

## 3 - Enceintes et villages rubanés du haut Geer, établissements blicquiens, dans leur cadre naturel

### 3-1 - Les tenants et les aboutissants

Les techniques de mise en évidence des contextes environnementaux anciens sont diverses. Leur application dépend du type d'information disponible et de l'accès à la discipline à mettre en œuvre. Le croisement de données convergentes obtenues par des approches différentes et mises en commun dans le cadre d'une interprétation pluridisciplinaire permet les reconstitutions les plus riches. Le géomorphologue ou le pédologue analyse la formation des sols et leurs altérations. L'évaluation de l'érosion renseigne sur la paléotopographie. Celle des transformations des sédiments sur leur fertilité à l'époque étudiée. Le carpologue étudie les macrorestes botaniques et appréhende ainsi les plantes cultivées ou récoltées, comme celles qui colonisent les cultures et qui sont écartées. L'anthracologue s'intéresse au travers des charbons de bois fusinés à l'environnement arboré et à son utilisation par l'homme. Par l'étude des pollens fossiles, le palynologue reconstitue des états du paysage végétal. Mis les uns derrière les autres, ces instantanés polliniques permettent d'élaborer une évolution...

Les trois dernières disciplines évoquées ont été mises en œuvre à propos du Néolithique ancien de Hesbaye et de la région des Sources de la Dendre, comme de la Moselle luxembourgeoise. Le présent chapitre s'attache à donner un état d'avancement des connaissances palynologiques et anthracologiques pour la Belgique. La synthèse qui aurait dû prendre place ici est reportée à un proche avenir, le temps de décanter les données et de dégager les meilleures interprétations archéobotaniques.

Au cours de sa carrière académique, Jean Heim, du Laboratoire de Palynologie et de Paléobotanique de l'Université catholique de Louvain-la-Neuve, a réguliè-

rement élaboré des profils palynologiques en rapport avec le Néolithique ancien du Nord-Ouest européen, de concert avec différents archéologues, dont Daniel Cahen et son équipe, depuis au moins la fouille du site éponyme de Blicquy en 1977 jusqu'à celle de Remerschen - *Schengerwis* (e.a. Heim, 1983; 1984; 1985; 1987; 1988 a et b; 1994; 1996; Heim et Jadin, 1992; 1998). Ayant récemment accédé à une retraite méritée et le Laboratoire de Palynologie et de Paléobotanique où il travaille n'étant plus en mesure d'assumer un grand nombre d'extractions de pollens, il a décidé de concentrer ses activités sur les macrorestes botaniques, tout en continuant à participer à l'interprétation des données palynologiques récoltées précédemment. L'étude des déterminations carpologiques de restes carbonisés récoltés sur des sites du Néolithique ancien de Hesbaye fait l'objet d'un chapitre à part (ce volume, chap. 4).

Habituellement, la palynologie privilégie l'analyse de prélèvements en colonne de tourbe. Les tourbières, où un maximum de matières organiques se conservent en milieu anaérobie, enregistrent plus ou moins régulièrement une succession de dépôts qui piègent les pluies polliniques. L'extraction des pollens en est facile. La succession des observations permet de reconstituer un diagramme ordonné dans le temps qui montre l'évolution du paysage végétal. L'examen de la colonne ou, quand c'est possible, de la tourbière en stratigraphique, révèle les éventuelles lacunes de la séquence. L'abondance de matière organique prélevée autorise de dater directement à l'aide du radiocarbone les grands événements, d'autant plus que les méthodes de datation sont de moins en moins gourmandes quant à la taille de l'échantillon requis. Quelques dates tout au long de la séquence suffisent à l'étalonner dans le temps. Les tourbières livrent encore des restes botaniques non carbonisés.

L'étude des tourbières se heurte cependant à quelques obstacles. Elles révèlent un environnement plus ou moins proche, selon le pouvoir pollinisateur des espèces mises en évidence. Elles sont rarement anthropisées et ne reflètent l'impact de l'homme sur le paysage que si celui-ci est très important, par exemple une déforestation à grande échelle, ou si l'habitat est proche de la tourbière. Il faut encore que la période étudiée ait été propice à la constitution de tourbe. Une période de précipitations en hausse, avec érosion des terres dénudées, favoriserait plutôt des débordements qui nettoient et envasent les fonds de vallée. Enfin, le compactage des matériaux organiques, qui ont poussé et ont été conservés dans un milieu aqueux, s'avère à l'expérience accroître l'imprécision des données radiocarbone obtenues en tel contexte par rapport au stade d'évolution du paysage, que celles-ci sont sensées localiser dans le temps.

Le relief de la couverture lœssique de Moyenne Belgique s'est passablement modifié puis adouci au cours des dix derniers milliers d'années. Les sommets sont aujourd'hui érodés et les fonds de vallées, sèches ou actives, sont colluviés. Les phases de creusement des cours d'eau, qui avaient naturellement mis au jour des affleurements de matières premières, sont effacées et les gîtes inaccessibles. Les endroits d'accumulation de dépôts organiques dans le passé, comme des chenaux fossiles de rivière, sont recouverts de colluvions récentes à ce point épaisses, qu'ils échappent souvent aux prospections pédologiques. S'il est possible de trouver depuis longtemps dans la littérature palynologique des diagrammes généraux qui donnent les grandes tendances de l'évolution de la végétation à une échelle régionale ou supra-régionale (Gilot *et al.*, 1969 a et b), rares sont les séquences en relation ou à proximité d'un contexte archéologique danubien. Récemment, C. C. Bakels (1992 : 5-18) a eu la chance d'étudier un dépôt de chenal, situé à une centaine de mètres de Wange et à quatre cents d'Overhespen, le long de la Petite Gette. Cet auteur ne récence que quatre autres diagrammes de comparaison pour toute l'Europe : le diagramme de Broekveld, dans la vallée de la Worm, près de Kerkrade aux Pays-Bas (Kalis, 1988), celui de la Roer ou Rur, en Allemagne, dont la Merzbach, qui irrigue les sites du plateau d'Aldenhoven, est tributaire (Kalis, 1988), celui de la Luttersee, près de Untereichsfeld, à l'est de Göttingen (Chen, 1982; Beug, 1986) et enfin celui de Pleszów, près de Cracovie en Pologne (Wasylikowa *et al.*, 1985; Godlowska *et al.*, 1987). Le haut Geer n'a pas encore révélé de dépôt tourbeux susceptible de nous renseigner sur l'évolution de l'environnement botanique avant, pendant et après la présence danubienne en Hesbaye. La tourbe prélevée en 1989 en contrebas du village fossoyé de Darion et de l'établissement blicquien voisin concerne principalement l'Époque gallo-romaine et les périodes historiques qui suivent. C. C. Bakels, à la recherche d'une séquence pour documenter l'environnement

des établissements rubané et blicquien de Vaux et Borset, a prospecté différentes zones où la carte pédologique de Belgique mentionne de la tourbe, jusqu'au village actuel de Darion. La séquence qu'elle a enfin pu y prélever est riche en enseignements pour le Mésolithique, mais s'avère tronquée en ce qui concerne l'Atlantique (C. C. Bakels, comm. pers.). Le même genre de résultat a été obtenu par J. Heim lors de recherches conjointes de tourbe effectuées en collaboration avec l'équipe archéologique de l'Institut, que ce soit lors des fouilles du village rubané de Darion, quand de grandes tranchées ont été tracées jusqu'à la basse vallée pour comprendre la mise en place des sols, ou lors de sondages à la tarière, réalisés jusqu'à récemment d'Oleye à Omal. Un espoir subsiste cependant du côté de l'opération de sauvetage sur le tracé du TGV oriental entre Lincent et Liège. Le tracé traverse en diagonale la région du haut Geer. Ça et là des lentilles tourbeuses, en cours d'étude, ont été traversées par les travaux de terrassement. En outre, les différents acteurs de cette opération, archéologues préhistoriens et autres, pédologues et spécialistes de l'environnement, ont coordonné leurs efforts pour accorder une attention particulière au passage des vallées. Lors du passage du Geer, entre Waremmes et Oleye, directement au sud du tracé de l'autoroute Bruxelles-Liège, un carottage mécanique a permis de prélever plusieurs mètres de tourbe (A. V. Munaut et A. Defgnée, en cours). Rien n'assure que l'Atlantique y est bien représenté, mais on peut aisément comprendre que les résultats de l'analyse de cet échantillon soient attendus avec impatience.

Devant cette carence en séquence tourbeuse en relation avec un contexte archéologique du début du Néolithique pour la Moyenne Belgique, force est de se contenter des grandes synthèses pour appréhender le cadre général, de profils comme celui de Wange comme point de comparaison pour le Rubané en particulier, et de se tourner vers une autre approche, armé d'une autre méthodologie. Jean Heim et les archéologues qui ont collaboré avec lui ont porté un maximum d'efforts sur les structures archéologiques elles-mêmes. Considérons que la fosse, le fossé ou le trou de poteau a été ouvert à un moment, que la pluie pollinique en a tapissé le fond le temps de l'ouverture et que son remplissage a plus ou moins rapidement scellé celle-ci. Considérons également, que le remplissage s'est effectué par étapes et que la pluie pollinique peut avoir été piégée à plusieurs moments. Considérons enfin que chaque extraction nous donne un instantané de l'environnement botanique, plus ou moins influencé par des facteurs extérieurs, qui peut être comparé aux autres obtenus pour le même site, ou à ceux pour un site comparable, ou à une séquence éloignée, particulière ou régionale. L'application de la palynologie à de tels contextes demande malheureusement d'affronter un grand nombre d'handicaps et de répondre à une démarche stricte. D'abord, l'analyse de pollens d'échantillons de sol pro-

venant de contextes archéologiques requiert un examen critique, depuis le prélèvement jusqu'à l'interprétation, beaucoup plus important que dans le cas de tourbe ou de sédiments lacustres. Les conditions de conservation des pollens sont généralement pauvres sur les sites archéologiques, plus secs que les contextes tourbeux (Bottema, 1975). Les chances d'oxydation, d'altération des pollens par les bactéries sont d'autant plus importantes que l'humidité du sol fluctue et que des fentes de dessiccation se forment aisément ou que les perturbations d'origine biologique sont importantes. Il n'est pas rare de trouver dans des trous de vers de terre, au milieu des déjections de l'animal fouisseur, de très beaux pollens d'espèces contemporaines (C. C. Bakels, comm. pers.). De plus, les environnements loessiques, bien drainés, s'avèrent décalcifiés en profondeur. L'acidité du sol altère en proportion les pollens fossiles. Dans ces conditions, les prélèvements effectués dans les structures les plus profondes, comme les fossés, apparaissent comme les plus prometteurs, ce que l'expérience a confirmé. Il faudra encore tenir compte de la disparition différentielle des pollens (Bakels, 1992), ainsi que des facteurs de dispersion différents d'une espèce à l'autre, ainsi qu'en fonction du calendrier pollinique (Lejolly-Gabriel, 1978). Ensuite, les loëss consistent en apports éoliens, qui se sont lentement déposés en même temps qu'une pluie pollinique continue, qui témoigne des phases de déglaciation concomitantes. De tels pollens pléistocènes peuvent apparaître par rémanence dans les échantillons atlantiques étudiés. En fait, pour reprendre les conclusions de S. Bottema (1975 : 34), les informations palynologiques recueillies en contexte archéologique doivent être utilisées avec une grande prudence et ce ne saurait être fait sans corrections et considérations critiques.

Les prélèvements ont toujours été effectués au départ d'une coupe dessinée, commentée archéologiquement, photographiée lors de l'opération, afin de pouvoir déceler même *a posteriori* d'éventuels problèmes. La coupe a été fraîchement dressée ou, à défaut, reprise suffisamment en recul pour échapper à la dessiccation rapide lors des canicules. La colonne de sédiments destinée aux analyses polliniques est enfermée dans une boîte en zinc de 30 cm de haut et de 16 cm<sup>2</sup> de section, enfoncée en un endroit représentatif du remplissage et exempt de perturbation visible, de manière à recouper le fond de la fosse. Sont ainsi documentés la teneur en pollen du terrain encaissant ainsi que le remplissage initial de la structure. Plusieurs tests sur l'ensemble du remplissage ont été effectués. Ont été évités autant que possible les bioturbations, comme les trous de vers, les galeries de taupe et les fentes de racine, ainsi que les fentes de dessiccation. L'expérience a appris à éviter les zones de stratigraphie complexe, les couches charbonneuses, parce qu'elles donnent des extraits de pollens opaques, ainsi que là où le fond présente une pente accusée car une pluie lors de l'ouverture pourrait

avoir emporté les pollens plus bas dans la structure. L'expérience a encore montré l'importance du problème du lessivage des sédiments, suite à la remontée de la nappe phréatique ou de pluies violentes. Quand les conditions météorologiques entraînent l'inondation des carrés de fouille ouverts, les coupes stagnantes dans l'eau deviennent impropres au prélèvement de sédiment à des fins palynologiques. Ce problème a particulièrement été rencontré à Darion pendant l'ensemble de la campagne de 1984. Les prélèvements ont été effectués dans la majorité des cas en présence du palynologue, ou à défaut par un personnel conscient des mesures à prendre. Enfin, les boîtes d'échantillon ont été systématiquement conservées au congélateur jusqu'à la fin des opérations d'extraction des pollens, pour en éviter l'altération par les bactéries. Les échantillons secs, malgré les précautions prises, ont été écartés; le stockage et les traitements ont été réalisés le plus rapidement après le prélèvement, afin d'éviter ce genre de déconvenue.

En laboratoire, des échantillons de sédiment de quelques cm<sup>3</sup> ont été prélevés dans les boîtes de zinc, à fin d'extraction, en relation avec les données stratigraphiques relevées sur le terrain. L'opération a été effectuée à partir de la surface rafraîchie de la boîte, soit à 4 cm de la coupe levée, à l'abri des pollutions ambiantes lors du prélèvement. Pour éviter d'être induit en erreur par les variations locales de la stratigraphie, les niveaux sus-jacents et sous-jacents ont généralement été aussi sélectionnés et extraits. Il n'est pas rare d'ailleurs d'avoir pu corriger ainsi les limites de la couche du fond de la structure, par rapport à ce qu'on croyait observer sur le terrain, spécialement quand celle-ci tranchait peu sur le sol en place.

L'extraction de pollens hors de sédiments loessiques demande la mise en œuvre de procédés spécifiques, tant les échantillons sont pauvres et l'obtention de fortes concentrations, voire de surconcentrations, s'avère cruciale. Le Laboratoire de Palynologie de Louvain puis de Louvain-la-Neuve a été très actif dans le domaine et a acquis une expérience ainsi qu'une réputation proportionnelle aux résultats obtenus. La méthode utilisée est adaptée de celle de B. Frenzel (1964), simplifiée par B. Bastin et E. Juvigné. Elle tient également compte d'expériences réalisées par d'autres équipes. Des améliorations techniques y ont été apportées plus récemment, touchant à des points de détail, comme l'adoption d'un nouveau filtre ou d'un autre type de *mixer*. Les détails du protocole d'extraction sont disponibles dans diverses publications (e.a. Bastin et Coûteaux, 1966; Girard et Renault-Miskovsky, 1969; Bastin, 1971), ce qui ne réduit en rien la difficulté de sa mise en œuvre.

