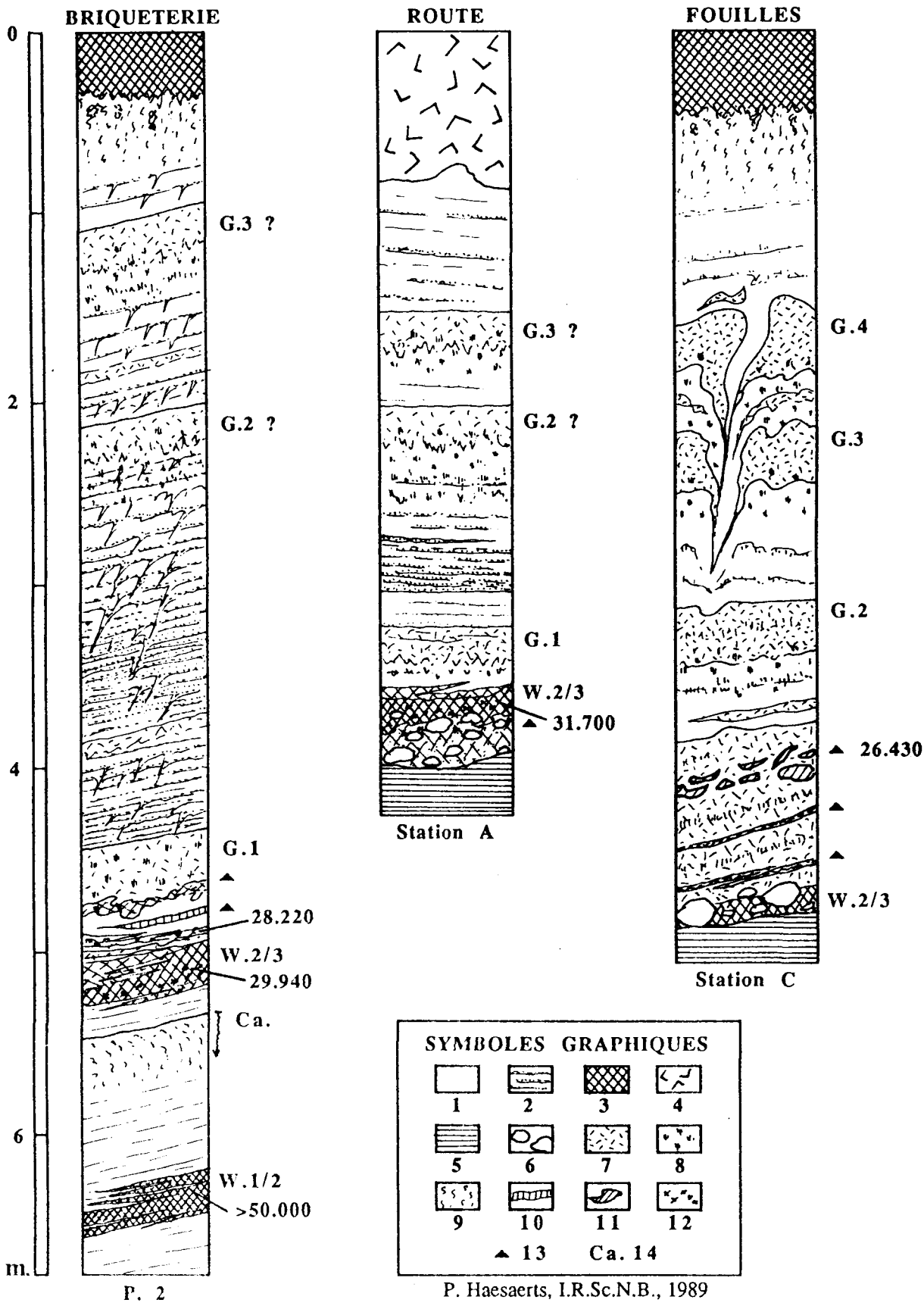


Fig. 6. - Stratigraphie de la séquence interpléniglaciaire de la briqueterie de Dolni Vestonice; paroi sud-est, à droite de P.2 (cf. Klima, 1963, p. 49) (symboles graphiques: cf. Fig. 7).

