



# TEPHRAS

chronologie  
chronology

archéologie  
archaeology

sous la direction de E. Juvigné et J-P Raynaud

édité avec le concours de la région Auvergne et du Conseil Général de Haute-Loire



les dossiers de l'Archéo-Logis n°



# Contribution de la palynologie à l'étude des comportements humains en contexte volcanique actif : exemple de l'Âge du Bronze en Campanie (Italie)

*Contribution of palynology for the understanding of human behaviours in active volcanic areas: example of Bronze Age in Campania (Italy)*

Dominique Vivent<sup>1</sup>, Claude Albore-Livadie<sup>2</sup>

**Résumé :** On pensait qu'en Campanie l'éruption plinienne des «ponces d'Avellino» (Somma-Vésuve, vers 3.500 ans B.P.) avait provoqué la disparition des populations du Bronze ancien et engendré une désertification des paysages dans le secteur NO de la plaine campanienne. Une étude palynologique de neuf sites présentant les retombées volcaniques fossilisées de cette éruption ainsi que des vestiges du Bronze ancien a montré une grande similitude entre les environnements végétaux et les climats avant et après l'éruption. Il semblerait donc que le volcanisme n'ait pas été un facteur déclenchant des processus de transformation socio-économiques qui caractériseront le Bronze moyen en Campanie.

**Mots-clés :** Campanie, Somma-Vésuve, ponces d'Avellino, Âge du Bronze ancien, palynologie.

**Abstract:** In Campania, archaeological and volcanological observations lead to consider that the plinian eruption of Avellino pumices (Somma-Vesuvius) in 3500 BP had generated the disappearance of the Old bronze Age populations and a desertification of the landscape in the NW part of Campania. We conducted a palynological analysis of nine sites including (with the exception of Averno) in their stratigraphy the Avellino eruption deposits and Old Bronze Age remains. The results suggest that the climate, natural environment and human activities (farming) remained the same after this event, allowing us to consider the Avellino pumice eruption as a small scale event that did not affect much the Old Bronze Age populations.

**Keywords:** Campania, Somma-Vesuvius, Avellino pumices, Old Bronze Age, pollen analysis.

## 1. Introduction

Il est établi que les grandes manifestations éruptives ont une influence sur le climat et que l'impact des aérosols et des retombées, même à plusieurs centaines de kilomètres des points d'émission, provoque de sensibles modifications des environnements (sols, flores...).

Les préhistoriens, les historiens et les paléo-ethnologues dont les recherches traitent de l'occupation et de la gestion par l'homme des territoires affectés par le volcanisme émettent l'hypothèse que des mutations socio-économiques et techniques préhistoriques et proto-historiques puissent être liées à des manifestations volcaniques de grande ampleur (Albore-Livadie, 1986, 1994, 1997 ; Albore-Livadie *et al.*, 1990; Charman *et al.*, 1995 ; Cleuziou, 1994 ; Glasner, 1994 ; Grattan *et al.*, 1994 a et b ; Page, 1970).

Des disciplines naturalistes aussi variées que la dendrochronologie, la sédimentologie, l'étude des macro-restes, la géochimie et dans le cas présent, la palynologie, sont à même d'aider à cerner des comportements humains.

## 2. L'âge du bronze en Campanie : état des connaissances

### 2.1. La Campanie au Bronze ancien

La région campanienne est soumise depuis 40.000 ans aux éruptions volcaniques des Champs Phlégréens à l'Ouest de Naples (Rossi et Sbrana, 1987) et depuis 25.000 ans à celles du Somma-Vesuvius (Est de Naples) (Santacroce, 1987).

1. Professeur au LPPH de la ville de Bordeaux, U.M.R. 5808 associée au C.N.R.S., Université de Bordeaux I, Avenue des Facultés, 33405 Talence, France, et GDR 1122 CNRS.

2. Centre Jean Bérard, Via Crispi 86, 81120 Naples, Italie - Centre Camille Julian, Aix-en-Provence, France, et GDR 1122 CNRS.

Ce dernier volcan est bien connu pour ses éruptions historiques et leurs conséquences dramatiques sur les sites de Pompéi et Herculanium. Mais bien auparavant, vers 3.500 ans BP, son éruption explosive dite «d'Avellino» avait enseveli sous une épaisse couche de ponces et de cendres le Nord-Est de la Campanie. Dans le secteur oriental de

Naples, des surges (nuées de gaz incandescents et de boues) ont alors considérablement remodelé les paysages dans lesquelles, sous un climat chaud, les hommes de la culture de Palma Campania (Bronze ancien) pratiquaient des activités agraires et pastorales (Albore-Livadie *et al.*, 1995). L'éruption a en outre enseveli un grand nombre de petites agglomérations.