Les résultats de l'analyse palynologique de structures en creux rubanées en contexte loessique s'avèrent à l'expérience décourageants. À l'issue des extractions,

Nom latin	Nom français	Nom allemand	Famille (en latin - en français)
<b>Pollens arboréens</b>			
<i>Acer</i> L.	Érable	Ahorn	<i>Aceraceae</i>
<i>Alnus</i> Goertn.	Auline ou aune	Erlé	<i>Betulaceae</i> - Bétulacées
<i>Betula</i> L.	Bouleau	Birke	<i>Betulaceae</i> - Bétulacées
<i>Carpinus betulus</i> L.	Charme	Hainbuche, Weissbuche	<i>Betulaceae</i> - Bétulacées
<i>Cornus sanguinea</i> L. (Syn. <i>Thelycrania sanguinea</i> (L.) Fourr.)	Cornouiller sanguin	Roter Hartriegel	<i>Cornaceae</i> - Cornacées
<i>Corylus avellana</i> L.	Coudrier, noisetier	Hasel	<i>Betulaceae</i> - Bétulacées
<i>Fagus sylvatica</i> L.	Hêtre	Rotbuche	<i>Fagaceae</i> - Fagacées
<i>Frangula alnus</i> Mill. (Syn. <i>Rhamnus frangula</i> L.)	Bourdaïne	Faulbaum	<i>Rhamnaceae</i> - Rhamnacées
<i>Fraxinus</i> L.	Frêne	Esche	<i>Oleaceae</i>
<i>Hedera helix</i> L.	Lierre	Efeu	<i>Araliaceae</i> - Araliacées
<i>Ilex aquifolium</i> L.	Houx	Stechpalme	<i>Aquifoliaceae</i> - Aquifoliacées
<i>Picea</i> A. Dietr.	Épicéa	Fichte	<i>Pinaceae</i> - Pinacées
<i>Pinus</i> L.	Pin	Kiefer	<i>Pinaceae</i> - Pinacées
<i>Quercus</i> L.	Chêne	Eiche	<i>Fagaceae</i> - Fagacées
<i>Salix</i> L.	Saule	Weide	<i>Salicaceae</i>
<i>Tilia</i> L.	Tilleul	Linde	<i>Tiliaceae</i>
<i>Ulmus</i> L.	Orme	Ulme	<i>Ulmaceae</i> - Ulmacées
<i>Vitis</i> L.			<i>Vitaceae</i> - Vitacées
dont <i>Vitis vinifera sylvestris</i> (C. C. Gmel) Hegi (Syn. <i>Vitis sylvestris</i> C. C. Gmel)	Vigne sauvage, lambrusque	Wilde Weinstock	<i>Vitaceae</i> - Vitacées
<b>Pollens non arboréens</b>			
<i>Boraginaceae</i>			<i>Boraginaceae</i> - Boraginacées
<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	Callune, bruyère commune	Heidekraut	<i>Ericaceae</i> - Éricacées
<i>Caryophyllaceae</i>			<i>Caryophyllaceae</i> - Caryophyllacées
<i>Chenopodiaceae</i>			<i>Chenopodiaceae</i> - Chenopodiacées
<i>Artemisia</i> L.	Armoise	Beifuss	<i>Asteraceae</i> - Astéricacées (Syn. <i>Compositae</i> - Composées)
<i>Aster</i> L.	Aster	Aster	<i>Asteraceae</i> - Astéricacées (Syn. <i>Compositae</i> - Composées)
<i>Centaurea cyanus</i> L.	Centaurée bleuet	Kornblume	<i>Asteraceae</i> - Astéricacées (Syn. <i>Compositae</i> - Composées)
<i>Centaurea</i> L. cf. <i>jacea/pratensis</i>			<i>Asteraceae</i> - Astéricacées (Syn. <i>Compositae</i> - Composées)
dont <i>Centaurea jacea</i> L. (Syn. <i>Centaurea amara</i> auct. an L. ?)	Centaurée jacée	Echte Flockenblume	<i>Asteraceae</i> - Astéricacées (Syn. <i>Compositae</i> - Composées)
dont <i>Centaurea thuilieri</i> J. DuVigneaud et Lambinon (e.a. Syn. <i>Centaurea jacea</i> L. subsp. <i>pratensis</i> (Koch) Celak; Syn. <i>Centaurea</i> <i>Cirsium</i> Mill.	Centaurée des prés	Wiesen- Flockenblume	<i>Asteraceae</i> - Astéricacées (Syn. <i>Compositae</i> - Composées)
<i>Cirsium</i> Mill.	Cirse	Kratzdistel	<i>Asteraceae</i> - Astéricacées (Syn. <i>Compositae</i> - Composées)
<i>Crepis</i> L.	Crépis	Pippau	<i>Asteraceae</i> - Astéricacées (Syn. <i>Compositae</i> - Composées)
<i>Brassicaceae</i>			<i>Brassicaceae</i> - Brassicacées (Syn. <i>Cruciferae</i> - Crucifères)
<i>Cyperaceae</i>			<i>Cyperaceae</i> - Cypéracées
dont <i>Carex</i> L.	Carex, laïche	Segge	<i>Cyperaceae</i> - Cypéracées
<i>Dipsacaceae</i>			<i>Dipsacaceae</i> - Dipsacacées
<i>Equisetum</i> L.	Prêle	Schachtelhalm	<i>Equisetaceae</i> - Équisétacées
<i>Ericaceae</i>			<i>Ericaceae</i> - Éricacées
<i>Geraniaceae</i>			<i>Geraniaceae</i> - Géraniacées
<i>Poaceae</i> sauvages			<i>Poaceae</i> - Poacées (Syn. <i>Gramineae</i> - Graminées)
<i>Poaceae</i> ou <i>Cerealia</i>	Céréales		<i>Poaceae</i> - Poacées (Syn. <i>Gramineae</i> - Graminées)
<i>Lamiaceae</i>			<i>Lamiaceae</i> - Lamiacées (Syn. <i>Labiatae</i> - Labiées)
<i>Onagraceae</i>			<i>Onagraceae</i> - Onagracées, anciennement : Oenothéracées
<i>Apiaceae</i>			<i>Apiaceae</i> - Apicacées (Syn. <i>Umbelliferae</i> - Ombellifères)
<i>Fabaceae</i>			<i>Fabaceae</i> - Fabacées (Syn. <i>Papilionaceae</i> - Papilionacées)
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Plantain lancéolé	Spitz-Wegerich	<i>Plantaginaceae</i> - Plantaginacées
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Trainasse	Vogel-Knöterich	<i>Polygonaceae</i> - Polygonacées
<i>Polygonum persicaria</i> L. (Syn. <i>Persicaria maculata</i> S. F. Gray)	Renouée persicaire	Floh-Knöterich	<i>Polygonaceae</i> - Polygonacées
<i>Rumex acetosa</i> L. (Syn. <i>Acetosa pratensis</i> Mill.)	Oseille sauvage	Sauerampfer	<i>Polygonaceae</i> - Polygonacées
<i>Rumex crispus</i> L.	Patience crépue	Krauser Ampfer	<i>Polygonaceae</i> - Polygonacées
<i>Ranunculaceae</i>			<i>Ranunculaceae</i> - Renonculacées

Nom latin	Nom français	Nom allemand	Famille (en latin - en français)
Rosaceae			Rosaceae - Rosacées
Rubiaceae			Rubiaceae - Rubiacées
Urtica L.	Ortie	Brennessel	Urticaceae - Urticacées
Spores de fougères			
Monoletes			
Polypodium vulgare L.	Polypode	Tüpfelfarn	Polypodiaceae - Polypodiacées
Pteridium aquilinum (L.) Kuhn (Syn. Pteris aquilina L.)	Fougère aigle	Adlerfarn	Polypodiaceae - Polypodiacées
Spores d'Hépatiques			
Anthoceros (L.) Proskauer			
Phaeoceros Proskauer			
Riccia L.			
Fossombronia Raddi			
Divers			
Hystrichosphères			Hystrichosphaeridae - Hystrichosphères
Triletes / Sphagnum L.	Sphaignes		Sphagnaceae - Sphagnacées

Tabl. 3-1 (ci-contre et ci-dessus) Nomenclature botanique utilisée dans les décomptes palynologiques, avec mention du parrain, des synonymes usuels et des noms vernaculaires, en français ainsi qu'en allemand (d'après Lambinon et al., 1992).

on compte beaucoup de déchets, faute d'un nombre suffisant de pollens extraits. L'interprétation d'instan-tanés qui peuvent avoir été influencés par différents fac-teurs conduit souvent à une impasse, spécialement quand on ne parvient pas à comprendre comment la pluie pollinique a été piégée ou comment les pollens ont été remaniés et altérés. En Bassin parisien et en Hainaut, G. Firmin semble avoir entrepris un petit nom-bre d'analyses avant d'abandonner cette voie, du moins pour le Néolithique ancien (Firmin, 1976; 1977 a, b et c; 1982). C. C. Bakels et A. J. Kalis se sont chacun de leur côté limités à quelques essais sans lendemain (C. C. Bakels, comm. pers.; J. Lüning, comm. pers.), si on passe sous silence le cas exceptionnel du puits rubané d'Erkelenz-Kückhoven pour lequel les matières orga-niques étaient conservées par l'humidité du contexte archéologique (Kalis et Meurers-Balke, 1998).

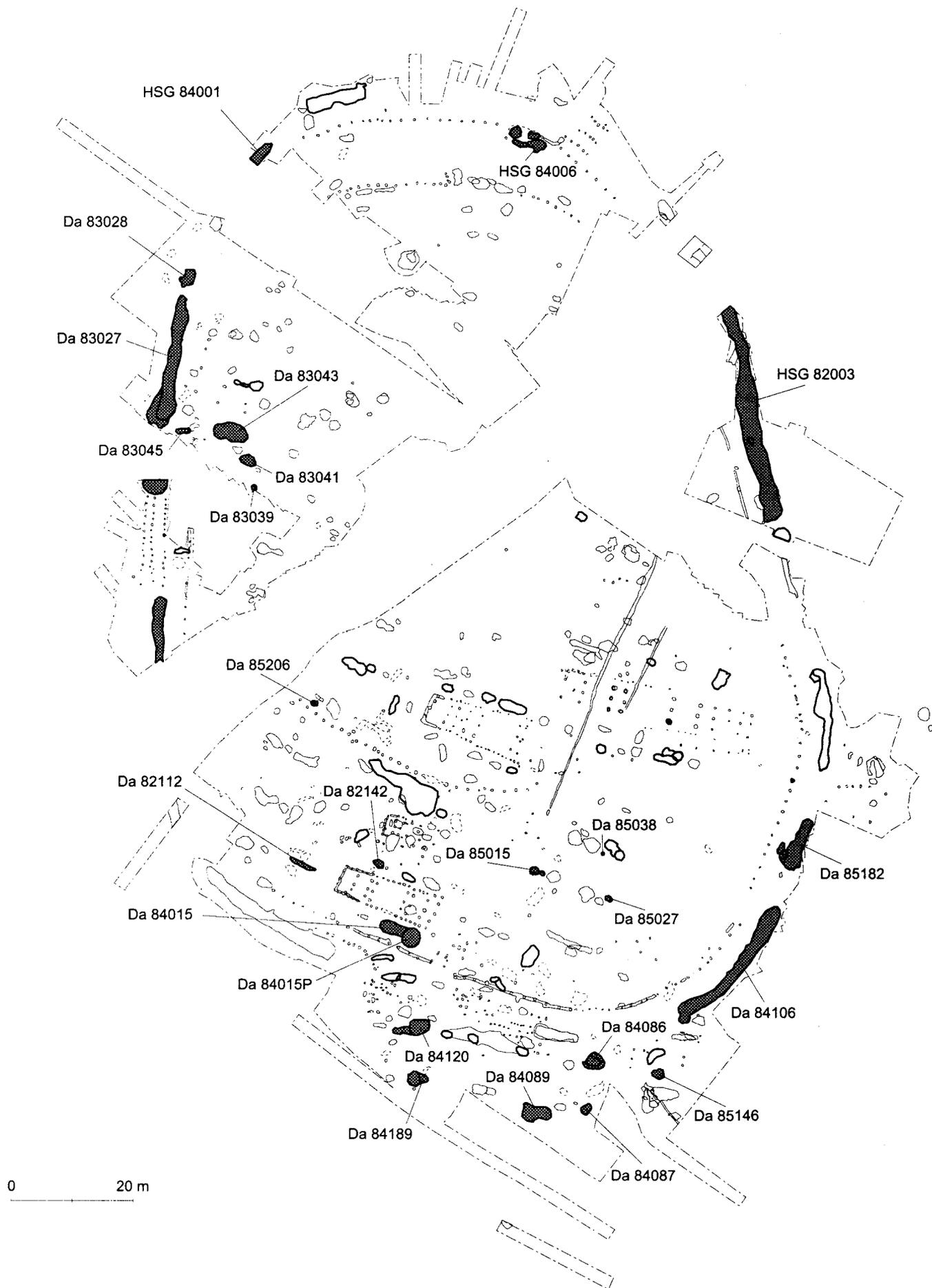
Le travail évoqué ici et en cours d'élaboration (Heim et Jadin, en cours) est le fruit d'une recherche de longue haleine, qui a connu des échecs, des errements mais aussi des résultats qui n'auraient pas été obtenus sans une collaboration et une confiance continues entre les archéologues et le palynologue, depuis le terrain jus-qu'à l'interprétation archéobotanique. La mise au point de la méthodologie décrite s'est faite en parallèle avec celle de la méthode d'extraction la plus appropriée, si bien que les prélèvements des premiers moments ont été marqués par un relatif insuccès.

