

LA TÉPHROSTRATIGRAPHIE ET SA NOMENCLATURE DE BASE EN LANGUE FRANÇAISE: MISES AU POINT ET SUGGESTIONS¹

par

Etienne JUVIGNÉ²

RÉSUMÉ.- La nomenclature française de base en téphrostratigraphie est discutée, et des rationalisations sont suggérées. Celles-ci vont dans le sens d'une mise au point publiée récemment pour la littérature anglaise.

ABSTRACT.- The basic french nomenclature of tephrostratigraphy is discussed, and some rationalisations are suggested, using an example recently published for the english literature.

1.- INTRODUCTION

L'étude des projections volcaniques a connu un essor considérable au cours des 30 dernières années. Une première synthèse des connaissances a été publiée récemment (Fisher & Schmincke, 1984). L'importance prise par cette discipline en Géologie du Quaternaire vient de déboucher sur la création d'un Comité international dans le cadre de l'INQUA; il a tenu sa première réunion en juin 1990 au Yellowstone National Park/U.S.A.

Au cours de l'épanouissement de la discipline, les auteurs ont utilisé des termes différents pour désigner les projections volcaniques: poussière/dust, cendre/ash, tuf/tuff, tufite/tuffite, retombée volcanique/ash-fall, roches pyroclastiques/pyroclastic rocks, téphra/tephra...

C'est dans un souci d'uniformisation et de simplification que Thorarinsson (1954) a introduit dans la littérature anglaise le terme «tephra». Celui-ci a été défini comme l'ensemble des éléments projetés dans l'atmosphère lors d'une explosion volcanique. Le terme se veut indépendant de tous les caractères particuliers des projections: taille, composition, faciès... En raison de l'intérêt fondamental des produits volcaniques comme marqueurs stratigraphiques, les termes «tephrostratigraphy» et «tephrochronology» ont été créés simultanément.

D'autres termes apparentés ont été introduits plus tard par différents auteurs: fall-tephra, flow-tephra, airfall tephra, tephric, tephra formation/member/bed...

Le terme «tephra» et ses dérivés n'ont été adoptés que très progressivement, et des auteurs continuent d'ailleurs d'utiliser d'autres termes (voir plus haut). Il en résulte des confusions qui ont incité Frogatt & Lowe (1990) à proposer une nomenclature commune applicable en langue anglaise.

Le même problème se pose dans la littérature française spécialisée et la présente note est destinée à jeter les bases d'une nomenclature uniforme. Il ne s'agit pas d'une revue exhaustive, mais simplement d'une mise au point relative à des termes de base d'usage très courant qui ont été utilisés dans des sens différents, et/ou ont été orthographiés de façon contradictoire (voir plus loin). En général, les suggestions sont basées sur celles de Frogatt & Lowe (1990) pour la littérature anglaise.

2.- LA TÉPHRA, LES TÉPHRAS

Dans la littérature française, le terme «téphra» a été utilisé au masculin, au féminin, dans un sens collectif ou non, avec ou sans «s» au pluriel. Or, le terme «τέφρα» en grec ancien est un substantif féminin collectif. Il désigne tout aussi bien la cendre d'un mort, d'un foyer ou d'un volcan. Il a été repris en langue latine (tephra) également comme substantif féminin collectif.

¹ Manuscrit reçu en juillet 1990.

² Chercheur qualifié du F.N.R.S., Université de Liège, Laboratoire de Géomorphologie et de Géologie du Quaternaire, Place du XX Août, 7, 4000-Liège, Belgique.

En français, il convient donc de l'utiliser également comme substantif féminin collectif. En ce qui concerne le pluriel, la forme «téphras» est recommandée en fonction de la règle qui prévoit que les mots latins peuvent prendre le signe du pluriel quand ils sont d'usage courant.

3.- ÉRUPTION, EXPLOSION ET TÉPHRA UNITAIRE

A proximité des volcans, il existe toujours plusieurs couches de projections volcaniques superposées. Dès lors, chaque auteur a résolu à sa façon la question de savoir si une téphra correspondait à une couche, ou à un ensemble de couches appartenant à un cycle éruptif dont l'ampleur restait à l'appréciation de chacun.

Frogatt & Lowe (1990) ont proposé les termes «tephra formation, tephra member, tephra bed» dans le respect des règles en usage en stratigraphie générale (Hedberg, 1976). La traduction française de ces expressions est assez lourde, et il faut encore penser à y associer le nom d'un *locus typicus*. Une formule simple est proposée ci-dessous pour simplifier le langage courant; elle passe par la définition des termes relatifs à l'activité volcanique.

Les termes fondamentaux «éruption/eruption, explosion/pulse» ont aussi été utilisés dans des sens différents. Une mise au point a été suggérée pour la littérature anglaise par Fisher & Schmincke (1984).

- L'époque éruptive (eruptive epoch) dure quelques dizaines à quelques milliers d'années; elle comprend plusieurs éruptions séparées par des phases d'inactivité suffisamment longues que pour permettre à des sols de se développer.
- L'éruption (eruption) dure au plus quelques années; elle comprend plusieurs phases éruptive (eruptive phases).
- L'explosion (pulse) est un phénomène dont la durée s'exprime en secondes ou minutes, et n'est qu'un pic de forte intensité au cours d'une phase éruptive.