C'est à Bohunice, sur le pourtour du site de Cherveni Kopec près de Brno que Valoch (1976) a signalé la présence au sommet de la couverture loessique du Pléniglaciaire inférieur (Fig. 5), d'une industrie de type Paléolithique supérieur archaïque associée à de nombreux fragments de charbon de bois datés entre ± 43.000 et ± 40.000 B.P. (Tableau I); le matériel lithique y était préservé dans la partie inférieure d'un dépôt loessique ruisselé et partiellement soliflué. Celui-ci était pénétré par un paléosol décalcifié de type sol brun présentant un important horizon carbonaté à la base. Ce paléosol, dénommé sol de Bohunice (Valoch, 1976), correspond à un interstade majeur de l'Interpléniglaciaire, probablement caractérisé par le développement d'une toundra arborée dans un contexte relativement humide (Svobodova & Svoboda, 1988); il a été observé dans plusieurs sites de Moravie, en particulier à Stranska Skala à l'est de Brno où il est sous-jacent à un horizon humifère qui occupe une position comparable à celle du sol de Stillfried B. D'après Svoboda (1986) à Stranska Skala le sol de Bohunice affecte également des dépôts loessiques soliflués incorporant plusieurs concentrations lithiques de type Bohunice, pour lesquelles des âges voisins de 41.000 et de 38.000 B.P. ont été obtenus (Tableau I).

Quant à l'horizon humifère supérieur de Stranska Skala, il est séparé du sol de Bohunice par moins d'un mètre de loess ruisselé et est associé à une faible extension des arbres dominés par le bouleau, le pin, le saule et l'aulne (Svobodova & Svoboda, 1988); par ailleurs, celui-ci a fourni une industrie aurignacienne datée 30.980 ± 360 (GrN-12605), ce qui confirme en quelque sorte son attribution au sol de Stillfried B. Le même sol existe aussi à Predmost en Moravie centrale, à Pavlov et à Dolni Vestonice dans le sud de la Moravie (Figs. 6 & 7); à chaque fois il se présente sous la forme d'un horizon humifère brunifié dénommé "sol interstadaire Würm 2/3" (Klima, 1963); à Dolni Vestonice (Fig. 7), il fut daté 29.940 ± 300 B.P. dans la paroi ouest de la briqueterie et 31.700 ± 1.000 B.P. dans la station inférieure (Figs. 6 & 7; Tableau I) où il est contemporain voir de peu postérieur à la première occupation gravettienne du site (Station A, cf. Klima, 1963).

Dans la plupart des sites paléolithiques de Moravie, la partie terminale de l'Interpléniglaciaire est représentée par des dépôts loessiques ou limoneux peu épais partiellement déplacés par solifluxion, au sommet desquels existe généralement un horizon déferrié bien développé de type gley de toundra (cf. B. Van Vliet-Lanoë, 1976). A Predmost, à Dolni Vestonice et à Pavlov ces dépôts font suite à une phase de remaniement du sol interstadaire Würm 2/3 (KLIMA, 1963) et contiennent l'essentiel des occupations



gravettiennes pour lesquelles on possède plusieurs séries de datations ^{14}C comprises entre ± 28.000 et ± 25.000 B.P. (Tableau I). Dans l'ensemble ces dépôts évoquent un environnement climatique frais et humide évoluant progressivement vers un contexte nettement périglaciaire (Tableau II). C'est le cas en particulier à Dolni Vestonice où les études palynologiques et anthracologiques, effectuées à la suite des découvertes récentes de sépultures gravettiennes datées 27.640 ± 110 B.P. (Klima, 1987), ont démontré l'existence à cette époque d'un paysage végétal de type *tundra* avec persistance, dans la vallée de la Dyje et sur les versants bien abrités des Monts Pavlov, de parcelles boisées comprenant le bouleau, le pin et l'épicéa ainsi que quelques feuillus thermophiles (Svoboda, 1986; Svobodova & Svoboda, 1988).

Par la suite, soit peu après 26.000 B.P., on note un net refroidissement du climat marqué par une recrudescence des processus de solifluxion et par la formation d'un important gley de *tundra*, lequel témoigne probablement de l'installation d'un permafrost dans la région (Haesaerts & Van Vliet-Lanoë, 1981). Cette importante péjoration climatique précède de peu la mise en place de la couverture loessique du Pléniglaciaire supérieur; elle en est cependant séparée par un bref épisode interstadiaire enregistré par Klima (1976) à la station de Pavlov II sous la forme d'un petit horizon humifère contenant les témoins de l'occupation gravettienne du site (Tableau II).

Vue d'ensemble

Lorsque l'on considère les différentes séquences stratigraphiques de Basse Autriche et de Moravie décrites ci-dessus, on constate d'emblée une nette similitude des enregistrements sédimentaires et archéologiques qui tous se situent dans un cadre chronologique bien défini correspondant pour l'essentiel à l'Interpléniglaciaire. Toutefois, certaines différences demeurent perceptibles, principalement au niveau du degré de développement des unités sédimentaires et de l'intensité des processus d'altération; ces différences traduisent probablement des variations liées au contexte morphologique régional et à la nature du substratum, mais aussi à la proximité relative des sites par rapport à la principale source d'apports éoliens que constituait à l'époque la large plaine alluviale du Danube.