### 3-2 - Critique de la méthodologie appliquée

Entre 1978 et 1990, 6 sites danubiens du haut Geer ont été échantillonnés à des fins palynologiques : Omal - Rue Stiermet, le village fossoyé de Darion-Colia, le Secteur blicquien de Darion, Hollogne - Douze Bonniers, Oleye - Al Zèpe et Waremme-Longchamps. Le pre-

mier, fouillé en sauvetage en 1978 et 1979, sur une petite superficie, a fait les frais des mises au point tech-niques et ne sera analysé qu'à l'issue de l'examen des autres sites. 182 boîtes ont été remplies de sédiments et 16 prélèvements ponctuels effectués, mais 20 de ces 198 opérations n'ont pas été utilisées, soit parce qu'écartées dès le départ, soit parce que stériles en pollens. 123 structures ont été ainsi échantillonnées. 557 extractions de pollens ont été réalisées, 523 si on excepte Omal - Rue Stiermet, à raison de 1 à 12 par boîte. Un nombre de 200 pollens minimum a été re-cherché dans chaque cas, soit en allongeant le comp-tage sur un plus grand nombre de lames, soit en ras-semblant des niveaux connexes et stratigraphiquement semblables. Dans de nombreux cas, le décompte de 4 lames enduites de préparation a été suffisant pour éta-blier un profil valable, mais suite au regroupement de niveaux, certains cas sont redevables d'un plus grand nombre de lames encore, jusqu'à 45. Moins de la moi-tié des extractions a été retenue pour interprétation pour les 5 sites de Darion, Oleye, Waremme et Hollogne. Ainsi, dispose-t-on, à l'issue d'une critique serrée, des résultats des identifications pour 109 profils polliniques qui correspondent à 67 structures, soit 43 profils pour 26 structures de Darion - Colia, 3 profils pour 2 structu-res du Secteur blicquien de Darion (voir ce volume, chap. 5.2), 25 profils pour 20 structures d'Oleye - Al Zèpe, 27 profils pour 13 structures de Waremme-Longchamps et 11 profils pour 6 structures d'Hollogne - Douze Bonniers.

Ce faible taux de succès, qui fluctue du tiers à la moitié seulement des analyses entreprises, tient non seule-ment aux problèmes généraux énoncés plus haut, mais aussi à des problèmes particuliers rencontrés en cours de travail. La localisation des niveaux riches en pol-lens peut avoir requis de multiplier les extractions. Si l'expérience a montré que le fond révélait couramment



des profils acceptables, différents de ce qui est obtenu pour le milieu du remplissage et pour le niveau sous-jacent, les extractions de contrôle, correspondant à ces derniers contextes, ont été régulièrement réalisées. Très souvent, les profils issus des niveaux de plein remplissage se sont avérés difficiles à interpréter, dans la mesure où ils sont susceptibles de résulter du rassemblement de pollens de diverses origines. Le succès de l'entreprise a été particulièrement marqué pour les fonds de fossé, pour autant que les pentes n'étaient pas trop abruptes et que le fond ne s'est pas rempli trop vite, auquel cas, le niveau d'équilibre a été examiné de manière plus approfondie. Le profil obtenu peut correspondre à un instantané, ce que confirme le fait que les principales essences représentées ont leurs périodes de pollinisation qui se chevauchent, ou le fait que plusieurs profils ont été obtenus, proches dans la stratigraphie, donc dans le temps, montrant des moments différents dans le calendrier pollinique. Il n'y a pas de règle et chaque résultat doit faire l'objet d'une interprétation adaptée. Il y a heureusement des profils stables, qui montrent de manière cohérente et constante le même type d'environnement.

Les profils correspondent plus ou moins à des moments dans la vie d'un village danubien. Il est difficile d'organiser chronologiquement ces moments. S'en suit une échelle relative, consciemment basée sur des *a priori* : le schéma évolutif végétal connu ou supposé pour la région et l'époque; l'interprétation qui est proposée pour l'établissement et sa vie...

### 3.3 - Le village rubané de Darion : entre deux interprétations paléoenvironnementales

En 1985, alors que la dernière des cinq grandes campagnes de fouilles du village fossoyé de Darion - Colia venait de se terminer, mais que les analyses des résultats ne portaient que sur les quatre premières années d'étude, paraissent une série d'interprétations préliminaires du site (Cahen, Langohr, Sanders, Heim et Caspar, 1985). Dont une première approche de l'environnement paléobotanique par l'étude des pollens et des restes de diaspores carbonisées, sous la plume de J. Heim (1985). Les grandes lignes sont d'ors et déjà tracées, même si l'étude se borne alors à l'interprétation des profils palynologiques obtenus pour 30 struc-

tures. Actuellement, nous disposons de 43 profils retenus après critique, correspondant à 78 extractions, pour 26 structures archéologiques (fig. 3-1; tabl. 3-1 et 3-2). Plutôt que l'analyse de chacun de ces profils, en cours, la figure 3-4 propose une présentation synthétique de ces données. Les profils peuvent en effet être lus à différents niveaux, celui de la représentation des espèces, comme celui de sa composante arborée ou non, mais aussi celui des écosystèmes représentés par des plantes plus indicatrices d'un type d'environnement que d'un autre. Les valeurs polliniques ont été regroupées, selon sept types d'environnement et deux catégories pour les plantes ubiquistes. La forêt primaire transparaît de la présence de chêne, de tilleul et d'orme; d'autres essences occupent une place secondaire dans les massifs boisés de l'Atlantique, mais traduisent bien un milieu forestier, comme l'érable, l'aulne, le bouleau, la bourdaine, le frêne, le lierre, le houx, le saule ou une liane de type lambrusque. La présence plus ou moins forte de cornouiller ou de coudrier correspond à des taillis, soit en faible proportion en sous-bois, soit en zone de transition ou de recolonisation d'une clairière ouverte par l'homme ou naturelle. La bruyère, l'oseille sauvage ou la fougère aigle, comme en général nombre de cy-péracées, traduisent des zones de lande, soit un milieu forestier dégradé. Les milieux herbacés, les prairies, sont indiqués par les centaurées, cirse, crépis, plantain, ainsi qu'en général les caryophyllacées, les ombellifères, les papilionacées, les renonculacées et les graminées sauvages. Les plantes rudérales peuvent témoigner d'un milieu anthropisé : l'armoise, aster, la traînage, la renouée persicaire, la patience crépue ou l'ortie, ainsi que les chénopodiacées, les crucifères, les labiées, les onagracées. La combinaison des herbes et des rudérales est courante, dans des milieux ouverts de prairie et de bords de chemin. Certaines rudérales, comme la traînage, correspondent plus spécifiquement à un contexte piétiné et les orties à un enrichissement en azote. Les cultures sont indiquées par les pollens de graminées de grande taille, correspondant aux céréales (Heim, 1985 : 40), associés à ceux de plantes d'accompagnement comme la centaurée bleuet. En outre, la figure synthétique 3-4 permet de distinguer rapidement l'importance des pollens arborés, dans les tons rouges, de ceux qui indiquent des milieux ouverts, dans les tons gris.

La végétation naturelle du village rubané de Darion - Colia devait correspondre à ce que nous indique les grandes séquences palynologiques sur tourbe pour la forêt atlantique, dense et composée de chêne, tilleul, orme, érable, frêne, avec du lierre sur les troncs et une strate arbustive intégrant le coudrier. Les fougères abondent dans les sous-bois, dès qu'humidité et ensoleillement sont propices. Cependant, cette image générale doit être tempérée. L'environnement rencontré par les premiers agriculteurs du Nord-Ouest de l'Europe devait être varié. La forêt atlantique n'est pas homogène, mais

Fig. 3-1 (ci-contre) Localisation des structures du village rubané de Darion - Colia dans lesquelles des échantillons palynologiques ont été prélevés. Soulignées d'un trait gras, toutes les structures ayant fait l'objet d'un prélèvement; en tramé, celles retenues pour l'interprétation, après extraction fructueuse de pollens et critique de la validité de l'assemblage palynologique obtenu.  
Infographie A. Van Driessche.

s'adapte et s'ouvre à proximité des fonds de vallée, avec des zones de transition, mises naturellement à profit par exemple par les essences héliophiles. Elle est traversée par des cours d'eau serpentant dans des fonds de vallée humides souvent marécageux, avec roselières et prairies naturelles. Les terrains frais et humides favorisent le frêne ou l'aulne. Des trouées naturelles, des clairières, voire des éclaircissements favorisés par les Mésolithiques parsèment cette forêt, qui ont dû être diversement mises à profit par les premiers habitants sédentaires de nos régions (Lüning, 1991; Bakels, 1992; Lüning et Kalis, 1992; Zvelebil, 1994).

Les profils provenant du fond des fossés ont fourni les meilleures images de l'environnement du village rubané de Darion (fig. 3-2). Ils sont riches en pollens, peu altérés par des pollutions, si ce n'est la rémanence d'essences plus anciennes comme le pin et l'épicéa. Les fossés comptent une moins forte proportion de séries rejetées à l'issue de leur examen critique et l'ampleur du remplissage, avec des moments d'arrêt, permet d'obtenir des instantanés successifs. La meilleure qualité de l'enregistrement est mise en relation avec la profondeur des structures, la régularité de l'humidité qui y règne et le scellement rapide que la base des stratigraphies révèle. Un part des profils polliniques provenant de fossés présente un taux de boisement important, avec dominance d'orme ou de noisetier et de tilleul selon le cas; plus haut dans le remplissage se marque dans plusieurs cas une discontinuité, avec une nette chute du taux de boisement. C'est alors surtout la strate herbacée qui manifeste les changements avec le développement de plantes synonymes de milieux ouverts : crépis et graminées sauvages dans un cas, graminées sauvages et fougères ou crépis dans un autre. À ce cas de figure correspondent en première ligne les profils des tronçons de fossé Da 83027, Da 83028 et HSG 82003. Ce dernier à l'E du village, donc plus proche des terrains humides et du fond de vallée est dominé par les taillis de coudrier, bien que les indicatifs de pleine forêt sont marqués juste au-dessus dans le remplissage. Le décalage entre les deux peut ne correspondre qu'à la succession rapide des deux instantanés dans le calendrier pollinique : en effet, le noisetier fleurit dès le mois de mars et le tilleul en juillet (Lejolly-Gabriel, 1978). Reste qu'on assiste à cet endroit au remplacement d'une forêt très ouverte de tilleul par des fourrés de noisetier de plus en plus touffus. J. Heim (1985 : 38) propose d'y voir le résultat de la coupe des grands arbres, avec rabattement du sous-bois pour y installer une culture céréalière. Ensuite, les rejets de souche de coudrier devinrent si vigoureux entre le fossé et les champs qu'ils ont du faire écran et entraver la diffusion

Tabl. 3-2 (ci-contre et pages suivantes) Résultats sporo-polliniques utiles pour le village rubané de Darion - Colia. D'après Heim et Jadin, en cours.

Structures	Da 82112	
Prélèvements	PALI	
Profondeurs (cm)	63	
Nombre de lames	6	
	N	%
<i>Acer</i>		
<i>Alnus</i>	2	3,4
<i>Betula</i>		
<i>Carpinus</i>		
<i>Cornus sanguinea</i>		
<i>Corylus</i>	1	1,7
<i>Fagus</i>		
<i>Frangula alnus</i>		
<i>Fraxinus</i>		
<i>Hedera</i>		
<i>Ilex aquifolium</i>		
<i>Picea</i>		
<i>Pinus</i>	1	1,7
<i>Quercus</i>		
<i>Salix</i>		
<i>Tilia</i>	3	5,1
<i>Ulmus</i>	1	1,7
<i>Vitis</i>		
Pollens arboréens (= AP)	8	13,6
<i>Apiaceae</i>		
<i>Artemisia</i>		
<i>Aster</i>		
<i>Boraginaceae</i>		
<i>Brassicaceae</i>		
<i>Calluna</i>		
<i>Caryophyllaceae</i>		
<i>Centaurea cyanus</i>		
<i>Centaurea jacea/pratensis</i>		
<i>Chenopodiaceae</i>	1	1,7
<i>Cirsium</i>		
<i>Crepis</i>	12	20,3
<i>Cyperaceae</i>		
<i>Dipsacae</i>		
<i>Equisetum</i>		
<i>Ericaceae</i>		
<i>Fabaceae</i>		
<i>Geraniaceae</i>		
<i>Lamiaceae</i>		
<i>Onagraceae</i>		
<i>Plantago lanceolata</i>		
<i>Poaceae sauvages</i>	15	25,4
<i>Poaceae cf. céréales</i>	16	27,1
<i>Polygonum aviculare</i>		
<i>Polygonum persicaria</i>		
<i>Ranunculaceae</i>		
<i>Rosaceae</i>	1	1,7
<i>Rubiaceae</i>		
<i>Rumex acetosa</i>		
<i>Rumex crispus</i>		
<i>Urtica</i>		
<i>Monoletes</i>	6	10,2
<i>Polypodium vulgare</i>		
<i>Pteridium aquilinum</i>		
Filicales	6	10,2
Pollens non arboréens (= NAP)	51	86,4
AP + NAP	59	100,0
		/ AP+NAP
<i>Anthoceros</i>	7	0,119
<i>Phaeoceros</i>	3	0,051
<i>Riccia</i>		
<i>Fossombronina</i>		
Hépatiques	10	0,169
Hystichosphères		
<i>Triletes / Sphagnum</i>		





Structures Prélèvements Profondeurs (cm)	Da 83039 PAL 1 55-57		Da 83041 PAL 2 43-48-55		Da 83041 PAL 2 58-64		Da 83043 PAL 3 51-52 + 63-64		Da 83043 PAL 3 67-68 + 73-74		Da 83045 PAL 11 109-111 + 130-131	
	14		16		10		14		14		16	
Nombre de lames	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Acer</i>												
<i>Alnus</i>	14	7,9	2	4,3	1	0,7	2	1,0	10	3,9	16	7,3
<i>Betula</i>	7	3,9	3	6,4	10	7,1	11	5,4	19	7,4	6	2,7
<i>Carpinus</i>									1	0,4		
<i>Cornus sanguinea</i>					1	0,7						
<i>Corylus</i>	15	8,4			6	4,3	15	7,3	9	3,5	7	3,2
<i>Fagus</i>									2	0,8		
<i>Frangula alnus</i>											1	0,5
<i>Fraxinus</i>									4	1,6	1	0,5
<i>Hedera</i>	1	0,6										
<i>Ilex aquifolium</i>									1	0,4		
<i>Picea</i>	1	0,6	2	4,3					1	0,4	1	0,5
<i>Pinus</i>	5	2,8	6	12,8	15	10,7	12	5,9	19	7,4	9	4,1
<i>Quercus</i>	2	1,1	3	6,4	4	2,9	4	2,0	3	1,2	1	0,5
<i>Salix</i>												
<i>Tilia</i>	5	2,8	1	2,1	1	0,7	14	6,8			9	4,1
<i>Ulmus</i>	1	0,6			1	0,7	2	1,0	2	0,8	2	0,9
<i>Vitis</i>												
Pollens arboréens (= AP)	51	28,7	17	36,2	39	27,9	60	29,3	71	27,6	53	24,1
<i>Apiaceae</i>									1	0,4		
<i>Artemisia</i>												
<i>Aster</i>												
<i>Boraginaceae</i>							1	0,5				
<i>Brassicaceae</i>	1	0,6					5	2,4	16	6,2		
<i>Calluna</i>	5	2,8	1	2,1	1	0,7	10	4,9	7	2,7		
<i>Caryophyllaceae</i>	2	1,1					3	1,5	2	0,8		
<i>Centaurea cyanus</i>												
<i>Centaurea jacea/pratensis</i>												
<i>Chenopodiaceae</i>	8	4,5			2	1,4	8	3,9	16	6,2	11	5,0
<i>Cirsium</i>	15	8,4					24	11,7	19	7,4	2	0,9
<i>Crepis</i>	46	25,8	3	6,4	27	19,3	32	15,6	51	19,8	32	14,5
<i>Cyperaceae</i>					1	0,7	1	0,5				
<i>Dipsacaceae</i>												
<i>Equisetum</i>							1	0,5			1	0,5
<i>Ericaceae</i>					1	0,7						
<i>Fabaceae</i>					1	0,7						
<i>Geraniaceae</i>												
<i>Lamiaceae</i>												
<i>Onagraceae</i>												
<i>Plantago lanceolata</i>	5	2,8			4	2,9	4	2,0	4	1,6	3	1,4
<i>Poaceae sauvages</i>	23	12,9	18	38,3	40	28,6	39	19,0	29	11,3	43	19,5
<i>Poaceae cf. céréales</i>	3	1,7			16	11,4	3	1,5	13	5,1		
<i>Polygonum aviculare</i>	3	1,7	1	2,1	1	0,7	2	1,0	8	3,1		
<i>Polygonum persicaria</i>	1	0,6										
<i>Ranunculaceae</i>					2	1,4			6	2,3	1	0,5
<i>Rosaceae</i>	2	1,1			1	0,7	1	0,5	3	1,2	1	0,5
<i>Rubiaceae</i>												
<i>Rumex acetosa</i>												
<i>Rumex crispus</i>												
<i>Urtica</i>							2	1,0				
<i>Monoletes</i>	12	6,7	5	10,6	3	2,1	8	3,9	8	3,1	70	31,8
<i>Polypodium vulgare</i>	1	0,6	2	4,3					3	1,2	3	1,4
<i>Pteridium aquilinum</i>					1	0,7	1	0,5				
Filicales	13	7,3	7	14,9	4	2,9	9	4,4	11	4,3	73	33,2
Pollens non arboréens (= NAP)	127	71,3	30	63,8	101	72,1	145	70,7	186	72,4	167	75,9
AP + NAP	178	100,0	47	100,0	140	100,0	205	100,0	257	100,0	220	100,0