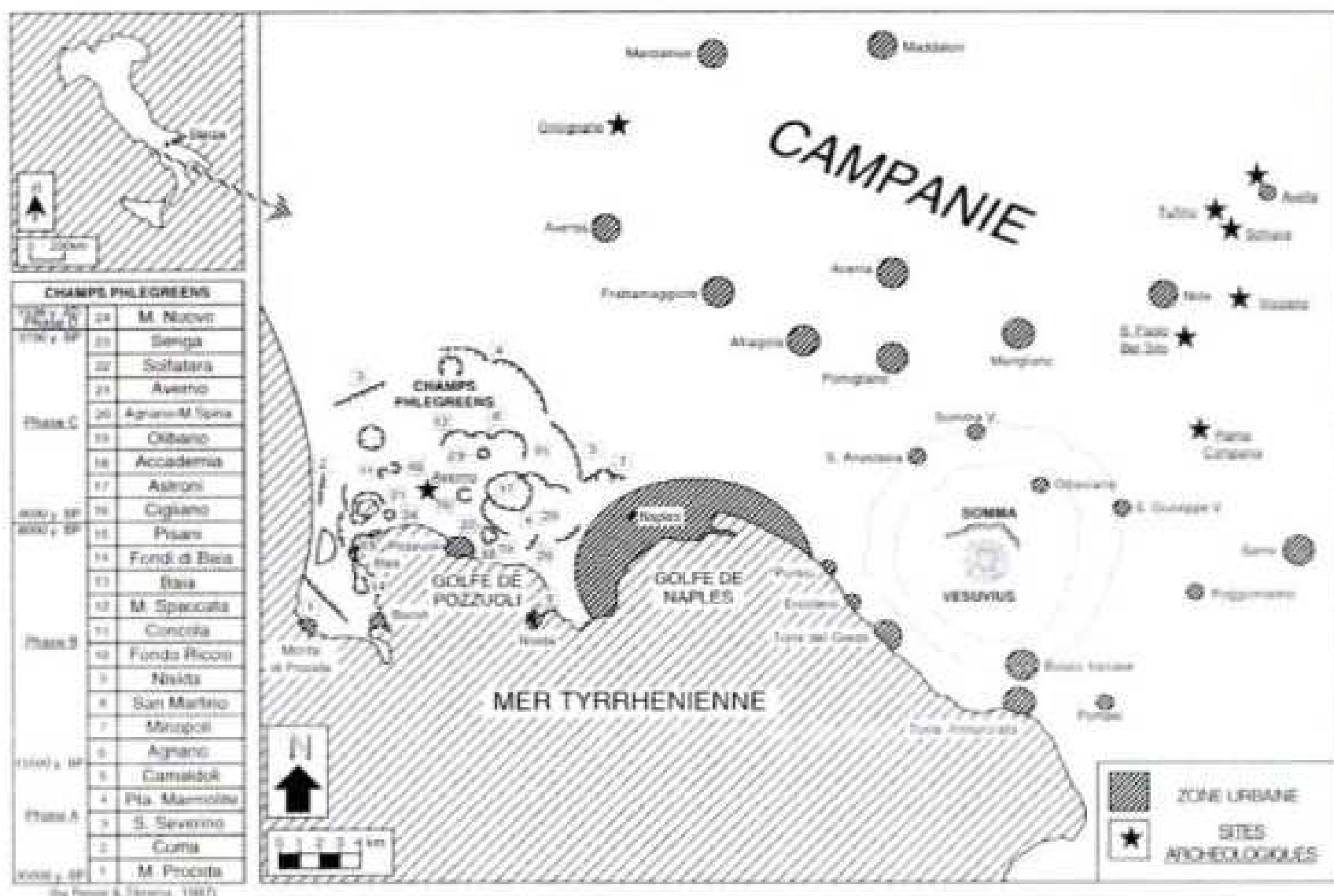


Figure 1 : localisation des volcans actifs depuis 40.000 ans B.P. en Campanie (Italie) et des sites archéologiques étudiés. D'après Vivent, D (1998).

## 2.2. La Campanie au Bronze moyen initial

La situation diversifiée des villages et l'intense fréquentation de ce territoire ne se retrouve guère durant le Bronze moyen initial. Les sites où la vie reprend sont pratiquement absents et il faut attendre 230 ans en zone distale et 1.000 ans en zone proximale pour les voir apparaître (Albore-Livadie *et al.*, inédit).

Outre le caractère catastrophique de l'éruption des ponces d'Avellino sur la Campanie et ses habitants, il est important de souligner que les formes céramiques des cultures du Bronze moyen initial présente des rapports indéniables avec celle de Palma Campania (Albore-Livadie *et al.*, 1995).

## 3. Apport de la palynologie

### 3.1. Méthodes et techniques

À partir de cortèges sporo-polliniques piégés et conservés «*in situ*» et «*sur*» des retombées volcaniques dans des paléosols, on identifie et on reconstitue les paléo-environnements végétaux. On obtient ainsi des indications paléoclimatiques et surtout des témoignages paléo-anthropiques comme la présence de cultures (céréales, vigne...) et/ou des défrichements.

Par comparaison de ces images polliniques, on va donc tenter de définir et caractériser les points suivants :

- impact des retombées d'une éruption sur les écosystèmes,
- processus de «retour à la normale»,
- possibles fluctuations paléo-climatiques,
- éventuelles évolutions des activités anthropiques.

Ces travaux ont été menés avec le support d'une bourse d'étude post-doctorale de la Fondation Fyssen, dans le cadre du GDR 1122 du C.N.R.S «Hommes et Volcans avant l'Histoire», en collaboration en Italie avec le Centre Jean Bérard, la Surintendance de Naples-Caserte et l'Observatoire du Vésuve. Neuf sites archéologiques ont été étudiés en Campanie : *Avella, Averno, Gricignano, Palma Campania, San Paolo Belsito, Schiava, Starza, Tufino, Visciano* (figure 1).

Tous ces sites, à l'exception d'*Averno*, présentent les retombées volcaniques fossilisées de l'éruption d'Avellino datées entre 1.880 et 1.680 a.C. (Albore-Livadie, 1997). Des vestiges du Bronze Ancien sont présents sur la plupart et localisés sous les retombées d'Avellino. D'autres phases volcaniques ont été identifiées mais sont sporadiquement représentées (figures 2a et 2b). Notre recherche en Campanie est donc centrée sur l'impact des retombées d'Avellino sur l'environnement végétal et ses éventuelles conséquences sur les populations de l'Âge du Bronze.