Parallèlement, une relation similaire existe au niveau de l'évolution de l'environnement et du climat que l'on peut déduire des différentes séquences régionales; celle-ci permet une subdivision de l'Interpléniglaciaire en deux ensembles d'épisodes climatiques relativement homogènes et environ d'égales durées dont les principales caractéristiques sont résumées ci-après.

Première moitié de l'Interpléniglaciaire (± 45.000 à ± 35.000 B.P.)

En Basse Autriche et en Moravie cette période se caractérise par une reprise des processus d'érosion et de sédimentation colluviale dans un contexte climatique frais et nettement humide qui contraste avec l'environnement sec et froid associé aux loess du Pléniglaciaire inférieur (Tableau II). La sédimentation colluviale fut surtout active en Basse Autriche, le long de la Wachau, là où le

<< Fig. 7. - Principales séquences stratigraphiques gravettiennes de Dolni Vestonice; la colonne de droite (Station C) est reprise d'après Klima (1963, p. 57).

Symbole graphiques; 1: loess; 2: loess sableux ou limons ruisselés; 3: sédiment humifère; 4: remblai; 5: argile; 6: blocs calcaires; 7: horizon déferrié (Nassböden); 8: taches d'hydroxydes de fer; 9: pseudomycélium; 10: lentilles de loess brûlé; 11: ossements; 12: charbon de bois; 13: artefacts; 14: concentration de carbonates.

1. BASSE AUTRICHE**1.1. Willendorf II (Haesaerts, 1985; 1990)**

- Limons hétérogènes (unité D)	
Niv. cult. n° 1 (ch. de bois)	= 30.530 ± 250 B.P. (GrN-1287)
Niv. cult. n° 2 (ch. de bois)	= 41.700 ± 3.100 B.P. (GrN-11195)
Niv. cult. n° 2 (ch. de bois)	= 39.500 ± 1.350 B.P. (GrN-11190)
- Loess hydromorphes stratifiés (unité C)	
Niv. cult. n° 3 (ch. de bois)	= 34.100 ± 1.000 B.P. (GrN-11192)
Niv. cult. n° 4 (ch. de bois)	= 32.060 ± 250 B.P. (GrN-1273)
Niv. cult. n° 4 (ch. de bois)	= 31.700 ± 1.800 B.P. (H249/1276)
Niv. cult. n° 5 (ch. de bois)	= 32.000 ± 3.000 B.P. (H246/231)
Niv. cult. n° 5 (ch. de bois)	= 30.500 ± 850 B.P. (GrN-11193)
Niv. cult. n° 5 (humus)	= 23.830 ± 190 B.P. (GrN-11194)
- Loess supérieur (unité B)	
Niv. cult. n° 8 (ch. de bois)	= 25.800 ± 800 B.P. (GrN-11191)

1.2. Schwallenbach (Brandtner, comm. pers.)

- Limons hétérogènes	
Niv. cult. (ch. de bois)	= 36.700 ± 1.300 B.P. (GrN-16326)

1.3. Stratzing (Neugebauer-Maresch, 1990)

- Loess stratifiés	
Niv. cult. inf. (ch. de bois)	= 28.400 ± 700 B.P. (KN-3941)
Niv. cult. inf. (ch. de bois)	= 29.900 ± 600 B.P. (KN-3942)
Niv. cult. inf. (ch. de bois)	= 30.670 ± 600 B.P. (GrN-15641)
Niv. cult. inf. (ch. de bois)	= 31.190 ± 390 B.P. (GrN-15642)
Niv. cult. sup. (ch. de bois)	= 29.200 ± 1.100 B.P. (GrN-15643)
sup. (ch. de bois)	= 31.790 ± 280 B.P. (GrN-15635)

1.4. Stillfried (Haesaerts, 1985; 1990)

- Limons hétérogènes	
Base unité (ch. de bois)	= >34.500 B.P. (GrN-11187)
- Sol de stillfried B	
Sommet du sol (ch. de bois)	= 28.900 ± 1.400 B.P. (GrN-11188)
Sommet du sol (humus)	= 20.490 ± 200 B.P. (GrN-11005)
- Loess hydromorphes stratifiés	
Milieu loess (ch. de bois)	= 28.340 ± 220 B.P. (GrN-2533)

1.5 Aggsbach (Vogel & Zagwijn, 1967)

- Loess soliflués sous les loess supérieurs	
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 26.800 ± 200 B.P. (GrN-2513)

1.8. Langenlois (Schwabedissen & Freundlich, 1966)

- Loess soliflués sous loess supérieurs	
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 26.960 ± 1.200 B.P. (KN-10c)
Même éch. que KN-10c	= 25.480 ± 880 B.P. (H-2218/1537)