		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP
<i>Anthoceros</i>	62	0,348	53	1,128	50	0,357	126	0,615	169	0,658	1	0,005
<i>Phaeoceros</i>	41	0,230	25	0,532	40	0,286	88	0,429	85	0,331	2	0,009
<i>Riccia</i>	2	0,011	2	0,043	5	0,036	16	0,078	20	0,078		
<i>Fossombronia</i>							1	0,005				
Hépatiques	105	0,590	80	1,702	95	0,679	231	1,127	274	1,066	3	0,014
<i>Hystrixosphères</i>												
<i>Triletes / Sphagnum</i>	4	0,022			2	0,014	1	0,005	5	0,019	1	0,005

Structures Prélèvements Profondeurs (cm)	Da 84/85015 PAL 85/14 263-264,5		Da 84/85015 PAL 85/14 272-275		Da 84015 PAL 13 79-80,5		Da 84015 PAL 13 80,5-82		Da 84086 PAL 10 41,5-43		Da 84087 PAL 9 79-86	
	2		22		4		4		4		12	
Nombre de lames	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Acer</i>									1	0,4		
<i>Alnus</i>			1	0,3			1	1,1	8	3,3	1	1,4
<i>Betula</i>			9	2,3	7	5,8	7	7,4	1	0,4	5	7,0
<i>Carpinus</i>			1	0,3								
<i>Cornus sanguinea</i>												
<i>Corylus</i>			4	1,0	7	5,8	1	1,1	183	76,3	20	28,2
<i>Fagus</i>			2	0,5								
<i>Frangula alnus</i>												
<i>Fraxinus</i>									1	0,4		
<i>Hedera</i>									2	0,8		
<i>Ilex aquifolium</i>												
<i>Picea</i>			1	0,3								
<i>Pinus</i>			15	3,8	1	0,8	3	3,2	4	1,7	2	2,8
<i>Quercus</i>			2	0,5	5	4,2	1	1,1	2	0,8		
<i>Salix</i>												
<i>Tilia</i>					1	0,8			8	3,3		
<i>Ulmus</i>					1	0,8			3	1,3	1	1,4
<i>Vitis</i>												
Pollens arboréens (= AP)			35	8,8	22	18,3	13	13,7	213	88,8	29	40,8
<i>Apiaceae</i>			1	0,3								
<i>Artemisia</i>			8	2,0	1	0,8	3	3,2	1	0,4	1	1,4
<i>Aster</i>	1	0,3	3	0,8								
<i>Boraginaceae</i>												
<i>Brassicaceae</i>			1	0,3			2	2,1	1	0,4		
<i>Calluna</i>												
<i>Caryophyllaceae</i>	1	0,3	3	0,8								
<i>Centaurea cyanus</i>												
<i>Centaurea jacea/pratensis</i>	1	0,3										
<i>Chenopodiaceae</i>			11	2,8	3	2,5	2	2,1			2	2,8
<i>Cirsium</i>									1	0,4		
<i>Crepis</i>	253	77,6	91	23,0	5	4,2	5	5,3	3	1,3	3	4,2
<i>Cyperaceae</i>											1	1,4
<i>Dipsacaceae</i>												
<i>Equisetum</i>												
<i>Ericaceae</i>												
<i>Fabaceae</i>												
<i>Geraniaceae</i>												
<i>Lamiaceae</i>	2	0,6										
<i>Onagraceae</i>												
<i>Plantago lanceolata</i>	1	0,3	6	1,5	1	0,8	6	6,3			3	4,2
<i>Poaceae sauvages</i>	65	19,9	185	46,7	17	14,2	48	50,5	9	3,8	15	21,1
<i>Poaceae cf. céréales</i>			29	7,3	57	47,5	6	6,3	1	0,4		
<i>Polygonum aviculare</i>			3	0,8								
<i>Polygonum persicaria</i>												
<i>Ranunculaceae</i>					1	0,8						
<i>Rosaceae</i>			5	1,3	5	4,2	9	9,5	4	1,7	3	4,2
<i>Rubiaceae</i>												
<i>Rumex acetosa</i>											1	1,4
<i>Rumex crispus</i>			1	0,3	1	0,8	1	1,1				
<i>Urtica</i>			4	1,0								
<i>Monoletes</i>			8	2,0	6	5,0			5	2,1	12	16,9
<i>Polypodium vulgare</i>	2	0,6	1	0,3	1	0,8			2	0,8	1	1,4
<i>Pteridium aquilinum</i>			1	0,3								
Filicales	2	0,6	10	2,5	7	5,8			7	2,9	13	18,3
Pollens non arboréens (= NAP)	326	100,0	361	91,2	98	81,7	82	86,3	27	11,3	42	59,2
AP + NAP	326	100,0	396	100,0	120	100,0	95	100,0	240	100,0	71	100,0
		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP
<i>Anthoceros</i>	24	0,074	63	0,159			1	0,011	6	0,025	2	0,028
<i>Phaeoceros</i>			4	0,010					2	0,008		
<i>Riccia</i>												
<i>Fossombronia</i>												
Hépatiques	24	0,074	67	0,169			1	0,011	8	0,033	2	0,028
<i>Hystrichosphères</i>					1	0,008						
<i>Triletes / Sphagnum</i>	5	0,015	12	0,030					1	0,004		

Structures Prélèvements Profondeurs (cm)	Da 84089 PAL 1 68-75		Da 84089 PAL 1 75-79		Da 84106 PAL 16 71-73 + 76-78		Da 84120 PAL 4 64,5-72		Da 84189 PAL 15 104-109		Da 85015 PAL 1 55-58	
	15		11		14		17		10		6	
Nombre de lames	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Acer</i>	3	2,0	5	2,5	7	5,7			2	1,1	2	1,2
<i>Alnus</i>	15	10,1			6	4,9	7	8,0	14	8,0		
<i>Betula</i>											1	0,6
<i>Carpinus</i>												
<i>Cornus sanguinea</i>												
<i>Corylus</i>	7	4,7	4	2,0	9	7,3	1	1,1	4	2,3	11	6,4
<i>Fagus</i>												
<i>Frangula alnus</i>												
<i>Fraxinus</i>	1	0,7			1	0,8			1	0,6		
<i>Hedera</i>												
<i>Ilex aquifolium</i>												
<i>Picea</i>					1	0,8			1	0,6		
<i>Pinus</i>	9	6,0	3	1,5	7	5,7	16	18,2	6	3,4	3	1,8
<i>Quercus</i>	3	2,0			3	2,4	1	1,1	8	4,6	1	0,6
<i>Salix</i>												
<i>Tilia</i>	3	2,0	4	2,0			1	1,1	2	1,1	12	7,0
<i>Ulmus</i>	2	1,3	3	1,5	2	1,6			1	0,6	1	0,6
<i>Vitis</i>												
Pollens arboréens (= AP)	43	28,9	19	9,4	36	29,3	26	29,5	39	22,4	31	18,1
<i>Apiaceae</i>									13	7,5		
<i>Artemisia</i>	4	2,7	1	0,5							16	9,4
<i>Aster</i>												
<i>Boraginaceae</i>									3	1,7	2	1,2
<i>Brassicaceae</i>	2	1,3										
<i>Calluna</i>												
<i>Caryophyllaceae</i>	1	0,7					1	1,1				
<i>Centauræa cyanus</i>												
<i>Centauræa jacea/pratensis</i>												
<i>Chenopodiaceae</i>	5	3,4	1	0,5			23	26,1				
<i>Cirsium</i>			1	0,5							3	1,8
<i>Crepis</i>	16	10,7	22	10,8	20	16,3	6	6,8	6	3,4	5	2,9
<i>Cyperaceae</i>							1	1,1				
<i>Dipsacaceae</i>												
<i>Equisetum</i>												
<i>Ericaceae</i>												
<i>Fabaceae</i>	1	0,7					2	2,3				
<i>Geraniaceae</i>											1	0,6
<i>Lamiaceae</i>											1	0,6
<i>Onagraceae</i>												
<i>Plantago lanceolata</i>	2	1,3	2	1,0	2	1,6	3	3,4	3	1,7	6	3,5
Poaceae sauvages	24	16,1	26	12,8	47	38,2	11	12,5	27	15,5	15	8,8
Poaceae cf. céréales	23	15,4	104	51,2	1	0,8	10	11,4	48	27,6	5	2,9
<i>Polygonum aviculare</i>					1	0,8					3	1,8
<i>Polygonum persicaria</i>												
<i>Ranunculaceae</i>			2	1,0			1	1,1	2	1,1	1	0,6
<i>Rosaceae</i>	6	4,0			3	2,4	2	2,3	12	6,9		
<i>Rubiaceae</i>	1	0,7									2	1,2
<i>Rumex acetosa</i>	1	0,7	1	0,5					1	0,6		
<i>Rumex crispus</i>									1	0,6		
<i>Urtica</i>	1	0,7										
<i>Monoletes</i>	18	12,1	23	11,3	13	10,6	2	2,3	19	10,9	71	41,5
<i>Polypodium vulgare</i>	1	0,7	1	0,5							9	5,3
<i>Pteridium aquilinum</i>												
Filicales	19	12,8	24	11,8	13	10,6	2	2,3	19	10,9	80	46,8
Pollens non arboréens (= NAP)	106	71,1	184	90,6	87	70,7	62	70,5	135	77,6	140	81,9
AP + NAP	149	100,0	203	100,0	123	100,0	88	100,0	174	100,0	171	100,0
		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP
<i>Anthoceros</i>	1	0,007	1	0,005	4	0,033	8	0,091			10	0,058
<i>Phaeoceros</i>	1	0,007			6	0,049	8	0,091	2	0,011	11	0,064
<i>Riccia</i>											1	0,006
<i>Fossombronia</i>												
Hépatiques	2	0,013	1	0,005	10	0,081	16	0,182	2	0,011	22	0,129
Hystrichosphères												
<i>Triletes / Sphagnum</i>					1	0,008						

Structures Prélèvements Profondeurs (cm)	Da 85027 PAL 10-11-12 125-129		Da 85038 PAL 19 50-54		Da 85146 PAL 9 55-59		Da 85146 PAL 9 59-64		Da 85146 PAL 9 55-64 = T		Da 85182 PAL 16 84-86 + 87-89	
	13		5		21		14		35		7	
Nombre de lames	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Acer</i>												
<i>Alnus</i>	11	6,9	1	1,0	6	2,3	1	1,0	7	1,9		
<i>Betula</i>	6	3,8	4	3,9	5	1,9	3	3,0	8	2,2	1	1,1
<i>Carpinus</i>							1	1,0	1	0,3		
<i>Cornus sanguinea</i>												
<i>Corylus</i>	31	19,4	1	1,0	14	5,4	6	5,9	20	5,6	4	4,4
<i>Fagus</i>												
<i>Frangula alnus</i>												
<i>Fraxinus</i>												
<i>Hedera</i>												
<i>Ilex aquifolium</i>												
<i>Picea</i>												
<i>Pinus</i>	5	3,1	2	1,9	7	2,7	1	1,0	8	2,2	3	3,3
<i>Quercus</i>	5	3,1	8	7,8	6	2,3	4	4,0	10	2,8	4	4,4
<i>Salix</i>												
<i>Tilia</i>	6	3,8			3	1,2	2	2,0	5	1,4	2	2,2
<i>Ulmus</i>	47	29,4	1	1,0							2	2,2
<i>Vitis</i>												
Pollens arboréens (= AP)	111	69,4	17	16,5	41	15,8	18	17,8	59	16,4	16	17,6
<i>Apiaceae</i>												
<i>Artemisia</i>	1	0,6										
<i>Aster</i>	1	0,6										
<i>Boraginaceae</i>					1	0,4			1	0,3		
<i>Brassicaceae</i>	1	0,6	3	2,9	3	1,2			3	0,8		
<i>Calluna</i>					1	0,4			1	0,3		
<i>Caryophyllaceae</i>	1	0,6			1	0,4	3	3,0	4	1,1		
<i>Centaura cyanus</i>												
<i>Centaura jacea/pratensis</i>												
<i>Chenopodiaceae</i>	1	0,6	2	1,9	5	1,9	2	2,0	7	1,9	2	2,2
<i>Cirsium</i>			1	1,0								
<i>Crepis</i>	2	1,3	10	9,7	23	8,9	16	15,8	39	10,8	2	2,2
<i>Cyperaceae</i>			1	1,0	1	0,4	1	1,0	2	0,6		
<i>Dipsacaceae</i>												
<i>Equisetum</i>			1	1,0								
<i>Ericaceae</i>												
<i>Fabaceae</i>			2	1,9								
<i>Geraniaceae</i>												
<i>Lamiaceae</i>			1	1,0	1	0,4			1	0,3	1	1,1
<i>Onagraceae</i>												
<i>Plantago lanceolata</i>			3	2,9	16	6,2	8	7,9	24	6,7	3	3,3
<i>Poaceae sauvages</i>	20	12,5	48	46,6	47	18,1	32	31,7	79	21,9	35	38,5
<i>Poaceae cf. céréales</i>	4	2,5	7	6,8	42	16,2	4	4,0	46	12,8	12	13,2
<i>Polygonum aviculare</i>			6	5,8	3	1,2			3	0,8		
<i>Polygonum persicaria</i>												
<i>Ranunculaceae</i>					2	0,8	9	8,9	11	3,1	1	1,1
<i>Rosaceae</i>	4	2,5									1	1,1
<i>Rubiaceae</i>	1	0,6										
<i>Rumex acetosa</i>												
<i>Rumex crispus</i>	1	0,6			2	0,8			2	0,6		
<i>Urtica</i>	4	2,5										
<i>Monoletes</i>	7	4,4	1	1,0	62	23,9	8	7,9	70	19,4	16	17,6
<i>Polypodium vulgare</i>	1	0,6			5	1,9			5	1,4	2	2,2
<i>Psidium aquilinum</i>					3	1,2			3	0,8		
Filicales	8	5,0	1	1,0	70	27,0	8	7,9	78	21,7	18	19,8
Pollens non arboréens (= NAP)	49	30,6	86	83,5	218	84,2	83	82,2	301	83,6	75	82,4
AP + NAP	160	100,0	103	100,0	259	100,0	101	100,0	360	100,0	91	100,0
		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP
<i>Anthoceros</i>			20	0,194	9	0,035	5	0,050	14	0,039	1	0,011
<i>Phaeoceros</i>			9	0,087	5	0,019	12	0,119	17	0,047		
<i>Riccia</i>			4	0,039	1	0,004	2	0,020	3	0,008	1	0,011
<i>Fossombronia</i>												
Hépatiques			33	0,320	15	0,058	19	0,188	34	0,094	2	0,022
Hystichosphères												
<i>Triletes / Sphagnum</i>			1	0,010	1	0,004			1	0,003	3	0,033



des pollens de céréales, naturellement peu expansifs.