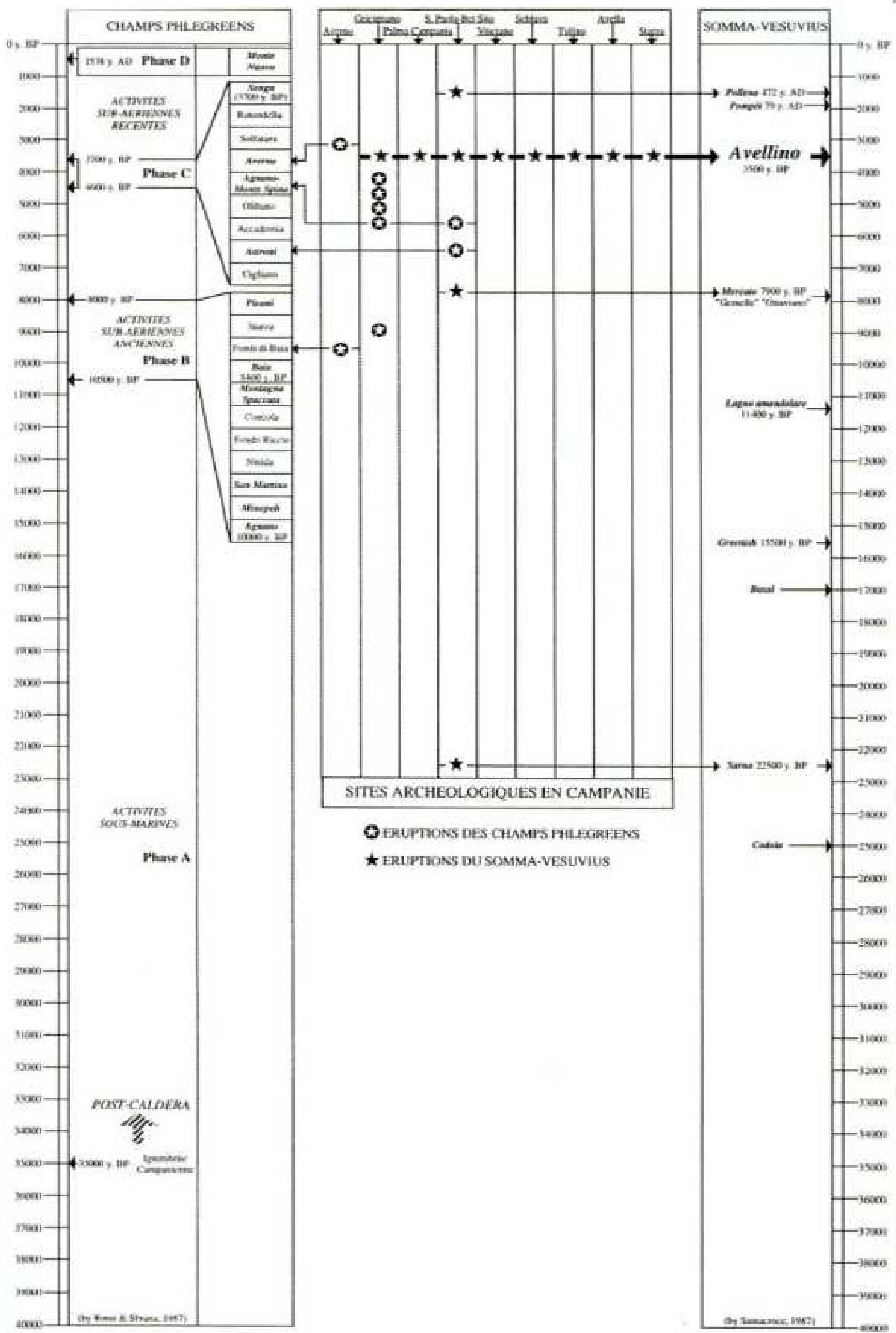


Figure 2a : cycles des éruptions volcaniques des Champs Phlégréens d'après Rossi & Strona (1987) et du Somma-Vesuvius d'après Santacroce (1987) depuis 40.000 ans B.P avec les phases volcaniques identifiées sur les sites archéologiques étudiés. D'après Vivent, D (1998).

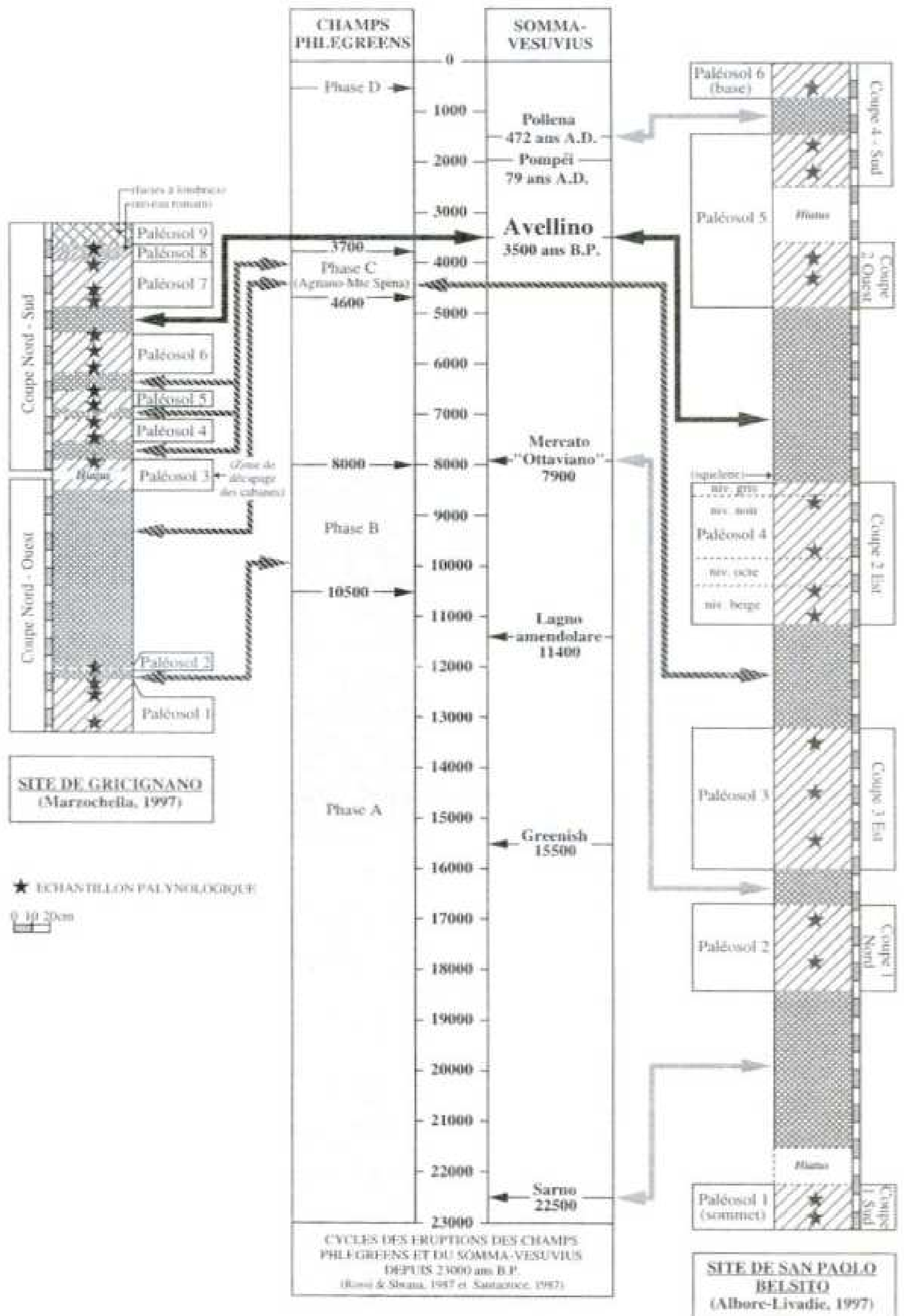


Figure 2b : exemples des relevés synthétiques des stratigraphies des sites de Gricignano et de San Paolo Belsito avec la localisation des échantillons palynologiques analysés et les phases volcaniques identifiées d'après les cycles des éruptions des Champs Phlégréens (Rossi & Sbrana, 1987) et du Somma-Vesuvius (Santacroce, 1987) depuis 23.000 ans B.P. D'après Vivent, D (1998).