2. MORAVIE**2.1. Bohunice (Valoch, 1976)**

- Loess sous le sol de Bohunice	
Niv. cult. bohun. (ch. de bois)	= 42.900 ± 1.550 B.P. (GrN-6165)
Niv. cult. bohun. (ch. de bois)	= 41.400 ± 1.300 B.P. (GrN-6802)
Niv. cult. bohun. (ch. de bois)	= 40.173 ± 1.200 B.P. (Q-1044)

2.2. Stranska Skala (Svoboda, 1986)

- Limon sous le sol de Bohunice	
Niv. cult. bohun. (ch. de bois)	= 41.300 ± 2.650 B.P. (GrN-12606)
Niv. cult. bohun. (ch. de bois)	= 38.500 ± 1.300 B.P. (GrN-12297)
Niv. cult. bohun. (ch. de bois)	= 38.200 ± 1.100 B.P. (GrN-12297)
- Sol humifère (Stillfried B)	
Niv. cult. aurign. (ch. de bois)	= 30.980 ± 360 B.P. (GrN-12605)

Tableau I - Datations ¹⁴C des séquences stratigraphiques mentionnées dans le texte.

2.3. Dolní Vestonice (Klima, 1963; 1987; Haesaerts, 1985)

- Sol W 2/3 (Stillfried B) : Station A	
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 31.700 ± 1.000 B.P. (GrN-11189)
Idem GrN-11189 (humus)	= 20.270 ± 210 B.P. (GrN-11004)
- Sol W 2/3 (Stillfried B) : Briqueterie	
Sol humique (ch. de bois)	= 29.940 ± 300 B.P. (GrN-10525)
- Loess hydromorphes : Station C	
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 28.220 ± 370 B.P. (GrN-11196)
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 26.430 ± 190 B.P. (GrN-10524)
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 25.820 ± 170 B.P. (GrN-1286)

2.4. Pavlov I (Vogel & Waterbolk, 1964)

- Loess hydromorphes	
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 26.730 ± 250 B.P. (GrN-4812)
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 25.020 ± 150 B.P. (GrN-1325)

2.5. Predmosti (Macoun, 1982)

- Limons sous les loess supérieurs	
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 26.870 ± 250 B.P. (GrN-6801)

3. SLOVAQUIE**3.1. Nitra Cerman (Barta, 1980; Vogel & Waterbolk, 1964)**

- Base des loess supérieurs	
Sol humique (ch. de bois)	= 24.440 ± 652 B.P. (GrN ?)
- Loess supérieurs	
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 23.000 ± 330 B.P. (GrN-2449)

4. POLOGNE**4.1. Spadzista (Haesaerts, 1985; Kozłowski, 1986)**

- Sol de Stillfried B	
Sol humique (ch. de bois)	= 31.000 ± 2.000 B.P. (?)
- Loess soliflués à la base des loess supérieurs	
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 24.380 ± 180 B.P. (GrN-11006)
Niv. cult. grav. (ch. de bois)	= 23.040 ± 170 B.P. (GrN-6636)
Niv. cult. grav. (os)	= 21.000 ± 300 B.P. (Ly-2544)

Tableau I (suite) - Datations 14C des séquences stratigraphiques mentionnées dans le texte

Danube incise profondément le substratum paléozoïque sur le bord méridional du Massif de Bohême. Cette région occupe d'ailleurs une position intermédiaire entre la zone loessique sèche à l'est de Vienne et la zone plus humide de l'Autriche occidentale. A Willendorf et à Schwallenbach les limons hétérogènes atteignent près de trois mètres de puissance sur le versant ouest de la vallée du Danube (Fig. 2).

Par contre, dans la région de Brno, sur substratum calcaire, c'est-à-dire dans un environnement sensiblement plus sec, l'enregistrement sédimentaire de la première moitié de l'Interpléniglaciaire fut plus réduit et se traduit par des dépôts limoneux et loessiques soliflués peu épais. Ceux-ci contiennent les industries de type Bohunice apparentées à un Paléolithique supérieur archaïque dont les caractères technologiques présentent encore une composante levallois qui puise ses racines dans le Paléolithique moyen (Valoch, 1976; Svoboda, 1986). Rappelons qu'en Moravie ces industries archaïques sont bien datées entre ± 41.000 et ± 37.000 B.P. et seraient de surcroît pour partie contemporaines du Szélétien (Svobodova & Svoboda, 1988); elles sont également connues en Basse Autriche au sein des limons hétérogènes, en particulier à Willendorf (niveaux culturels 1 et 2) et à Schwallenbach où on peut également les situer à l'intérieur d'une fourchette chronologique comprise entre ± 45.000 et ± 37.000 B.P. (Tableau II).