La bruyère apparaît alors que l'environnement du fossé Da 83028 est déboisé; cette plante est aujourd'hui liée aux sols acides et synonyme de défrichements et de landes. Elle pourrait avoir été favorisée pour ses vertus apicoles. Sa présence pourrait résulter du lessivage des sols suite à la mise à nu du terrain (Heim, 1985 : 36).

La flore pollinique des fosses de Darion se caractérise par une composition assez homogène, les mêmes espèces se retrouvant dans la majorité des spectres. Un cinquième des pollens correspond à des essences arborées et les valeurs pour l'aulne, le bouleau, le noisetier, le pin, le plantain ou le tilleul sont comparables d'un profil à l'autre. Il est probable que plusieurs arbres, comme des tilleuls, espèce à l'utilité reconnue de longue date, aient été conservés à l'intérieur de l'enceinte (Heim, 1985 : 40). Par contre, les graminées sauvages et, en général, les indicateurs de prairie sont plus importants du côté de l'entrée nord, et ceux associés aux cultures du côté de l'entrée sud, plus proche de l'habitat et où existe une importante interruption du fossé. Le travail et la surveillance des champs situés dans l'environnement méridional du village devaient en être facilités. La situation de la fosse de construction Da 84/85015 et de la citerne adjacente, ainsi que de la fosse Da 82112, n'est pas claire. Le taux important de pollens de céréales, qui dispersent naturellement peu, pourrait s'expliquer pas uniquement par la proximité de cultures mais par des activités mettant en œuvre de tels végétaux, comme le battage ou la préparation de torchis (Heim et

Jadin, 1992). L'exiguïté de l'espace entre la palissade et la Maison 2, ainsi que sa fréquentation pour l'accès à la citerne laissent peu de place pour des cultures. Tout juste pour la pousse sauvage de céréales échappées des cultures ou lors du battage des épis. Les profils de base de la fosse Da 84/85015 et du puits reflètent un environnement botanique semblable, dominé par les prairies, alors que plus haut dans le remplissage les orientations opposées manifestées par les pollens pourraient refléter des différences de fonction : fosse de construction et de rejet détritique d'un côté, citerne dégagée et entretenue où ne tombent plus que des pollens d'herbes, voire de rudérales. La fosse HSG 84006, qui verrouille véritablement l'entrée septentrionale du village (Bosquet, 1992; 1993) présente également un taux élevé d'indicateurs de culture. Faut-il y voir la confirmation du passage de paille alors que la structure était ouverte ?

Quelques fosses, enfin, reflètent un taux de boisement comparable à ce qui a été relevé à la base des fossés creusés en début d'occupation, alors que l'environnement forestier était encore marqué. Plusieurs explications peuvent être proposées. D'une part, les structures Da 85027, Da 84086 et Da 84087 jouxtent des emplacements potentiels de maisons initiales, érodées. Des attributions à la phase IIc de P. J. R. Modderman (1970; 1985; voir ce volume, chap. 2) ont été proposées pour certaines structures entourant Da 85027, et qui pourraient être associées à une Maison 5. Le cas des fosses Da 84086 et 84087, en rapport avec l'hypothétique Maison 7, est légèrement différent, puisque les rares tessons qu'elles contenaient ne semblent pas si précoces, mais les profils palynologiques

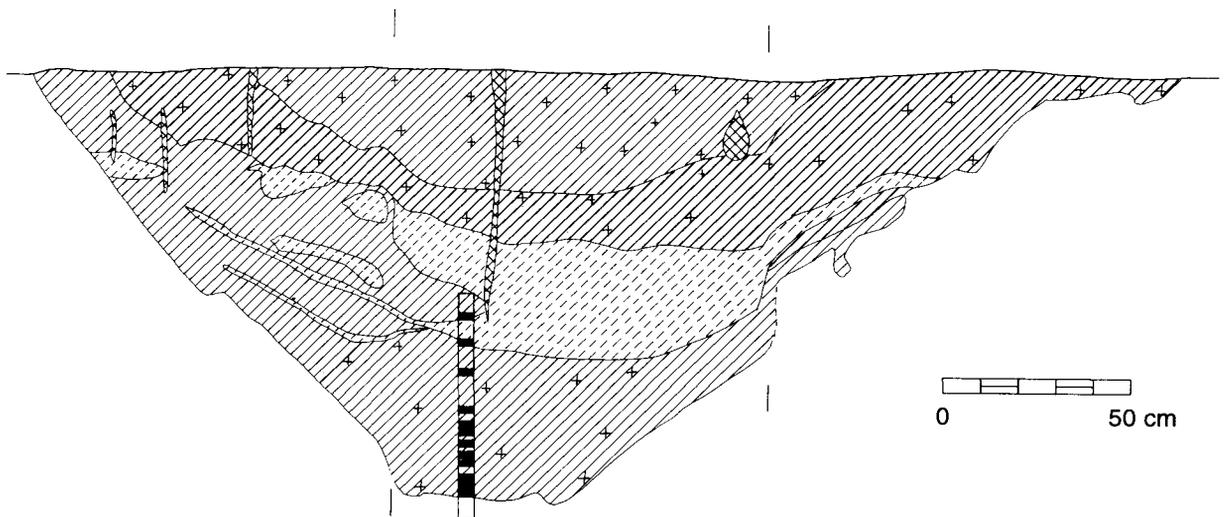


Fig. 3-2 Darion - Colia, coupe transversale du tronçon de fossé Da 83028 avec localisation des prélèvements palynologiques 6 et 7. Les traits qui traversent horizontalement les prélèvements palynologiques situent les différentes extractions de pollens. Les trames des coupes correspondent aux couleurs du remplissage; elles sont combinées lorsqu'il s'agit de couleurs composées. Un trait épais indique une couleur sombre et inversement. Le code des couleurs est illustré dans ce volume, chap. 2, fig. 2-93, ou chap. 4, fig. 4-17, ou encore chap. 5.1, p. 5.1-16. Éch. 1/20.

Dessin O. Huysman et A.-M. Wittek.

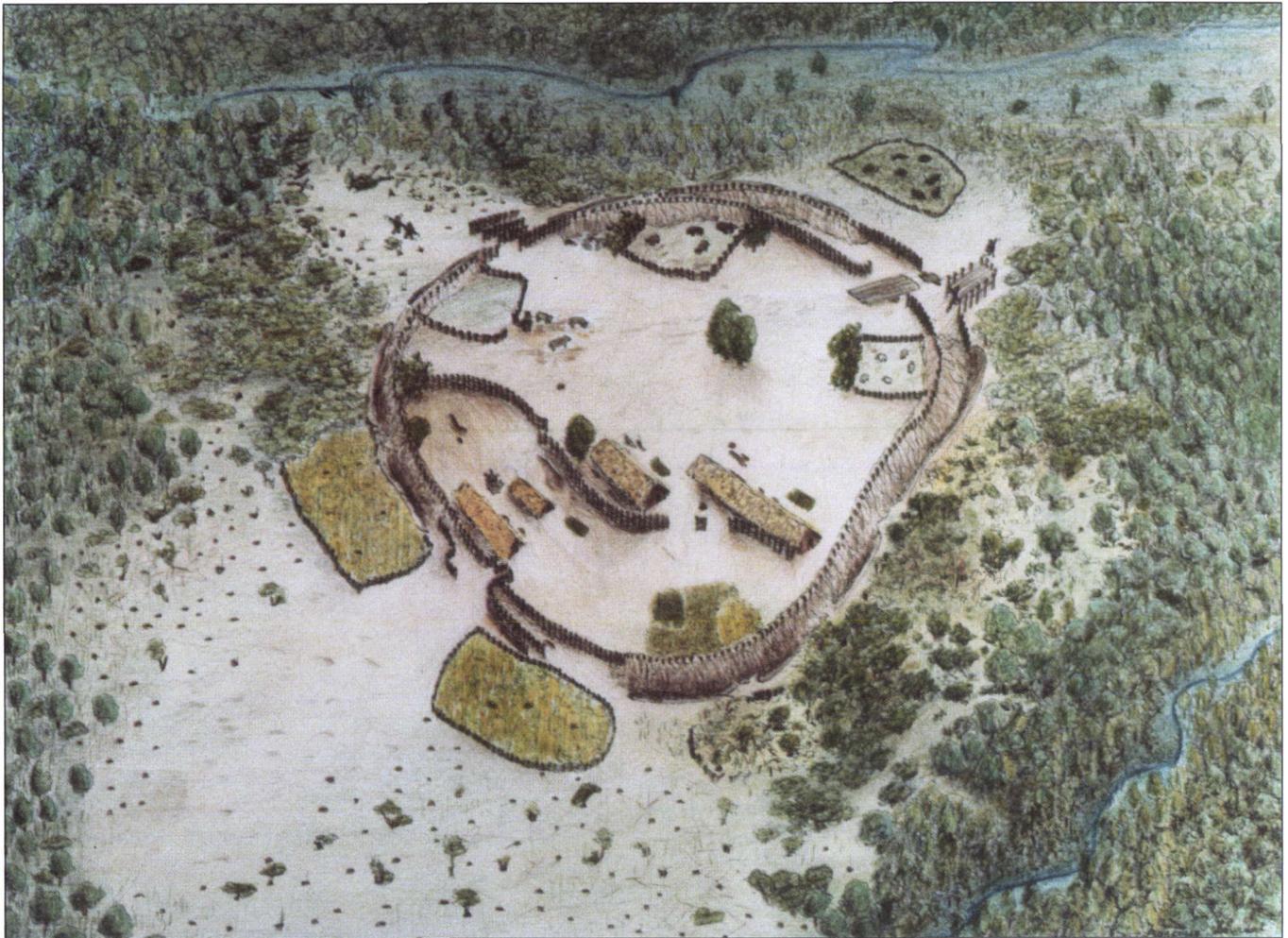


Fig. 3-3 Reconstitution du village rubané de Darion - Colia dans son paysage, déduit des données palynologiques disponibles en 1985 (Heim, 1985). Dessin Fr. Laurent, 2<sup>d</sup> état.

sont à rapprocher de ceux du fossé HSG 82003, en raison de l'importance des taillis. Soit que comme là, il y a eu défrichement et reprise de souche des cou-driers, soit, comme le propose J. Heim (1985 : 39), que les Rubanés aient délibérément favorisé la constitution de haies vives, pour enserrer les cultures qui se traduisent dans les profils directement à l'ouest de ces fossés.

Les analyses polliniques d'un village comme Darion ont mis en évidence la localisation des cultures céréalières en dehors de l'enceinte, principalement du côté de l'entrée sud, l'importance du noisetier – probablement favorisé à la fois pour l'alimentation, pour la création de haies vives et aussi pour l'utilisation de son bois – et, enfin, la présence de plantes mellifères qui invite à s'interroger sur les qualifications apicoles des Rubanés. Une première reconstitution graphique du village du Darion - Colia dans son cadre naturel, sur base des résultats disponibles en 1986 et des indications de Jean Heim, a été réalisée, qui est toujours valable dans son

ensemble (fig. 3-3). Les données disponibles actuellement sont certes plus abondantes; l'avancement de l'étude du site demanderait d'ajouter des maisons et de retoucher les dispositifs d'entrée, mais l'atmosphère reste la même. Les résultats de la nouvelle synthèse en cours sur le paléoenvironnement de Darion - Colia seront dans la continuité de la première, mais ils seront plus nombreux et permettront par là des conclusions plus nuancées mais plus solides.