Les reconstitutions palynologiques ne sont pas immédiates. Elles reposent en premier lieu sur une extraction des pollens et spores contenus dans un sédiment encaissant. Pour ce faire, on réalise une succession d'attaques acides (HCL et HF) destinée à éliminer la fraction minérale de l'échantillon traité sans altérer son contenu pollinique. La méthode que nous avons retenue dans le cadre de ce travail est celle de Turon (1984). Puis, on effectue les déterminations et les comptages des pollens et spores placés dans un montage entre lame et lamelle sous microscope. Les identifications de pollens ou spores reposent sur les critères morphologiques spécifiques retenus par Faegri, K. et Iversen (1950), Erdtman (1952) et Pokrovskaja (1950). Les dénominations des taxons déterminés sont celles de la *Flora Europaea* de Tutin *et al.* (1964-1980). Tous les taxons sporo-polliniques complets ou déchirés, non identifiés avec certitude, ont été regroupés dans les «indéterminables».

Pour chaque taxon pollinique identifié par échantillon, on détermine une fréquence relative et une fréquence absolue. La première s'exprime en pourcentage et se calcule par rapport au nombre total de pollens et spores comptés dans l'échantillon. Afin que les fréquences relatives obtenues soient significatives, il est nécessaire que le nombre total de pollens ou spores identifiés par échantillon soit supérieur à 150 (Bastin, 1964). La fréquence absolue d'un taxon pollinique dans un échantillon correspond au nombre de grains de ce taxon par gramme d'échantillon sec analysé. La méthode retenue pour le calcul de ces dernières est celle de Vivent (1996).

Puis, on construit pour chaque site un diagramme pollinique ou chaque taxon pollinique est représenté en abscisse avec ses fréquences (relatives et/ou absolues) par niveau étudié indiquées en ordonnée (figures 3a et 3b).

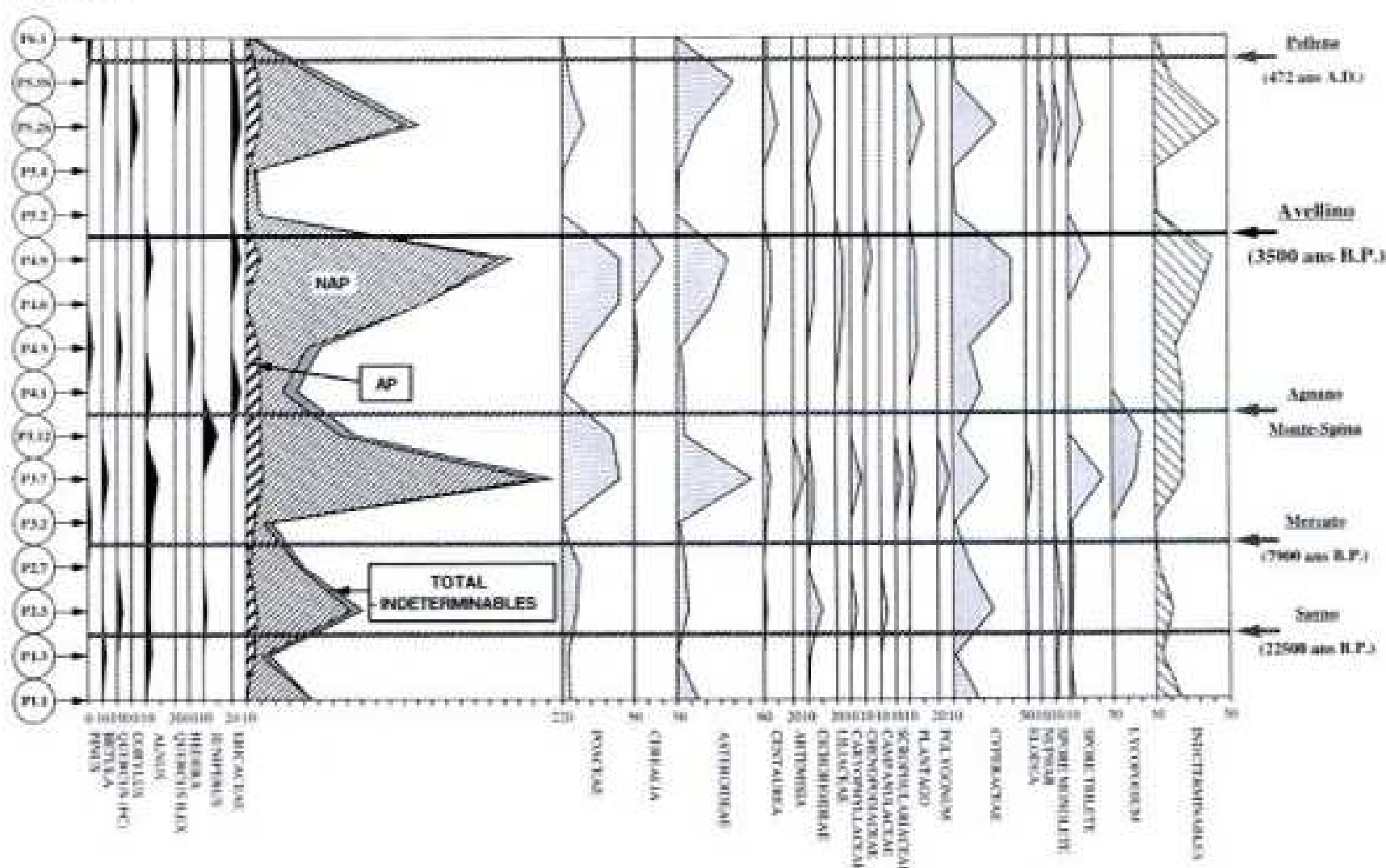


Figure 3a : diagramme pollinique en fréquences absolues du site de San Paolo Belsito (Campanie, Italie). D'après Vivent, D (1998).

On lit ainsi l'évolution quantitative de chaque taxon au cours du temps et en fonction de sa spécificité écologique et/ou anthropique, on établit des reconstitutions paléo-environnementales, paléo-climatiques et paléo-anthropiques.