La première partie de l'Interpléniglaciaire se termine peu avant 34.000 B.P. avec la formation du sol de Bohunice, pédogenèse de type sol brun décalcifié dont le degré de développement et la forte migration des carbonates évoquent incontestablement un épisode climatique interstadiaire important dans un contexte relativement humide mais avec contraste saisonniers bien exprimés. Dans l'ensemble, le degré de préservation de ce paléosol est assez inégal; en dehors de la région de Brno où les horizons B et C2 sont bien développés, il est le plus souvent fortement tronqué et restreint à la partie inférieure de l'horizon C2 enrichi en carbonates. C'est le cas notamment à Willendorf, à Schwallenbach et à Stratzing le long de la vallée du Danube, mais aussi à Dolni Vestonice et à Stillfried. Dans ces deux derniers sites, qui ont en commun un substratum argileux, l'érosion fut très active et la première moitié de l'Interpléniglaciaire s'y réduit à un petit horizon carbonaté développé au sommet de la couverture loessique inférieure (Figs. 4 & 7).

Seconde moitié de l'Interpléniglaciaire (± 35.000 à ± 25.000 B.P.)

Cette période d'une durée de l'ordre d'une dizaine de millénaires, traduit une évolution du climat vers des conditions sensiblement plus froides mais encore relativement humides et débute par une phase d'érosion et de solifluxion de peu antérieure à 34.000 B.P. Ce premier épisode, bien exprimé dans la plupart des sites de Basse Autriche et de Moravie, est suivi d'une reprise des apports loessiques lesquels sont largement répartis mais relativement peu épais, parfois ruisselés ou encore associés à des horizons déferriés qui témoignent d'une nette emprise de conditions périglaciaires.

Ces épisodes froids et humides alternent avec des phases de redoux, dont la principale est datée entre 31.000 et 30.000 B.P. et se marque généralement par un horizon humifère bien exprimé correspondant au sol de Stillfried B. Une seconde phase de léger réchauffement, séparée de la phase précédente par un épisode de solifluxion qui affecte le sol de Stillfried B dans la plupart des sites, pourrait correspondre à la brève recolonisation de la toundra boisée enregistrée à Dolni Vestonice vers 28.000 B.P. (Svoboda & Svoboda, 1988). Cette seconde phase climatique fut probablement de faible amplitude car, en Basse Autriche et en Moravie, les dépôts loessiques attribuables à cette période ne présentent guère d'indices de pédogenèse, bien qu'ils incorporent fréquemment d'abondants fragments de charbon de bois (Tableau II).

Par ailleurs, la seconde partie de l'Interpléniglaciaire se termine vers 25.000 B.P. par un épisode rigoureux accompagné de la mise en place d'un permafrost qui paraît bien s'être étendu à l'ensemble de cette partie d'Europe centrale et précède de peu la sédimentation loessique du Pléniglaciaire supérieur.

Enfin, rappelons ici que la chronologie de la seconde partie de l'Interpléniglaciaire est bien documentée en Europe centrale en raison des datations radiométriques obtenues sur du matériel associé aux nombreux gisements du Paléolithique supérieur ancien préservés dans les séquences sédimentaires de cette période, datations qui dans l'ensemble se sont avérées relativement cohérentes (Tableau II). Notons à ce propos que les principales occupations aurignaciennes et gravettiennes semblent différemment distribuées dans le temps. En Basse Autriche l'Aurignacien classique est présent à Willendorf vers 34.000 B.P., soit dès le début de la seconde moitié de l'Interpléniglaciaire, puis se développe au cours de la phase interstadiaire de Stillfried B et pendant l'épisode froid antérieur à celle-ci. D'après Hahn (1975) il s'agit le plus souvent d'occupations ou de campements de courte durée dans un environnement relativement diversifié, ce que reflète également la composition de la faune de chasse.

Quant au Gravettien, il paraît sensiblement plus tardif, bien que les premiers témoins de cette culture soient datés de l'interstade de Stillfried B en Autriche et en Moravie, et seraient de ce fait contemporains des dernières occupations aurignaciennes.