### 3.4 - Darion, Oleye et Waremme : approche palynologique de trois fossés rubanés

Plusieurs prélèvements ont été effectués dans le fossé de Waremme-Longchamps. Deux prélèvements ont été effectués pour le tronçon WLP 87106, sur les deux coupes nord et sud dressées dans une tranchée d'évaluation de la première campagne de fouilles. Les résultats pour la coupe sud montrent le noisetier et l'aune supplantés ensuite par le pin, avec un fond de

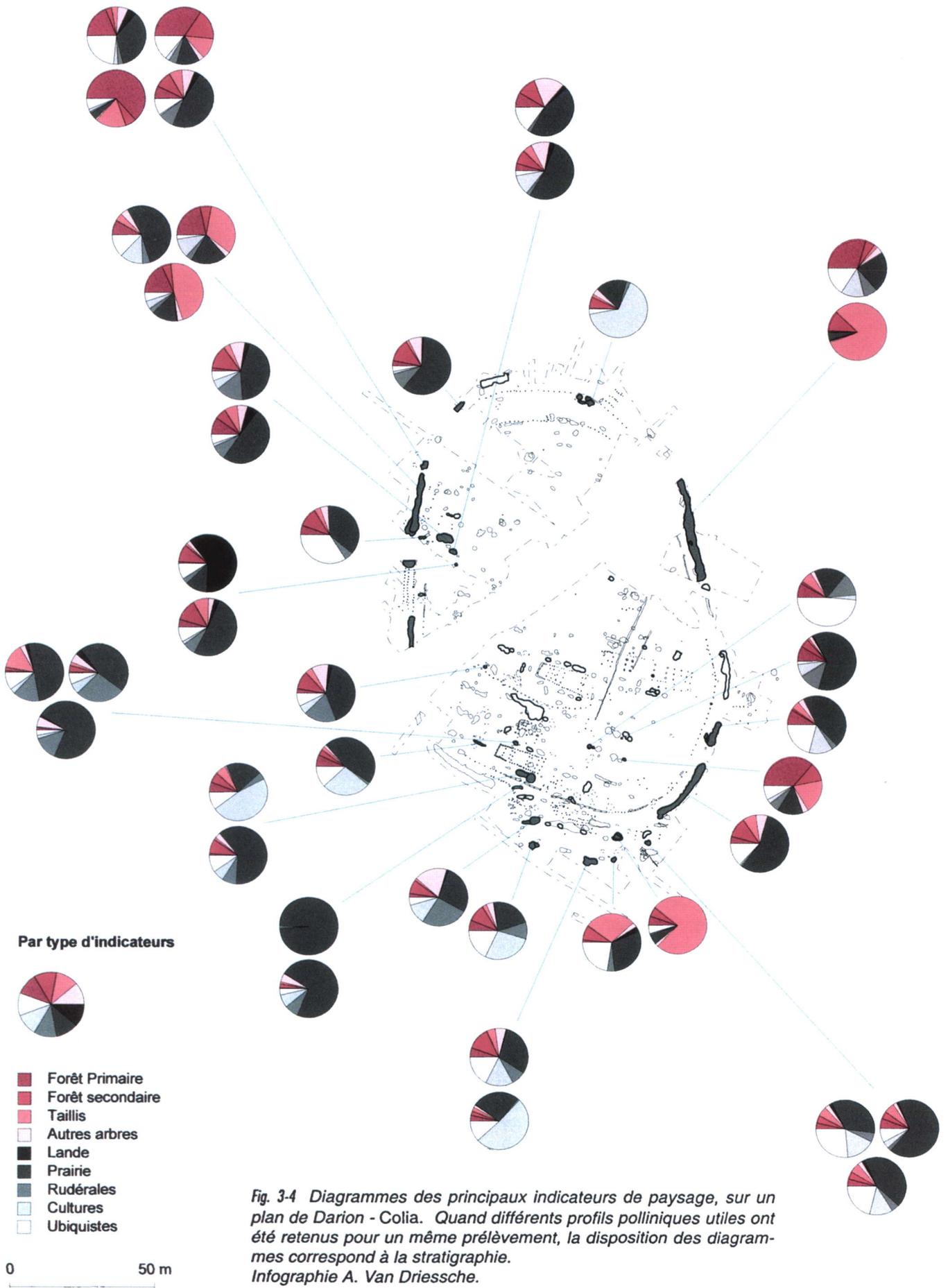


Fig. 3-4 Diagrammes des principaux indicateurs de paysage, sur un plan de Darion - Colia. Quand différents profils polliniques utiles ont été retenus pour un même prélèvement, la disposition des diagrammes correspond à la stratigraphie. Infographie A. Van Driessche.

graminées et de fougères; ceux pour la coupe nord, nous parlent essentiellement de pin. Cette essence, tout à fait plausible, vu le grand pouvoir de dispersion des pollens de pin, sur des centaines de kilomètres, vu la relative proximité des zones sableuses de Moyenne Belgique au nord de la bande loessique, et vu la possibilité que des individus se développent dans les trous de la forêt atlantique. Le pin est en effet très plastique quant à l'environnement. Mais, en telles proportions et à différents niveaux, il y a tout lieu de croire que la végétation naturelle ait été peu enregistrée et que le pin consiste en un reliquat contenu dans les limons encaissants.

Le fond du tronçon WLP 87081, comme celui de WLP 87106 sud, permet d'observer une forêt atlantique mélangée, moyennement dense. Elle est dominée par des arbustes, comme l'aulne, le bouleau et le coudrier. Dans les deux cas, la bruyère indique le défrichement et l'acidification de terrains à proximité. On trouve des graminées sauvages et cultivées en mêmes proportions. La suite du comblement manifeste une rudéralisation importante.

Les profils pour l'extrémité de fossé WLP 88207 montrent le paysage s'ouvrant depuis la forêt de tilleul jusqu'à un environnement déboisé dominé par les graminées en contexte de prairie, en passant par des taillis de noisetier. L'apparition de fougères marque également l'ouverture. De l'autre côté du rétrécissement en pince de crabe de l'entrée orientale, le profil pour l'extrémité WLP 88127 témoigne dans le fond d'une forêt déjà ouverte, car à noisetier et à aulne. La bruyère indique l'acidification de terrains proches, défrichés et lessivés. Cet épisode s'intercale entre les deux premiers stades de déboisement perçus pour l'extrémité de fossé WLP 88207.

Le profil pollinique pour le tronçon WLP 89054 montre un paysage assez déboisé, avec principalement des arbustes comme essences ligneuses. Du point de vue des espèces non arboréennes, on notera les monoletes, qui indiquent des fougères – pourquoi pas sur les bords du fossé – la proximité de graminées et les anthocéros, synonymes de terrain déboisé, nu et piétiné. Les profils pour WLP 87034 et 87078 s'avèrent assez semblables : une quarantaine de pour-cent de pollens d'arbres, dominés par le bouleau et avec un peu de tilleul. Les graminées dépassent les 30 %, avec présence de céréales.

Il est à regretter que nous ne disposions pour Waremme-Longchamps que de prélèvements effectués au niveau de l'entrée orientale. Plusieurs phases de déboisement apparaissent en différentes sections du fossé. Si cela n'est pas dû à un caprice de l'échantillonnage, on pourrait se demander si le fossé n'aurait pas été creusé en plusieurs étapes, ce qui pourrait s'expliquer pour une

entrée aussi complexe, qui pourrait avoir été modifiée, améliorée en cours d'usage.

La lecture d'un certain nombre de prélèvements, effectués sur toute la hauteur de coupes du fossé rubané d'Oleye est rendue difficile par la rapidité manifeste du remplissage. Les profils sont pauvres et ne témoignent que d'un tiers de pollens arboréens et d'un milieu rudéralisé, avec des graminées, des fougères, des papilionacées et des anthocéros. Deux profils seulement ont été retenus (tabl. 3-3). Les niveaux inférieurs du fossé rubané d'Oleye manifestent un paysage déboisé, avec environ 45 % de pollens arboréens, ce qui correspond à un taux de boisement inférieur à ce que le fond du fossé de Darion a pu donner. L'environnement se compose de lambeaux forestiers atlantiques, dominés par l'aulne, le bouleau et le pin à égalité, et entrecoupés de larges clairières avec des graminées et des composées. La présence de chénopodiacés, de polygnacées et de l'armoïse montre un site rudéralisé.

La comparaison des profils polliniques obtenus pour les fossés de Darion - *Colia*, Waremme-Longchamps et Oleye - *Al Zèpe*, permettent de soutenir que l'érection de l'enceinte pour le premier site a eu essentiellement lieu en début d'occupation, à un stade où la forêt primaire était encore marquée, au moins au nord-ouest de son pourtour. Les taillis manifestés dans la partie NE et E pourraient s'expliquer soit par un autre moment du calendrier pollinique soit par le fait que topographiquement cette part de l'enceinte s'appuie sur la transition entre les terrains bien ou moins drainés et entre le proche fond de vallée et la partie supérieure du versant occupé par le village. Les données pour Waremme-Longchamps indiquent au départ une forêt atlantique mélangée et évoluée. Plusieurs stades sont perçus, qui manifestent une évolution dans le déboisement : forêt de tilleul, suivie de taillis de noisetier puis environnement dégagé de prairies. Le cas d'Oleye semble se situer à l'opposé de Darion : le fossé a été creusé alors que l'environnement était ouvert au moins autant si pas un peu plus que lors des premiers stades perçus à Waremme-Longchamps, mais il était aussi déjà largement rudéralisé.

Si nous croisons ces données avec les constatations archéologiques de terrain et les premières attributions de structures à des étapes céramiques (voir ce volume, chap. 2), on notera que le village d'Oleye manifeste au moins deux phases d'occupation : le fossé recoupe une grande fosse antérieure; les orientations des maisons changent; une série de celles-ci a été détruite par le feu et le corpus céramique se divise en deux ensembles, qui couvrent les phases IIb à IIc si pas plus de P. J. R. Modderman (1970; 1985). L'enceinte a été érigée alors que le site, très étendu d'après les prospections de surface, était déjà occupé, probablement au début ou en cours de la phase IIc. Dans l'attente de l'examen du

matériel archéologique pour l'ensemble du site de Waremme-Longchamps, on retiendra que la Maison 1, située hors enceinte, a livré un matériel attribuable à la phase céramique IIc et à la transition IIc-d. On pourrait émettre l'hypothèse que le début de l'occupation du site de Waremme-Longchamps se situe à ce moment et que cette première occupation n'a pas l'ampleur de ce qui a été retrouvé à Oleye, mais a été suffisante pour avoir déjà altéré la forêt primaire. L'enceinte viendrait se placer à ce moment ou juste après, si on privilégie l'idée que le phénomène des enceintes puisse être synchrone, au moins au plan infra-régional. Darion, qui présente toutes les évidences d'une petite occupation homogène dans le temps et l'espace, aurait creusé son fossé et érigé son enceinte en début d'occupation, au début du IId, si on ne s'attarde pas sur les quelques traces qui évoquent la phase céramique IIc. Ces témoins pourraient ne correspondre qu'à une habitation isolée par rapport à un noyau plus à l'ouest, le *Secteur ouest* ou de l'autre côté du Faux Geer, le village d'Hollogne - Douze Bonniers (voir ce volume, chap. 2 et 5.1), habitation isolée remplacée par le village fossoyé qui se serait développé et aurait entamé la forêt plus au nord-ouest, là où justement les profils la montrent la plus vivace.

### 3.5 - De quel bois se chauffaient-ils ?

La détermination anthracologique des charbons de bois récoltés en abondance dans les structures en creux du Rubané offrent une alternative pour appréhender l'environnement ligneux des sites et l'exploitation des bois au Néolithique ancien. Ici aussi, quelques handicaps de taille sont à dépasser. Dans le désordre : la conservation et la fragmentation différentielles des témoins; la représentativité des échantillons, en fonction d'activités qui ne nous sont que difficilement connues; l'estimation de l'importance de la sélection anthropique; les techniques d'échantillonnage... Le moindre des problèmes n'étant pas de trouver un anthracologue disponible, prêt à s'investir dans une recherche de longue haleine et que tout annonce monotone : la répétition d'identifications pour un contexte écologique restreint et limité dans le temps. La détermination spécifique des charbons de bois, spécialement quand leur conservation n'est pas exceptionnelle, peut requérir le déploiement de techniques complexes et parfois très différentes selon les opérateurs. Untel préférera laver le moins possible à l'eau les échantillons, pour ne pas les altérer, quitte à ce que du limon subsiste dans les structures, mais pratiquera un plus grand nombre d'inclusions dans de la résine, de lames minces et d'examen au microscope électronique à balayage; tel autre accentuera le passage à l'acide et multipliera la lecture au microscope binoculaire à fort grossissement... Plusieurs personnes ont été contactées dès 1988, mais il fallu la coordination de deux d'entre eux et l'arrivée d'un jeune Ingénieur des Eaux et Forêts pour faire démarrer un véritable programme

d'analyse et entrevoir les premiers résultats après un an.

Dans un premier temps, Muriel Fairon-Demaret, de l'Université de Liège, section Paléobotanique et Paléopalynologie, a réalisé un certain nombre de déterminations d'échantillons provenant de structures archéologiques de Darion et d'Oleye, dans le but d'évaluer la faisabilité d'une étude d'ensemble et le calendrier nécessaire pour y parvenir. Ce chercheur spécialisé dans les ères qui précèdent l'apparition de l'Homme sur terre avait déjà à son actif des études de petites séries archéologiques. L'accroissement de ses charges d'enseignement, la perspective du déménagement de tout un service, en même temps que le changement de l'appareillage de microscopie électronique firent rapidement comprendre qu'on ne peut placer un tel travail entre deux autres obligations professionnelles. Entre-temps, Hugues Doutrelepont, du Musée royal de l'Afrique centrale, acceptait de prendre en charge un certain nombre d'autres déterminations mais d'échantillons provenant de deux des sites rubanés de la Moselle luxembourgeoise. On lui doit les déterminations des échantillons soumis au laboratoire de datation par le radiocarbone de Louvain-la-Neuve pour les sites de Weiler-la-Tour - *Holzdreisch* et Alzingen - *Grossfeld* (voir ce volume, chap. 6.1 et 6.2). Ici aussi, des impératifs professionnels prioritaires ont fait surseoir aux autres déterminations. Freddy Damblon, paléobotaniste à l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique, dernière personne contactée, a pu réaliser quelques déterminations, conservatoires avant l'envoi d'échantillons à des laboratoires d'analyse, sans pour autant pouvoir s'engager dans le travail de routine que demanderait l'étude de différents sites danubiens de nos régions. C'est donc tout naturellement que ce dernier chercheur et Muriel Fairon-Demaret, convaincus de l'intérêt du sujet, ont proposé à Christophe Buydens (1999) de réaliser son travail de fin d'étude en Sciences agronomiques, orientation Eaux et Forêt, à l'Université catholique de Louvain sur le village rubané de Darion. Depuis, ce jeune chercheur réalise dans le laboratoire de Fr. Damblon des analyses qui prolongent son Mémoire, entre autres pour le Groupe de Blicquy et le Rubané de la Moselle (C. Buydens, F. Damblon *et al.*, en cours).

Les premières déterminations, réalisées par M. Fairon-Demaret, concernaient des prélèvements de 10 structures rubanées de Darion - *Colia*, des échantillons de 9 structures rubanées, une fosse protohistorique et le fossé romain d'Oleye - *Al Zèpe*, ainsi que des charbons de bois de 5 structures entourant la maison 1 de Waremme-Longchamps. Les cinq échantillons provenant de trous de poteau des Maisons 1, 4 et 8 d'Oleye

Tabl. 3-3 (ci-contre et pages suivantes) Résultats sporo-polliniques utiles provenant des fossés rubanés d'Oleye - Al Zèpe et de Waremme-Longchamps. D'après Heim et Jadin, en cours.