Afin de réaliser une synthèse régionale, nous avons regroupé les taxons polliniques en huit classes relatives aux principales zones botaniques méditerranéennes et anthropiques d'après les données de I & P. Schönfelder (1988), Behre (1981) et Bonnier & Layens (1986) (figure 4). Parmi les taxons polliniques constituant une classe (zone), nous avons retenu comme marqueurs ceux dont les indices de représentations sont élevés.

### 3.2. Premier constat

Nos résultats montrent, au sein des échantillons analysés, une richesse en matériel sporo-pollinique très aléatoire.

Deux sites (*Tufino* et *Starza*) se sont avérés totalement stériles. De tels résultats nous incitent à développer pour l'avenir une recherche sur les influences (thermiques, chimiques...) des retombées volcaniques sur les pollens et spores piégés dans des sédiments.

### 3.3. Résultats palynologiques en Campanie

#### a) Les populations du Bronze ancien, cadre de vie et gestion du milieu avant la catastrophe

Les sites archéologiques d'*Avella*, *Gricignano*, *Palma Campania*, *San Paolo Belsito*, *Schiava* et *Visciano*, offrent une image des activités des populations campaniennes immédiatement avant l'éruption catastrophique dite d'Avellino du Somma-Vesuvius en 3.500 ans B.P (figures 5a et 5b). A cette époque, les hommes du Bronze ancien vivaient probablement dans un milieu très ouvert à prairies

et/ou pâturages humides, avec des bosquets composés d'Aulnes et Chênes sous un climat probablement déjà méditerranéen (présence de Chêne vert à *Palma Campania*).

Les pollens de Pin, Bouleau et Noisetier présents dans nos comptages sont sans doute les échos des massifs forestiers localisés plus au Nord de la Campanie.

Ces hommes pratiquaient des cultures de Céréales (*Avella, Palma Campania, San Paolo Belsito, Schiava, Visciano*) et l'élevage (pâturages).

Ces observations polliniques valident celles des préhistoriens et confirment que la population de cette époque en Campanie était sédentaire et bien structurée d'un point de vue économique.

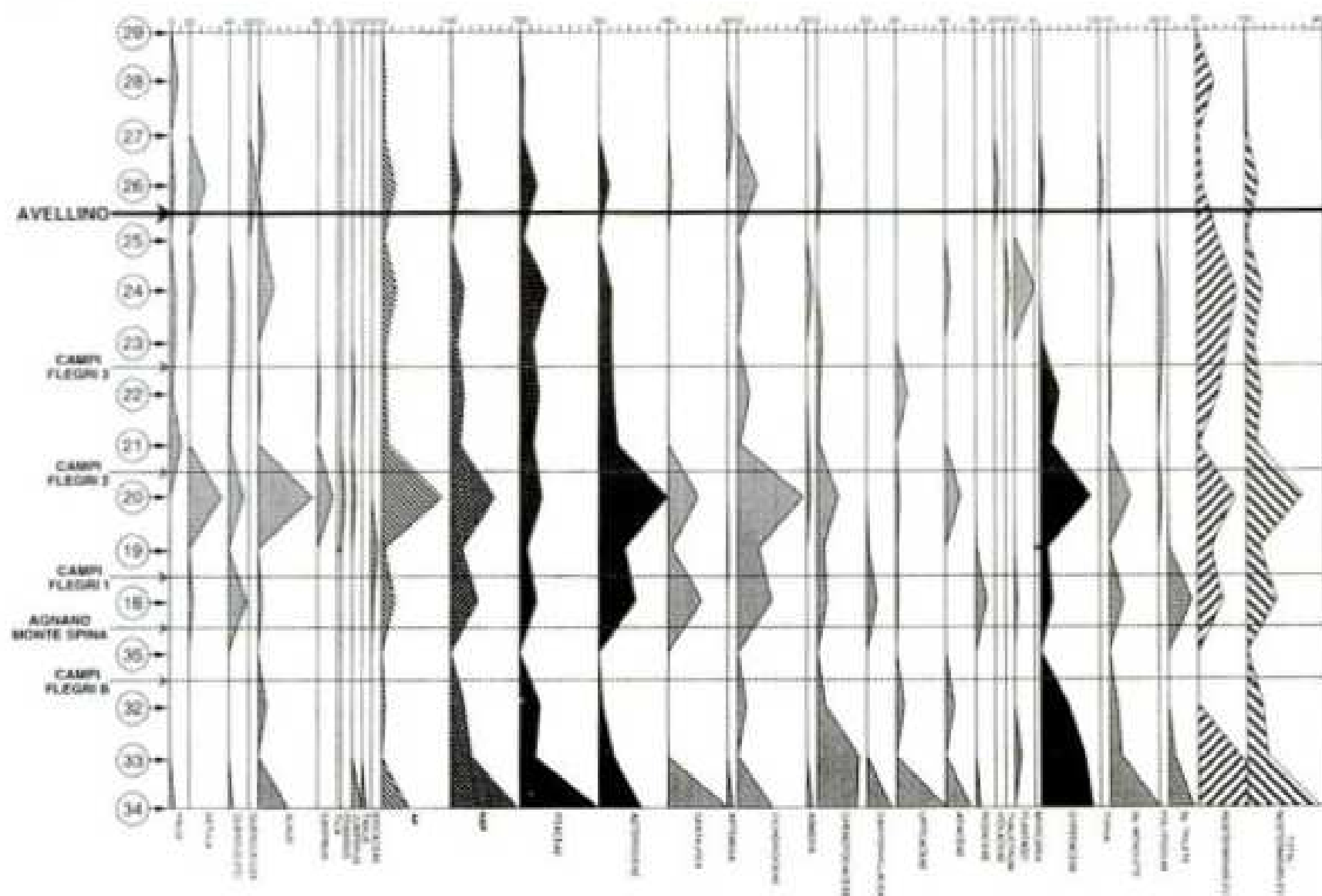


Figure 3b : diagramme pollinique en fréquences absolues du site de Gricignano (Campanie, Italie). D'après Vivent, D (1998).

**b)** Les populations du Bronze moyen initial, première occupation humaine après la catastrophe.

Nos observations polliniques, pour les sites archéologiques d'*Avella*, *Gricignano* et de *San Paolo Belsito*, indiqueraient que les hommes du Bronze moyen initial vivaient dans un environnement végétal similaire à celui de leurs prédécesseurs (figures 5a et 5b).

Le climat semble identique (présence de Chêne vert à *Gricignano* et *San Paolo Belsito*) avec toutefois une légère diminution de l'humidité, sans doute à mettre en relation avec les modifications topographiques conséquentes à l'éruption : comblement partiel du réseau de drainage, perturbations et assèchement des cours et points d'eau.