Chronostratigraphie			Lithologie		Paléosols		Climat		Archéologie et datations			B.P.	
PLENIGLACIAIRE SUPERIEUR			LOESS	LOESS	PAVLOV	STRATIFIES HYDROMORPHES	FROID	FROID	Basse Autriche	Moravie	i	-25	
SECONDE MOITIE													
INTERPLENIGLACIAIRE													
PREMIERE MOITIE													
PLENIGLACIAIRE INFERIEUR													
			LOESS	LIMONS HETEROGENES	BOHUNICE		TEMPERE FROID	FROID	36.700	38.500	Bo.	-35	
			LOESS				TEMPERE FROID	FROID	39.500	40-43.000	Sz.	-40	
			LOESS				FROID	FROID	41.700				-45
			LOESS				FROID	FROID	32.060				-50
			LOESS				FROID	FROID	34.100				-55
			LOESS				FROID	FROID	30.500				-60
			LOESS				FROID	FROID	29.31.000				-65
			LOESS				FROID	FROID	28.200				-70
			LOESS				FROID	FROID	26.400				-75
			LOESS				FROID	FROID	25.800				-80
			LOESS				FROID	FROID	23-24.000				-85
			LOESS				FROID	FROID	23.000				-90
			LOESS				FROID	FROID	22.000				-95
			LOESS				FROID	FROID	21.000				-100
			LOESS				FROID	FROID	20.000				-105
			LOESS				FROID	FROID	19.000				-110
			LOESS				FROID	FROID	18.000				-115
			LOESS				FROID	FROID	17.000				-120
			LOESS				FROID	FROID	16.000				-125
			LOESS				FROID	FROID	15.000				-130
			LOESS				FROID	FROID	14.000				-135
			LOESS				FROID	FROID	13.000				-140
			LOESS				FROID	FROID	12.000				-145
			LOESS				FROID	FROID	11.000				-150
			LOESS				FROID	FROID	10.000				-155
			LOESS				FROID	FROID	9.000				-160
			LOESS				FROID	FROID	8.000				-165
			LOESS				FROID	FROID	7.000				-170
			LOESS				FROID	FROID	6.000				-175
			LOESS				FROID	FROID	5.000				-180
			LOESS				FROID	FROID	4.000				-185
			LOESS				FROID	FROID	3.000				-190
			LOESS				FROID	FROID	2.000				-195
			LOESS				FROID	FROID	1.000				-200
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-205
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-210
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-215
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-220
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-225
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-230
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-235
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-240
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-245
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-250
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-255
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-260
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-265
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-270
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-275
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-280
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-285
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-290
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-295
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-300
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-305
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-310
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-315
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-320
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-325
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-330
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-335
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-340
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-345
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-350
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-355
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-360
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-365
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-370
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-375
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-380
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-385
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-390
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-395
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-400
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-405
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-410
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-415
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-420
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-425
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-430
			LOESS				FROID	FROID	0.000				-435
			LOESS				FROID	FROID	0.00				

Tableau II - L'Interpléniglaciaire en Basse Autriche et en Moravie.

Légende et symboles graphiques; Sz.: Szélézien; φ et Bo.: industries de type Bohunice; Au.: Aurignacien; Gr.: Gravettien

Néanmoins, les principaux gisements gravettiens d'Europe centrale appartiennent à la phase terminale de l'Interpléniglaciaire et sont datés pour la plupart entre 28.000 et 25.000 B.P. Les restes fauniques associés à ces gisements témoignent encore d'une économie de chasse variée, bien que souvent centrée sur le Mammouth (Otte, 1981), économie qui implique la persistance à cette époque de biotopes suffisamment diversifiés susceptibles de pourvoir à la subsistance d'une grande variété d'herbivores.

Transition vers le Pléniglaciaire supérieur

En Basse Autriche et en Moravie, le Pléniglaciaire supérieur voit se mettre en place une épaisse couverture loessique composée de dépôts relativement homogènes et largement répartis, avec toutefois un ou plusieurs petits horizons déferriés de type gley de toundra dans la partie inférieure. Ceux-ci sont surtout bien développés sur substratum argileux, notamment à Stillfried et au voisinage de Dolni Vestonice où ils expriment selon nous une succession récurrente d'épisodes climatiques rigoureux; en effet, à Dolni Vestonice les deux horizons supérieurs (G3 et G4 de Klima, 1963) sont étroitement associés à des déformations périglaciaires et à des coins de glace qui attestent à chaque fois l'existence d'un permafrost. Sans doute ce permafrost s'est-il étendu sur l'ensemble de la Moravie car des coins de glace similaires ont été observés par nous dans un même contexte stratigraphique à Predmost et à Milovice.

Dans cet environnement froid mais aussi de plus en plus sec du fait de l'extension des substrats loessiques xériques, les occupations gravettiens deviennent tout à fait occasionnelles; parmi les rares sites connus en Basse Autriche et en Moravie, celui de Willendorf près de Krems et celui de Milovice au sud-est de Dolni Vestonice nous renseignent quelque peu sur la chronologie des premiers apports loessiques au cours du Pléniglaciaire supérieur. D'autres données relatives à ce problème existent également, en Slovaquie occidentale (vallée du Vath) et dans le sud de la Pologne.