Structures Prélèvements Profondeurs (cm)	WLP 87034 PAL 4 142-144		WLP 87078 PAL 5 167-170		WLP 87081 PAL 14 127 - 154		WLP 87081 PAL 11 234 - 259		WLP 87106 N PAL 7 225-227		WLP 87106 N PAL 7 229-231-233		WLP 87106 N PAL 8, 9, 15 118-180-184	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
Nombre de lames														
<i>Acer</i>														
<i>Alnus</i>	3	2,0	8	5,5	7	5,8	16	13,6	6	4,1	9	5,8	4	3,5
<i>Betula</i>	17	11,2	22	15,2	7	5,8	7	5,9	7	4,8	8	5,2	5	4,4
<i>Carpinus</i>							1	0,8						
<i>Cornus sanguinea</i>														
<i>Corylus</i>	12	7,9	7	4,8	8	6,7	42	35,6	5	3,4	10	6,5	10	8,8
<i>Fagus</i>			3	2,1			3	2,5						
<i>Frangula alnus</i>														
<i>Fraxinus</i>							2	1,7	1	0,7	1	0,6	1	0,9
<i>Hedera</i>														
<i>Ilex aquifolium</i>														
<i>Picea</i>													1	0,9
<i>Pinus</i>	13	8,6	13	9,0	1	0,8	5	4,2	45	30,8	8	5,2	33	29,2
<i>Prunus</i>														
<i>Quercus</i>	5	3,3	8	5,5	4	3,3	3	2,5	7	4,8	4	2,6	1	0,9
<i>Salix</i>											1	0,6		
<i>Tilia</i>	6	3,9	1	0,7	1	0,8	5	4,2	2	1,4			1	0,9
<i>Ulmus</i>	1	0,7	1	0,7			1	0,8						
<i>Vitis</i>														
Pollens arboréens (= AP)	57	37,5	63	43,4	28	23,3	85	72,0	73	50,0	41	26,5	56	49,6
<i>Apiaceae</i>														
<i>Artemisia</i>														
<i>Aster</i>														
<i>Boraginaceae</i>			1	0,7									1	0,9
<i>Brassicaceae</i>	2	1,3			3	2,5								
<i>Calluna</i>														
<i>Caryophyllaceae</i>							1	0,8			1	0,6		
<i>Centaurea cyanus</i>														
<i>Centaurea jacea/pratensis</i>														
<i>Chenopodiaceae</i>							2	1,7	6	4,1	5	3,2	4	3,5
<i>Cirsium</i>														
<i>Crepis</i>	2	1,3	7	4,8	5	4,2	3	2,5	8	5,5	4	2,6	8	7,1
<i>Cyperaceae</i>														
<i>Dipsacaceae</i>														
<i>Equisetum</i>														
<i>Ericaceae</i>							3	2,5						
<i>Fabaceae</i>									3	2,1				
<i>Geraniaceae</i>														
<i>Lamiaceae</i>														
<i>Onagraceae</i>														
<i>Plantago lanceolata</i>	2	1,3	4	2,8	1	0,8			2	1,4	3	1,9	5	4,4
<i>Poaceae sauvages</i>	59	38,8	46	31,7	29	24,2	11	9,3	41	28,1	51	32,9	25	22,1
<i>Poaceae cf. céréales</i>	1	0,7	1	0,7	4	3,3			1	0,7	3	1,9		
<i>Polygonum aviculare</i>	1	0,7	2	1,4			1	0,8	1	0,7	2	1,3	2	1,8
<i>Polygonum persicaria</i>														
<i>Ranunculaceae</i>	2	1,3	1	0,7	4	3,3			3	2,1	4	2,6		
<i>Rosaceae</i>	1	0,7	2	1,4	1	0,8	1	0,8	3	2,1	3	1,9	6	5,3
<i>Rubiaceae</i>														
<i>Rumex acetosa</i>														
<i>Rumex crispus</i>														
<i>Urtica</i>	16	10,5	10	6,9	2	1,7			2	1,4				
<i>Monoletes</i>	8	5,3	8	5,5	41	34,2	5	4,2	2	1,4	36	23,2	6	5,3
<i>Polypodium vulgare</i>	1	0,7			2	1,7					2	1,3		
<i>Pteridium aquilinum</i>									6	5,1	1	0,7		
<i>Filicales</i>	9	5,9	8	5,5	43	35,8	11	9,3	3	2,1	38	24,5	6	5,3
Pollens non arboréens (= NAP)	95	62,5	82	56,6	92	76,7	33	28,0	73	50,0	114	73,5	57	50,4
AP + NAP	152	100,0	145	100,0	120	100,0	118	100,0	146	100,0	155	100,0	113	100,0
		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP		/ AP+NAP
<i>Anthoceros</i>	3	0,020	1	0,007							2	0,013	4	0,035
<i>Phaeoceros</i>					1	0,008	2	0,017						
<i>Riccia</i>	1	0,007			2	0,017								
<i>Fossombronia</i>														
Hépatiques	1	0,007			3	0,025	2	0,017						
<i>Triletes / Sphagnum</i>	1	0,007	2	0,014	1	0,008								
Serophular									1	0,007			3	0,027



Structures Prélèvements Profondeurs (cm)	WLP 88207 PAL 6 161-169		WLP 89020 PAL 3 167-171		WLP 89054 PAL 5 136-142		OZ 87082 PAL 10 211-232		OZ 87082 PAL 9 226-233	
	Nombre de lames						49		18	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
<i>Acer</i>										
<i>Alnus</i>	4	3,1	3	5,9	4	7,5	11	6,4	6	10,0
<i>Betula</i>	6	4,7	3	5,9	6	11,3	11	6,4	8	13,3
<i>Carpinus</i>							2	1,2		
<i>Cornus sanguinea</i>										
<i>Corylus</i>	5	3,9	7	13,7	5	9,4	15	8,7	3	5,0
<i>Fagus</i>	1	0,8					1	0,6	1	1,7
<i>Frangula alnus</i>										
<i>Fraxinus</i>										
<i>Hedera</i>										
<i>Ilex aquifolium</i>										
<i>Picea</i>										
<i>Pinus</i>	5	3,9	3	5,9	1	1,9	16	9,2	5	8,3
<i>Prunus</i>										
<i>Quercus</i>	1	0,8	2	3,9			10	5,8	2	3,3
<i>Salix</i>										
<i>Tilia</i>	15	11,6	1	2,0	2	3,8	11	6,4	1	1,7
<i>Ulmus</i>							3	1,7	1	1,7
<i>Vitis</i>										
Pollens arboréens (= AP)	37	28,7	19	37,3	18	34,0	80	46,2	27	45,0
<i>Apiaceae</i>							3	1,7		
<i>Artemisia</i>							5	2,9		
<i>Aster</i>							2	1,2		
<i>Boraginaceae</i>										
<i>Brassicaceae</i>	1	0,8					2	1,2		
<i>Calluna</i>					1	1,9				
<i>Caryophyllaceae</i>			1	2,0						
<i>Centaurea cyanus</i>										
<i>Centaurea jacea/pratensis</i>										
<i>Chenopodiaceae</i>	2	1,6			1	1,9	6	3,5	3	5,0
<i>Cirsium</i>										
<i>Crepis</i>	3	2,3			7	13,2	21	12,1	2	3,3
<i>Cyperaceae</i>	1	0,8								
<i>Dipsacaceae</i>										
<i>Equisetum</i>										
<i>Ericaceae</i>										
<i>Fabaceae</i>										
<i>Geraniaceae</i>										
<i>Lamiaceae</i>										
<i>Onagraceae</i>										
<i>Plantago lanceolata</i>	1	0,8	2	3,9	1	1,9	3	1,7		
<i>Poaceae sauvages</i>	48	37,2	18	35,3	19	35,8	30	17,3	7	11,7
<i>Poaceae cf. céréales</i>							6	3,5		
<i>Polygonum aviculare</i>							4	2,3		
<i>Polygonum persicaria</i>										
<i>Ranunculaceae</i>	1	0,8	1	2,0			2	1,2		
<i>Rosaceae</i>	2	1,6			1	1,9	2	1,2	17	28,3
<i>Rubiaceae</i>									2	3,3
<i>Rumex acetosa</i>										
<i>Rumex crispus</i>										
<i>Urtica</i>	1	0,8					1	0,6		
<i>Monoletes</i>	30	23,3	10	19,6	5	9,4	5	2,9	1	1,7
<i>Polypodium vulgare</i>	1	0,8					1	0,6	1	1,7
<i>Pteridium aquilinum</i>	1	0,8								
<i>Filicales</i>	32	24,8	10	19,6	5	9,4				
Pollens non arboréens (= NAP)	92	71,3	32	62,7	35	66,0	93	53,8	33	55,0
AP + NAP	129	100,0	51	100,0	53	100,0	173	100,0	60	100,0

	/ AP+NAP						
<i>Anthoceros</i>				8	0,151	4	0,023
<i>Phaeoceros</i>						3	0,017
<i>Riccia</i>		1	0,020	2	0,038	1	0,006
<i>Fossombronia</i>							
Hépatiques		1	0,020	2	0,038	8	0,046
<i>Triletes / Sphagnum</i>						3	0,017
Serophular						2	0,033

correspondent exclusivement à du chêne. Dans trois cas, provenant de la Maison 1, incendiée, l'analyste a noté que les charbons paraissent durcis au feu ou consumés à l'abri de l'eau et, dans un cas, qu'il s'agit de cœur d'arbre de première qualité. Les charbons des fosses détritiques d'Oleye et de Waremme sont dominés par le chêne, l'orme ou le tilleul, qui sont accompagnés de frêne, de noisetier et de hêtre à Oleye et aussi d'érable dans le second site. Les deux échantillons provenant de trous de poteau de la Maison 1 de Darion étaient intégralement constitués de chêne, à cernes larges, en grands débris. Les fosses du même site fossoyé ont livré du chêne, seule essence dans de nombreux cas, avec les mêmes taxons dominants qu'à Oleye et Waremme, et avec du noisetier qui joue à Darion un rôle plus important. Des fruitiers, dont le sorbier, sont également signalés.

Le mémoire de Chr. Buydens (1999) a été l'occasion de déployer une stratégie d'analyse du site adaptée. Dans un premier temps, ont été écartées les structures n'ayant livré que des échantillons ponctuels; ensuite, les échantillons, regroupés par structure, ont été classés par ordre d'intérêt en fonction du contexte archéologique représenté, afin de couvrir l'ensemble du site et d'éviter les redondances. Deux trous de poteau seulement ont été soumis à examen, ce qui a confirmé l'usage de chêne pour le bois d'œuvre. Enfin, l'analyste a testé en aveugle des méthodes de sous-échantillonnage sur des séries de charbons de bois du *Secteur blicquien* de Darion, préalablement déterminées par Fr. Damblon, dans le cadre de la sélection d'échantillons de bois à courte durée de vie pour datation par accélérateur (voir ce volume, chap. 6.1). Le but était de déterminer comment limiter l'ampleur des déterminations à effectuer tout en conservant à l'échantillon toute sa représentativité.

La recherche a porté sur 63 échantillons provenant de 22 structures archéologiques du village rubané de Darion. Dix taxons ont été reconnus : le chêne (74 %), le noisetier (11 %), les pomoïdées (6 %), l'orme (4 %), le frêne (3 %), le saule (1 %), ainsi que l'érable, le houx et le peuplier pour moins d'un pour-cent ensemble. Ces résultats diffèrent de ceux produits par la palynologie, mais sont heureusement complémentaires. Les niveaux de représentation des espèces divergent, mais les modes d'enregistrement de la végétation ne sont pas de même nature suivant la méthode mise en œuvre. Certaines espèces attestées par la palynologie n'apparaissent pas dans les charbons de bois et vice versa. Le chêne apparaît plus important par son bois que dans les pollens, alors que le noisetier, essence qui pollinise en abondance, occupe une place plus grande dans les assemblages de pollens que dans les profils anthracologiques. Le bouleau, l'aulne et le noisetier sont des bois demi-durs, assez tendres, qui peuvent brûler jusqu'aux cendres (Vernet, 1976). Le lierre se conserve mal sous forme de charbon de bois. Le tilleul est rare-

ment retrouvé parmi les bois de chauffage du Rubané, probablement en raison de ses faibles qualités comme combustible (Kreuz, 1990; 1992). L'aulne est un habitant de la ripisylve, formation spatialement peu étendue, qui devait peu compter dans l'aire d'approvisionnement en bois (Pernaud, 1997). Dans l'ensemble, ces données cadrent avec les quelques études anthracologiques disponibles pour le Rubané (Castelletti, Lüning et Zimmermann, 1985; Steenhoudt, 1990; Kreuz, 1988; 1990; 1992).

La surprise est plutôt venue de la reprise et de la poursuite des déterminations pour cinq structures du *Secteur blicquien* de Darion puis pour cinq autres du site éponyme de Blicquy - *Couture de la Chaussée* (Cahen et van Berg, 1979; 1980). En effet, sept taxons ont été mis en évidence pour le *Secteur blicquien* de Darion (Buydens, 1999; Buydens, Damblon et Jadin, en cours) : le chêne (69 %) les pomoïdées (21 %), le noisetier (6 %), le saule (2 %), le merisier et le prunellier (2 %), ainsi que le bouleau, le cornouiller et le frêne pour moins d'un pour-cent à eux trois. Les deux premières essences dominent les profils anthracologiques, mais dans certaines structures, ce sont les pomoïdées qui l'emportent. L'anthropisation du milieu est bien marquée. Outre les pomoïdées, l'importance des arbustes héliophiles, comme le noisetier, le merisier et le cornouiller, l'atteste, ainsi que la rareté de certains feuillus comme le frêne ou l'absence de l'orme. La strate arborescente est même absente de certains assemblages. Une des structures analysées pour le site de Blicquy est un trou de poteau de la maison, qui a livré 85 % de chêne et 15 % de noisetier. Tout porte à croire que le chêne correspond au poteau lui-même. Les autres structures ont livré des charbons de bois de pomoïdées (42 %), de chêne (40 %), de noisetier (13 %), d'aulne (2 %) et d'orme (1 %), ainsi que de bouleau, de saule, de prunellier à concurrence de moins de deux pour-cent.

Ces chiffres, encore provisoires, nous interpellent soit sur l'état de la niche écologique dans laquelle les Blicquiens se sont installés, soit sur leurs choix lors de l'approvisionnement en bois. Le milieu dans lequel ils sont arrivés devait être déjà anthropisé, et on pourrait se demander dans quelle mesure ils n'ont pas recherché un semblable contexte dégradé ou de transition qu'ils auraient trouvé dans les alentours des établissements de leurs prédécesseurs. Les profils palynologiques obtenus pour le *Secteur blicquien* de Darion (ce volume, chap. 5.2) montrent un environnement également dégagé. Tout comme les Blicquiens manifestent des choix particuliers en matière d'approvisionnement lithique par rapport aux Rubanés locaux, on pourrait aussi concevoir que leur gestion des bois était différente de celle des Rubanés locaux... Malheureusement, les diagrammes polliniques obtenus sur deux petites tourbières des vallées de l'Aisne et de son affluent la Vesle sont malheureusement trop imprécis pour avoir enregistré l'impact du Rubané récent du Bassin parisien puis du

Groupe de Villeneuve-Saint-Germain dans le paysage (Bakels, 1995).

Les différences perçues entre les assemblages anthracologiques rubanés et blicquiens de Moyenne Belgique pourraient bien traduire des relations particulières au milieu naturel entretenues par les deux groupes culturels. Les recherches en cours ouvrent à cet égard une nouvelle porte sur une problématique vaste. Pour dépasser l'analyse de cas, il faudrait disposer de semblables déterminations pour d'autres sites rubanés, blicquiens et Villeneuve-Saint-Germain, de Hesbaye, du Hainaut et du Bassin parisien...