Nos observations attestent également de la pratique de cultures de Céréales (*Avella*) par les populations du Bronze moyen initial dont l'organisation économique et sociale semble similaire à celle du Bronze ancien mais reste encore assez mal connue.

#### 4. Conclusion

En Campanie, à partir des observations archéologiques, il semblait que l'éruption plinienne d'Avellino, vers 3.500 ans B.P., avait par son ampleur provoqué la disparition

des populations du Bronze ancien et engendré une désertification des paysages.

Cependant, nos travaux établissent une grande similitude entre les environnements végétaux et les climats avant et après l'éruption. D'autre part, les organisations économiques et sociales des populations du Bronze ancien et du Bronze moyen initial paraissent également similaires.

Nous suggérons donc que le volcanisme (ici l'exemple de l'éruption d'Avellino du Somma-Vesuvius) n'a pas été un facteur déclenchant de processus de modifications socio-économiques ou d'extinction définitive des populations du Bronze ancien en Campanie. Mais il a provoqué l'abandon momentané des lieux suivi d'une reconquête des territoires campaniens par les populations du Bronze moyen initial.

Ces dernières pourraient être les descendantes des populations du Bronze ancien qui, de part leur migration forcée et en fonction des conditions géographiques nouvellement rencontrées, auraient pendant seulement quelques siècles modifiant leur organisation économique et sociale, conservés un certain nombre de formes céramiques. Cette hypothèse semble corroborée par la similitude des formes céramiques de ces deux cultures (Albore-Livadie *et al.*, 1995).



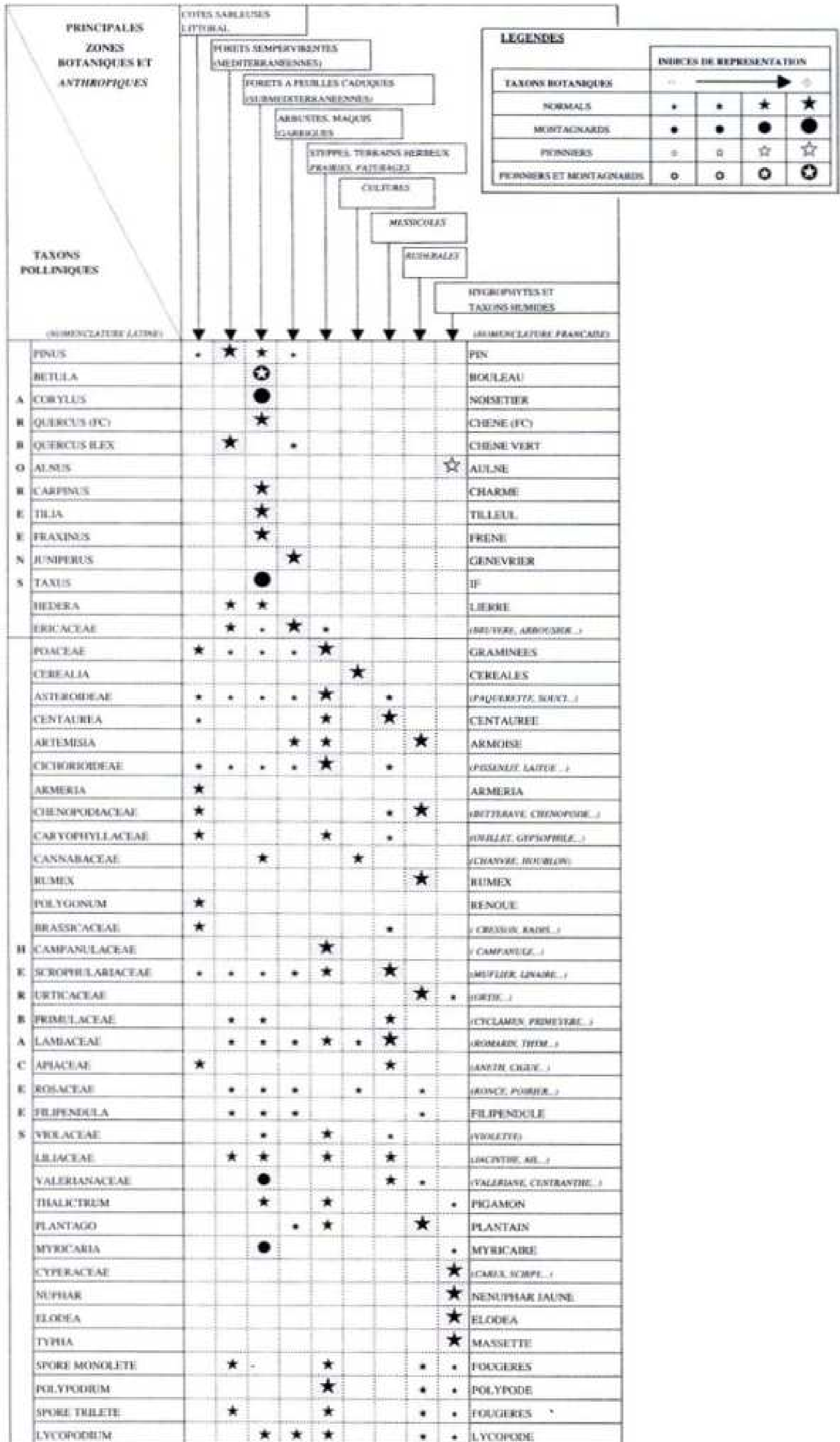


Figure 4 : classification des taxons polliniques identifiés sur les sites archéologiques de l'âge du Bronze en Campanie (Italie) en fonction des principales zones botaniques et anthropiques d'après les données de J & P Schirgelder (1988), Behre (1981) et Bommar & Lapina (1986). Les zones grisées se rapportent aux taxons retenus comme marqueurs pour une classe. D'après Vivent, D (1998).