A Willendorf, le long du Danube, la sédimentation éolienne en partie d'origine locale paraît avoir été active dès le début du Pléniglaciaire supérieur car le niveau culturel n° 8 daté 25.800 ± 800 B.P. et le niveau culturel n° 9 y sont présents au tiers inférieur de la couverture loessique. De plus, celle-ci montre à sa base un léger enrichissement en humus sans doute associé à un petit épisode interstadiaire que l'on retrouve d'ailleurs à Pavlov II dans une position similaire (Fig. 4). Par contre à Milovice le début de la phase loessique du Pléniglaciaire supérieur semble plus récent; en effet, dans cet important gisement gravettien, fouillé récemment par une équipe du Musée Anthropos (Brno), les restes d'un campement de chasseurs de mammouth datés à plusieurs reprises entre 24.000 et 23.000 B.P. (communication orale de Martin Oliva), étaient préservés dans la couverture loessique supérieure à une dizaine de centimètres seulement au-dessus de sa base. Dans un même contexte il faut mentionner ici le gisement de Nitra Cerman en Slovaquie occidentale (vallée du Vath) où un horizon humifère à la base de la couverture loessique fut daté 24.440 ± 640 B.P. sur charbon de bois (Barta, 1980), tandis qu'un niveau d'occupation gravettien présent dans le loess sus-jacent a fourni un âge de 23.000 ± 300 B.P. (Haesaerts, 1985). Enfin à Spadzista près de Cracovie (sud de la Pologne) le début de la sédimentation loessique serait encore plus tardif, si l'on en juge par les datations ^{14}C obtenues sur charbon de bois (respectivement 24.380 ± 130 et 23.040 ± 170 B.P.) et sur ossements (entre 21.000 et 17.400 B.P.) provenant des restes d'habitats gravettiens incorporés à des horizons soliflués nettement antérieurs à la couverture loessique supérieure, dont ils sont séparés par un réseau de grands coins de glace (Kozłowski et al., 1975).

Conclusions

Les données réunies en Europe centrale pour l'Interpléniglaciaire traduisent une grande variabilité des environnements climatiques et sédimentaires, dans un contexte qui demeure relativement humide et auquel répondent des paysages en mosaïque aux biotopes

variés. C'est dans ce type de milieu, très favorable à la faune et notamment aux grands herbivores, qu'ont vécu différentes populations paléolithiques, dont la distribution chronologique paraît néanmoins s'inscrire à l'intérieur d'ensembles climatiques spécifiques. C'est le cas d'une part des industries archaïques de type Bohunice et du Szélétien qui semblent bien se restreindre à la première moitié de l'Interpléniglaciaire, tandis que le Paléolithique supérieur ancien classique, avec l'Aurignacien suivi du Gravettien, se développe dès 34.000 B.P. au cours de la seconde moitié de l'Interpléniglaciaire, dans un contexte climatique nettement plus contrasté mais qui demeure suffisamment accueillant; les grands campements gravettiens de chasseurs de mammoth, surtout fréquents entre ± 28.000 et ± 25.000 B.P. en attestent d'ailleurs. Notons à ce propos que les dernières occupations gravettiennes de ce type se maintiendront jusqu'au début du Pléniglaciaire supérieur dans des conditions de plus en plus froides pour disparaître totalement avec le plein développement de la sédimentation loessique. En effet, il est vraisemblable que l'extension des substrats loessiques secs au cours du Pléniglaciaire supérieur ait induit une uniformisation des biotopes steppiques peu favorables aux grands herbivores et serait ainsi à l'origine de la migration des populations gravettiennes vers des régions plus orientales (Otte, 1981; Kozłowski, 1986).