### Bibliographie

- BAKELS C. C., 1992. Research on land clearance during the Early Neolithic in the loess regions of The Netherlands, Belgium & Northern. In : Frenzel B. *et al.* (éd.), *Evaluation of land surfaces cleared from forests by prehistoric man in Early Neolithic times and the time of migrating Germanic tribes*, Paläoklimaforschung, 8, European Palaeoclimate and Man, 3, Mainz Strasbourg Stuttgart New York : 47-55.
- BAKELS C. C., 1992. The botanical shadow of two early Neolithic settlements in Belgium : carbonized seeds and disturbances in a pollen record. In : Pals J. P., Buurman J. & van der Veen M. (éd.), *Festschrift for Professor van Zeist, Review of Paleobotany and Palynology*, 73 : 1-19.
- BAKELS C. C., 1995. Late Glacial and Holocene pollen records from the Aisne and Vesle valleys, Northern France : the pollen diagrams Maizy-Cuiry and Bazoches. In : Hengreen G. F. W. & van der Valk L. (éd.), *Neogene and Quaternary geology of North-West Europe. Contributions on the occasion of Waldo H. Zagwijn's retirement*, Mededelingen Rijks Geologische Dienst, 52 : 223-234.
- BASTIN B., 1971. *Recherches sur l'évolution du peuplement végétal en Belgique durant la Glaciation de Würm*. Acta Geographica Lovaniensia, 9, Leuven.
- BASTIN B. & COÛTEAUX M., 1966. Application de la méthode de Frenzel à l'extraction des pollens dans les sédiments archéologiques pauvres. *L'Anthropologie* [Paris], 70 (1-2) : 201-203.
- BEUG H. J., 1986. Vegetationgeschichtliche Untersuchungen über das Frühe Neolithikum im Untereichsfeld, Landkreis Göttingen. In : Behre K.-E. (éd.), *Anthropogenic Indicators in Pollen Diagrams*, Balkema, Rotterdam : 115-124.
- BOSQUET D., 1992. *Les dispositifs d'entrée des enceintes du Rubané de Belgique : Interprétations et reconstitutions en trois dimensions des entrées de Darion et Waremme-Longchamps*. Mémoire de Licence en Histoire de l'Art et Archéologie, Faculté de Philosophie et Lettres, Université Libre de Bruxelles, année académique 1991-1992, Bruxelles, 2 vol.
- BOSQUET D., 1993. Essai de reconstitution des dispositifs d'entrée de deux villages fortifiés du Rubané de Hesbaye. *Notae Praehistoricae*, 12-1992 : 123-130.
- BOTTEMA S., 1975. The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to Liguliflorae). *Palaeohistoria*, 17 : 17-35.
- BUYDENS C., 1999. *Contribution à l'étude anthracologique du secteur rubané du site néolithique de Darion*. Université catholique de Louvain, Faculté des Sciences agronomiques, Unité des Eaux et Forêts, Mémoire de fin d'études, 1998-1999, Louvain-la-Neuve.
- CAHEN D., LANGOHR R., SANDERS J., HEIM J. & CASPAR J.-P., 1985. Le village rubané de Darion (prov. de Liège). Études préliminaires. *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 96 : 5-86.
- CAHEN D. & VAN BERG P.-L., 1979. *Un habitat danubien à Blicquy. I : Structures et industrie lithique*. Archaeologia Belgica, 221, Bruxelles.
- CAHEN D. & VAN BERG P.-L., 1980. *Un habitat danubien à Blicquy. II : Céramique*. Archaeologia Belgica, 225, Bruxelles.
- CASTELLETTI L., LÜNING J. & ZIMMERMANN A., 1985. Ipotesi di utilizzo delle risorse in un insediamento della Bandkeramik : i carboni e la loro distribuzione areale. *Ecologia S. IT. E. Atti*, 5 : 947-953.
- CHEN S., 1982. *Neue Untersuchungen über die Spät- und Postglaziale Vegetationsgeschichte im Gebiet zwischen Harz und Leine*. Université de Göttingen, Thèse de Doctorat, Göttingen.
- FIRMIN G., 1976. Villeneuve-Saint-Germain 1976. Analyse pollinique des structures 70, 131 et 139. In : *Les Fouilles Protohistoriques dans la Vallée de l'Aisne. Rapport d'activité : décembre 1976*, 4 : 197-212.
- FIRMIN G., 1977. Cuiry-les-Chaudardes - Les Fontinettes. Campagne de fouilles de 1974. Analyse pollinique. In : *Les fouilles protohistoriques dans la vallée de l'Aisne. Rapport d'activité : campagne de fouilles 1977*, 5 : 211-223.
- FIRMIN G., 1977. Menneville 1977 - Aisne (MDV 77). Analyse palynologique de deux niveaux de la structure 19. In : *Les fouilles protohistoriques dans la vallée de l'Aisne. Rapport d'activité : campagne de fouilles 1977*, 5 : 225-228.
- FIRMIN G., 1977. Ormeignies-Hainaut (Belgique). Campagne de 1977. Analyse pollinique des structures 1, 2 et 8. In : *Les Fouilles Protohistoriques dans la Vallée de l'Aisne. Rapport d'activité : campagne de fouille 1977*, 5 : 243-248.
- FIRMIN G., 1982. Les fouilles protohistoriques dans la vallée de l'Aisne. Paléobotanique. In : *Vallée de l'Aisne : cinq années de fouilles protohistoriques*, n° spécial de la *Revue Archéologique de Picardie* : 43-55.
- FRENZEL B., 1964. Zur Pollenanalyse von Lössen. untersuchung der Lössprofile von Oberfellabrunn und Stillfried (Niederösterreich). *Eiszeitalter und Gegenwart*, 15 : 5-39.
- GILOT É., MUNAUT A. V., COÛTEAUX M., HEIM J., CAPRON P. & MULLENDERS W. *et al.*, 1969. *Évolution de la végétation et datations 14C en Belgique*. Université catholique de Louvain, Laboratoire de datation 14C et de palynologie, Centre

belge d'histoire rurale, Publication n° 15, Louvain Leuven Gent.

GILOT É., MUNAUT A., COÛTEAUX M., HEIM J., CAPRON P., MULLENDERS W. avec la collaboration de ANCION N., BASTIN-SERVAIS Y., CREVECOEUR E., DE RIDDER F., DESAIR-COREMANS M., DEUMER J., DOSSIN J., FRICKX F., HAESSENDONCK F. & KNOP C., 1969. Datations 14C et palynologie en Belgique et dans les régions voisines. *Bulletin de la Société belge de Géologie, de Paléontologie et d'Hydrologie*, 78 (1) : 21-29.

GIRARD M. & RENAULT-MISKOVSKY J., 1969. Nouvelles techniques de préparation en palynologie appliquées à trois sédiments du Quaternaire final de l'abri Cornille (Istres-Bouches-du-Rhône). *Bulletin de l'Association française pour l'Étude du Quaternaire*, 4 : 275-284.

GODLOWSKA M., KOSIOWSKI J., STARKEL L. & WASYLIKOWA K., 1987. Neolithic settlement at Pleszów and changes in the natural environment in the Vistula Valley. *Przegląd Archeologiczny*, 34 : 133-159.

HEIM J., 1983. Apports récents de la paléobotanique à la connaissance de l'importance des activités culturelles (agricoles) des Néolithiques anciens entre Rhin et Seine. In : De Laet S. J. (éd.), *Progrès récents dans l'étude du Néolithique ancien*, Actes de Colloque, Dissertationes Archaeologicae Gandenses, XXI, Bruges Gand : 62-70.

HEIM J., 1984. L'environnement paléobotanique des fosses omaliennes de la Place Saint-Lambert à Liège par l'étude palynologique. In : Otte M. (éd.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège 1*, Études et Recherches archéologiques de l'Université de Liège, 18, Liège : 229-232.

HEIM J., 1985. III : Recherches sur l'environnement paléobotanique du village rubané de Darion par l'étude des pollens et des restes de diaspores (graines). In : Cahen D., Caspar J.-P., Heim J., Langohr R. & Sanders J. (éd.), *Le village rubané de Darion (province de Liège, Belgique)*. *Études préliminaires*, *Bulletin de la Société Royale Belge d'Anthropologie et de Préhistoire*, 96 : 31-48.

HEIM J., 1987. Diversification de l'agriculture néolithique en zone limoneuse. *Notae Praehistoricae*, 7-1987 : 19.

HEIM J., 1988. Les graines carbonisées du site néolithique de Crisnée (province de Liège, Belgique). *Helinium*, XXVIII (1) : 51-58.

HEIM J., 1988. Recherches palynologiques dans la partie occidentale de la place Saint-Lambert à Liège. In : Otte M. (éd.), *Les fouilles de la place Saint-Lambert à Liège. 2. Le vieux marché*, Études et Recherches Archéologiques de l'Université de Liège, 23, Liège : 241-245.

HEIM J., 1994. Approche palynologique du paysage végétal à l'interface Mésolithique-Néolithique dans le site de la Place Saint-Lambert à Liège. *Notae Praehistoricae*, 14/1994 : 147-151.

HEIM J., 1996. Une approche de l'évolution du paléoenvironnement à la place Saint-Lambert à Liège depuis le Mésolithique. In : Léotard J.-M. & Coura G. (éd.), *Place*

*Saint-Lambert à Liège. Cinq années de sauvetage archéologique*, Journée de réflexion - 1er décembre 1995, Liège : 43-51.

HEIM J. & JADIN I., 1992. Paléobotanique des sites rubanés de Weiler-la-Tour - *Holzdreisch* et Alzingen-Grossfeld (Grand-Duché de Luxembourg). *Bulletin de la Société Préhistorique Luxembourgeoise*, 13/1991 : 37-58.

HEIM J. & JADIN I., 1998. Sur les traces de l'orge et du pavot. L'agriculture danubienne de Hesbaye sous influence, entre Rhin et Bassin parisien ? In : Cauwe N. & van Berg P.-L. avec la collaboration de Hauzeur A. (éd.), *Organisation néolithique de l'espace en Europe du Nord-Ouest. Actes du XXIII<sup>e</sup> Colloque interrégional sur le Néolithique (Bruxelles, 24-26 octobre 1997)*, *Anthropologie et Préhistoire*, 109-1998 : 187-205.

KALIS A. J., 1988. Zur Umwelt des frühneolithischen Menschen: ein Beitrag der Pollenanalyse. In : Küster H. J. (éd.), *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt. Festschrift für U. Korber-Grohne*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 31, Stuttgart : 125-137.

KALIS A. J. & MEURERS-BALKE J., 1998. Zur pollenanalytischen Untersuchung neolithischer Brunnensedimente - ein Zwischenbericht. In : Koschik H. (éd.), *Brunnen der Jungsteinzeit. Internationales Symposium Erkelenz, 27. bis 29. Oktober 1997*, Materialien zur Bodendenkmalpflege im Rheinland 11, Cologne : 247-260, 293-312 (bibl.).

KREUZ A. M., 1988. Holzkohle-Funde der ältestbandkeramischen Siedlung Friedberg-Bruchenbrücken : Anzeiger für Brennholz-Auswahl und lebende Hecken ? In : *Der prähistorische Mensch und seine Umwelt. Festschrift für U. Korber-Grohne*, Forschungen und Berichte zur Vor- und Frühgeschichte in Baden-Württemberg, 31, Stuttgart : 139-153.

KREUZ A. M., 1990. *Die ersten Bauern Mitteleuropas. Eine archäobotanische Untersuchung zu Umwelt und Landwirtschaft der Ältesten Bandkeramik*. *Analecta Praehistorica Leidensia*, 23, Leiden.

KREUZ A. M., 1992. Charcoal from ten early Neolithic settlements in Central Europe and its interpretation in terms of woodland management and wildwood resources. In : Vernet J.-L. (éd.), *Les charbons de bois, les anciens écosystèmes et le rôle de l'homme. Colloque organisé à Montpellier du 10 au 13 septembre 1991*, *Bulletin de la Société botanique de France*, 139 (1992-2/3/4, *Actualités botaniques*) : 383-394.

LAMBINON J., DE LANGHE J.-E., DELVOSALLE L., DUVIGNEAUD J. avec la collaboration de D'HOSE R., GEERINCK D., LEBEAU J., SCHUMACKER R. & VANNEROM H., 1992. *Nouvelle flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des Régions voisines (Ptéridophytes et Spermatophytes)*. 4<sup>e</sup> édition, Éditions du Patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, Meise.

LEJOLLY-GABRIEL M., 1978. *Recherches écologiques sur la pluie pollinique en Belgique*. *Acta Geographica Lovaniensia*, 13, Leuven.

LÜNING J., 1991. Frühe Bauern in Mitteleuropa im 6. und 5. Jahrtausend v. Chr. *Jahrbuch des Römisch-Germanischen Zentralmuseums Mainz*, 35/1988 (1) : 27-93, pl. 11-13.

LÜNING J. & KALIS A. J., 1992. The influence of Early Neolithic settlers on the vegetation of the Lower Rhineland and the determination of cleared area based on archaeological and palynological criteria. In : Frenzel, B. et al. (éd.), *Evaluation of land surfaces cleared from forests by prehistoric man in Early Neolithic times and the time of migrating Germanic tribes*, Paläoklimaforschung, 8, European Palaeoclimate and Man, 3, Mainz-Strasbourg-Stuttgart-New York : 41-46.

MODDERMAN P. J. R., 1970. IV. Zur Typologie der verzierten Tonware. In : Modderman P. J. R (éd.), *Linearbandkeramik aus Elsloo und Stein*, Analecta Praehistorica Leidensia, III, Leiden : 121-140.

MODDERMAN P. J. R., 1985. Die Bandkeramik im Graetheidegebiet, Niederländisch-Limburg. *Bericht der Römisch-Germanischen Kommission*, 66 : 25-121.

PERNAUD J.-M., 1997. *Paléoenvironnements végétaux et sociétés à l'Holocène dans le nord du Bassin Parisien. Anthracoanalyses de sites archéologiques d'Île-de-France et*

*de Picardie : méthodologie et paléoécologie*. Université de Paris I Panthéon-Sorbonne, thèse de doctorat, Paris.

STEENHOUDT F., 1990. *Mens en hout. Proeve tot anthracologie van zes Belgische sites*. Licentiaatsverhandeling, Oudheidkunde en Kunstgeschiedenis, Katholieke Universiteit Leuven, Louvain.

VERNET J.-L., 1976. La végétation pendant le Post-Glaciaire : apport des charbons de bois. In : de Lumelet H. (éd.), *La Préhistoire française. Tome 2 : Civilisations néolithiques et proto-historiques de la France*, Éditions du CNRS, Nice.

WASYLIKOWA K., STRAKEL L., NIEDZIALKOWSKA E., SKIBA S. & STWORZEWICZ E., 1985. Environmental changes in the Vistula valley at Pleszow caused by Neolithic man. *Przegląd Archeologiczny*, 33 : 19-55.

ZVELEBIL M., 1994. Plant Use in the Mesolithic and its Role in the Transition to Farming. *Proceedings of the Prehistoric Society*, 60 : 35-74.