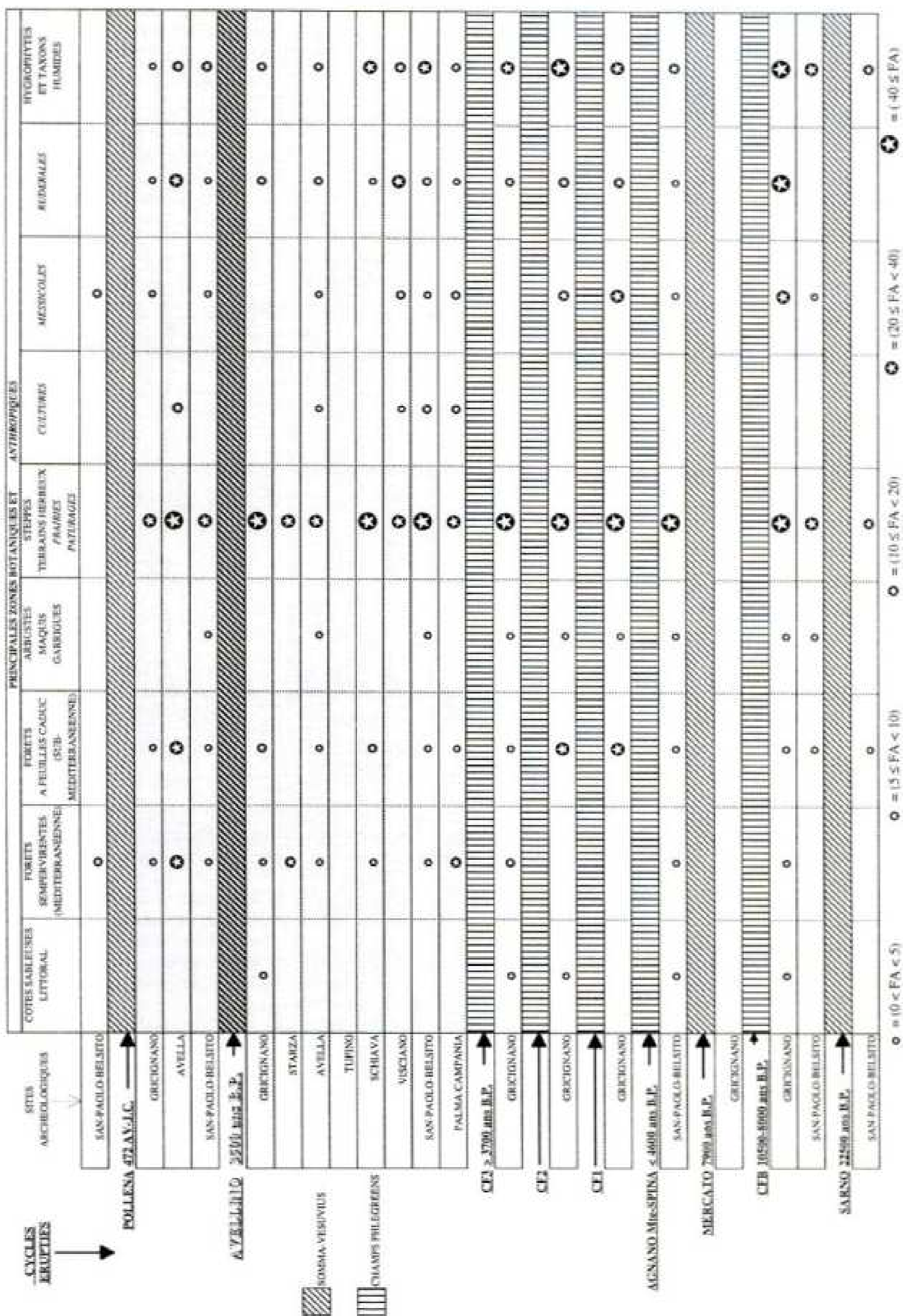


Figure 5a : tableau des fréquences absolues (EA = Nombre de pollens par gramme d'échantillon sec traité) par sites archéologiques étudiés et par périodes en fonction des principales zones botaniques et anthropiques retenues. D'après Vivent, D (1998).