Bibliographie

- BARTA, J., 1980. Importants sites paléolithiques de la Slovaquie centrale et occidentale. Institut d'Archéologie de l'Académie Slovaque des Sciences, Nitra, 16 p.
- BRANDTNER, F., 1954. Jungpleistozaner Loess und fossile Böden in Niederösterreich. *Eiszeitalter und Gegenwart*, 4/5, p. 49-82.
- BRANDTNER, F., 1956-59. Die geologisch-stratigraphische Position der Kulturschichten von Willendorf i. d. Wachau, Niederösterreich. In : F. FELGENHAUER, Willendorf in der Wachau. Monographie der Palaeolithfundstellen I-VII. *Mitteilungen prähistorische Kommission*, Wien, 8/9 : 172-219.
- DEMEK J. & KUKLA J., 1969 - *Periglazialzone, Loess und Paleolithicum der Tschechoslowakei*. Tschechoslowakische Akademie der Wissenschaften, Geographisches Institut, Brno, 158 p.
- FELGENHAUER F., 1956-59 - Willendorf in der Wachau. Monographie der Palaeolithfundstellen I-VII. *Mitteilungen prähistorische Kommission*, Wien, 8/9, 219 p.
- FINK J., 1962 - Studien zur absoluten und relativen Chronologie der fossilen Böden in Österreich, II: Wetsleinsdorf und Stillfried. *Archaeologia Austriaca*, 31, p. 1-18.
- FINK J., 1969 - Le loess en Autriche. In : *Stratigraphie des loess d'Europe*. Supplément du Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire. Paris, p. 17-21.
- FINK J., FISCHER H., KLAUS W., KOCI A., KOHL H., KUKLA J., LOZEK V., PIFFL L. & RABEDER G., 1976 - *Exkursion durch den Österreichischen Teil des Nördlichen Alpenvorlandes und des Donauraum zwischen Krems und Wiener Pforte (Erweiterter Führer zur Exkursion aus Anlass der 2. Tagung der IGCP-Projektgruppe "Quaternary Glaciations in the Northern Hemisphere"* Mitteilungen der Kommission für Quartärforschung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (B. 1), Wien. 113 p.
- HAESAERTS P., 1985 - Les loess du Pléistocène supérieur en Belgique; comparaisons avec les séquences d'Europe centrale. *Bulletin de l'Association Française pour l'Etude du Quaternaire*, 2-3, p. 105-115.
- HAESAERTS P., 1990 - Nouvelles recherches au gisement de Willendorf (Basse Autriche). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 60, p. 203-218.
- HAESAERTS P. & VAN VLIET-LANOE B., 1981 - Phénomènes périglaciaires et sols fossiles observés à Maisières-Canal, à Harmignies et à Rocourt. *Biuletyn Peryglacjalny*, 28, p. 291-324.

- HAHN, J., 1975 - Aurignacien das ältere Jungpaläolithikum in Mittel- und Osteuropa. *Fundamenta*, A9, Cologne, 355 p.
- KLIMA B., 1963 - *Dolní Vestonice. Vyzkum taborite lovcu mamutu v letech 1947-1952*. Prague, 276 p.
- KLIMA B., 1976 - Die paläolithische Station Pavlov II. *Acta Scientiarum Naturalium*, 10, p. 1-49.
- KLIMA B., 1987 - A triple burial from the Upper Paleolithic of Dolní Vestonice, Czechoslovakia. *Journal of Human Evolution*, 16 (7/8), p. 831-835.
- KOZŁOWSKI J., 1986 - The Gravettian in Central and Eastern Europe. *Advances in World Archaeology*, 5, p. 131-200.
- KOZŁOWSKI J. K., DROBNIEWICZ B., KRAMARZ K., KUBIAK H., SACHSE-KOZŁOWSKA E., & VAN VLIET B., 1975 - Upper Palaeolithic site Cracow-Spadzista str. C (investigation in 1970-1973). *Folia Quaternaria*, 45, p. 43-71.
- MACOUN J., 1982 - Stellung des pläolithischen Standorts Predmosti in Quartär Mitteleuropas. *Vestník Ustředního ústavu geologického*, 57 (1), p. 17-36.
- NEUGEBAUER-MARECH C., 1990 - Zum Neufund einer 30.000 Jahre alten weiblichen Statuette bei Krems, Niederösterreich. *Zeitschrift für Archäologie und Kulturgeschichte*, 21 (1), p. 3-13.
- OTTE M., 1981 - Le Gravettien en Europe centrale. *Dissertationes Archaeologicae Gandenses*, 20, Bruges, 505 p.
- OTTE M., 1990 - Revision de la séquence du Paléolithique supérieur de Willendorf (Basse Autriche). *Bulletin de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, Sciences de la Terre*, 60, p. 219-228.
- SVOBODA J., 1986 - The Homo Sapiens Neanderthalensis, Homo Sapiens Sapiens Transition in Moravia. *Anthropos* (Brno), 23, p. 237-242.
- SVOBODOVA H. & SVOBODA J., 1988 - Chronostratigraphie et paléoécologie du Paléolithique supérieur morave d'après les fouilles récentes. *Revue Archéologique de Picardie*, 1-2, p. 11-15.
- SCHWABEDISSEN H. & FREUNDLICH J., 1966 - Köln Radiocarbon measurements. *Radiocarbon*, 8, p. 239-247.
- VALOCH K., 1976 - *Die altsteinzeitliche Fundstelle in Brno-Bohunice*. Studie Archeologickeho ustavu Ceskoslovenske Akademie ved v Brne, 4.
- VAN VLIET-LANOE B., 1976 - Traces de glace de ségrégation en lentilles associées aux sols et phénomènes périglaciaires fossiles. *Biuletyn Periglacialny*, 26, p. 42-55.
- VOGEL J.C. & WATERBOLK W.H., 1964 - Groningen radiocarbon dates V. *Radiocarbon*, 6, p. 63-106.
- VOGEL J.C. & ZAGWIJN W.H., 1967 - Groningen radiocarbon dates VI. *Radiocarbon*, 9, p. 349-369.