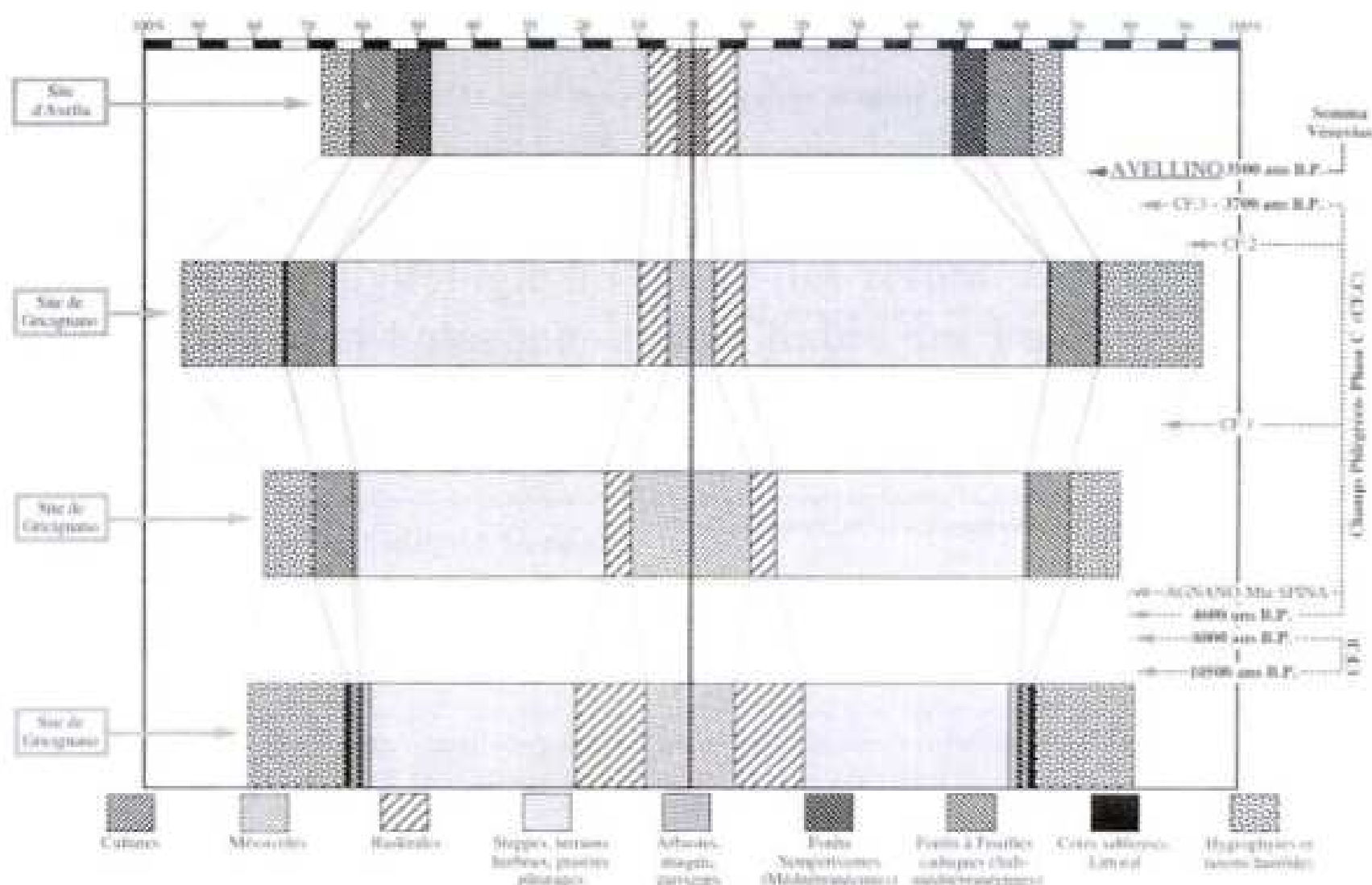


Figure 5b : Diagramme anthropique en Campanie (Italie) de 11,000 ans B.P. à 3,000 ans B.P. à partir des fréquences polliniques relatives cumulées. D'après Vivent, D (1998).

Notre recherche, grâce à l'instauration d'un véritable dialogue avec les archéologues, a donc permis de caractériser des réponses et des impacts humains, donc des comportements, pour des périodes particulières de l'histoire des sociétés en Campanie.

Cette démarche éco-archéologique s'inscrit dans une perspective de réévaluation des hypothèses et de quantification du rôle des différents facteurs, indispensable à une analyse la plus objective possible des interactions Homme-Milieu en contexte volcanique.

## Références

- ALBORE-LIVADIE C. 1986. *Tremblements de terre, éruptions volcaniques et vie des hommes dans la Campanie antique*. Institut français de Naples, Deuxième série, volume VII, publications du Centre Jean Béraud, Naples : 232 p.
- ALBORE-LIVADIE C. 1994. Les portes de l'Enfer. in *Naples. Le Paradis et les Diables*. Autrement, série Monde, 11,5, 74 : 152-164.
- ALBORE-LIVADIE C. et al. 1995. Les sites de la culture de Palma Campania ensevelis par l'éruption des poices d'Avellino (Campanie). *L'Antica et il del bronzo in Italia*, Octavo : 578-579.
- ALBORE-LIVADIE C. 1997. Archeologia sotto il vulcano. Gli antichi insediamenti della regione vesuviana e l'attività vulcanica. in *Monte Vesuvio. Storia di sfide e catastrofi tra paura e scienza*. «Stagioni d'Italia» da Santa Napoli : 9-26.
- ALBORE-LIVADIE C. & WIDEMANN F. 1990. *Volcanologie et Archéologie*. PACT, 25 : 277 p.
- BASTIN B. 1964. Recherches sur les relations entre la végétation actuelle et le spectre pollinique récent dans la forêt de Soignes (Belgique). *Agricoltura*, vol. XII, 2<sup>e</sup> série, n°2 : 341-373.
- BEHRE K-E. 1981. The interpretation of anthropogenic indicators in pollen diagrams. *Pollen et Spores*, Vol. XXIII, n°2 : 225-245.
- BONNIER G. et LAVENS G. 1986. *Flore complète portative de la France, de la Suisse et de la Belgique*. Ed. Belin : 425 p.
- CHARMAN D.J., WEST S., KELLY A. 1995. Environmental Change and Tephra Deposition : the Strath of Kildonan, Northern Scotland. *Journal of Archaeological Science*, 22 : 799-809.
- CLEUZIQU S. 1994. La chute de l'empire d'Akkadé : hommes et milieux au Moyen-Orient. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 56 : 45-48.
- ERDEMANN G. 1952. *Pollen morphology and plant taxonomy. Angiosperms*. Almqvist & Wiksell, Stockholm : 539 p.
- FAEGRI K. et IVERSEN J. 1950. *Textbook of pollen analysis*. J. Wiley & sons (ed.), 4 ed. : 328 p.
- GLASNER J.J. 1994. La chute de l'empire d'Akkadé, les volcans d'Anatolie et la désertification de la vallée du Habur. *Les Nouvelles de l'Archéologie*, 56 : 49-51.
- GRATTAN J. & CHARMAN D.J. 1994 a. Non-climatic factors and the environmental impact of volcanic volatiles : implications of the Laki fissure eruption of AD 1783. *The Holocene*, 4, 1 : 101-106.
- GRATTAN J. & PYATT F.B. 1994 b. Acid damage to vegetation following the Laki fissure eruption in 1783 - an historical review. *The Science of Total Environment*, 151 : 241-247.

- PAGE, D.L. 1970. The Santorini Volcano and the destruction of Minoan Crete. *Supplementary Paper N° 12, The Society for the Promotion of Hellenic Studies* :1-45.
- POKROVSKAIA I.M. 1950. *Analyse pollinique*. Annales du service d'information du B.R.G.M., éd. C.N.R.S. : 421 p.
- ROSSI M. & SHIRANA A. 1987. Phlegrean Fields. Consiglio Nazionale delle Ricerche Quaderni de la Ricerca Scientifica. Progetto finalizzato 'geodinamica', monographie finali, Vol.8 (114), Roma : 251 p.
- SANTACROCE R. 1987. Somma-Vésuvius. Consiglio Nazionale delle Ricerche Quaderni de la Ricerca Scientifica. Progetto finalizzato 'geodinamica', monographie finali, Vol.9 (114), Roma : 251 p.
- SCHONFELDER I & P. 1988. *Guide de la flore méditerranéenne*. Ed. Hatier : 314 p.
- TURON J-L. 1984. *Le plancton dans l'environnement actuel de l'Atlantique Nord-Orientale. Evolution climatique et hydrologique depuis le dernier maximum glaciaire*. Mém. Inst. Géol. Bassin d'Aquitaine, Bordeaux, n° 17 : 313 p.
- TUTIN T.G. and al. 1964-1980. *Flora Europaea*. Cambridge University Press, 5 vol., Cambridge.
- VIVENT D. 1996. *La palynologie appliquée à l'archéologie : nouvelles approches expérimentales, applications à quelques sites historiques de Tours*. Thèse de Doctorat de 3<sup>e</sup> cycle, Université de Bordeaux 1, n° 1381, 3 tomes : 613 p.