En stratigraphie du Quaternaire, on pourrait définir de la façon suivante, les correspondances entre les téphras en place et l'activité volcanique:

1.- Le lit (bed) est une couche physiquement distincte des autres sus- et sous-jacentes (Hedberg, 1976). Dans les régions éloignées d'un volcan, une phase éruptive ne donne généralement qu'une seule couche correspondant aux produits qui ont été transportés dans la stratosphère. Cette couche/lamine est le repère stratigraphique le plus utilisé en téphrostratigraphie du Quaternaire; il serait donc rationnel de la considérer comme la téphra unitaire. En

pratique, on emploierait ainsi le terme «téphra» pour désigner le lit de téphra.

Il faut souligner qu'à proximité du cratère, la phase éruptive est souvent enregistrée par un ensemble de couches correspondant chacune à autant de variations de l'intensité et de la nature des processus de mise en place. Autour du cratère, la téphra est donc un complexe de couches. Ceci est par ailleurs conforme à l'usage fait par Bogaard & Schmincke (1985) qui parlent de «Upper/Middle/Lower Laacher See tephra» pour désigner trois ensembles de couches autour du cratère du Laacher See/Eifel.

2.- Le membre (member) est une succession de couches semblables du point de vue lithologique (Hedberg, 1976). Le membre de téphras pourrait ainsi s'appliquer aux produits d'une éruption, dans son sens défini plus haut. A l'échelle géologique, le membre de téphras représente un événement pratiquement instantané. Dans le sens proposé, les membres de téphras seraient individualisés par des discontinuités mineures telles que des ravinements, et des paléosols peu évolués.

3. La formation (formation) est l'unité fondamentale en lithostratigraphie. Dans la hiérarchie proposée, une formation de téphras correspondrait à une époque éruptive (voir plus haut). Les formations de téphras seraient ainsi séparées les unes des autres par des formes d'érosion et des paléosols très développés, puisque les époques éruptives sont séparées par des époques de repos pouvant atteindre des milliers d'années.

Remarque.- En stratigraphie du Quaternaire, les formations de téphras et les membres de téphras définis comme ci-dessus, ne sont qu'exceptionnellement cités. En pratique, la lourdeur de ces expressions ne serait donc pas gênante, et on pourrait les utiliser dans la forme suivante: Formation de «*locus typicus*» (Téphra), Membre de «*locus typicus*» (Téphra).

Remarque : L'adoption du terme «téphra» ne modifie pas l'usage des termes relatifs au faciès des roches pyroclastiques: scorie, ponce, brèche volcanique, coulée pyroclastique, coulée de poussière ... Ceux-ci impliquent la notion de téphra.

4.- COUCHE ET HORIZON TÉPHRIQUES

Frogatt & Lowe (1990) ont proposé de réserver l'adjectif «tephric» pour désigner une couche de matériaux remaniés de composition mixte contenant entre autres de la téphra. L'usage pourrait être le même en français.

Bien souvent, les minéraux d'une téphra se trouvent à l'état remanié, invisibles à l'oeil nu,

seulement dans une partie de couche (ex. Juvigné, 1977b). Dans ce cas, le terme «horizon», utilisé dans son sens pédologique, serait particulièrement indiqué; on parlerait donc «d'horizon téphrique».

5.- POUSSIÈRE, CENDRE, RETOMBÉE VOLCANIQUE

Dans la littérature anglophone, les termes dust/ash sont utilisés dans un sens strictement granulométrique (Fisher & Schmincke, 1984). Nous proposons un usage identique en français. En conséquence, le vocabulaire granulométrique relatif aux téphras devrait être le suivant:

Nomenclature		Limites de classes
Français	Anglais	
Poussière	= dust	62,5 μ m
Cendre	= ash	2 mm
Lapillus/Ili	= lapillus/Ili	6,4 cm
Bloc/bombe	= block/bomb	

Remarques :

a) Il faut noter que «poussière et cendre» sont deux substantifs collectifs, qui ont souvent été utilisés à tort au pluriel, dans un sens non collectif.

b) Dans la littérature anglaise, le terme «bomb» est réservé à un élément constitué de lave refroidie au cours de la trajectoire dans l'atmosphère, tandis que «block» s'applique uniquement à un élément non magmatique, arraché à la cheminée ou à la couverture (Fisher & Schmincke, 1984). Un usage identique pour les termes «bombe» et «bloc» est suggéré en français.

c) En anglais, le terme «tephra-fall» désigne le processus de retombée de projections volcaniques. En français, l'expression «retombée volcanique», qui a souvent été utilisée pour désigner une téphra en place, devrait être réservée au processus de mise en place.

d) En anglais, le terme «lobe» désigne la région affectée par une retombée de téphra. Le même terme existe en français; il remplacera avantageusement l'expression «zone de dispersion».

6.- LA RACINE «LITHE»

Les éléments non magmatiques entraînés au cours d'une éruption explosive ou effusive, sont appelés «xénolithes». En français, on trouve le plus fréquemment «xénolites». Cette orthographe est inacceptable, car la racine «lithe» vient du grec «λίθος à pierre», et le «θ» grec devient toujours «th» en français (lithologie, lithographie, lithophage, batholithe, laccolithe...).

De la même façon on trouve le plus souvent en français «phonolite» et «microlite». Dans tous les cas précités, les finales «te» au lieu de «the» sont une rétrocession de l'orthographe phonétique anglaise, dont nous devons accepter, sans l'imiter, qu'elle ne se sente pas tenue par les règles étymologiques propres aux langues gréco-latines. En français, on écrira donc phonolithe, microlithe et xénolithe.

7.- TUF, IGNIMBRITE

Ces termes ont aussi été utilisés dans des sens différents selon les auteurs, et une mise au point s'impose également en ce qui les concerne. L'usage le plus courant implique que «tuf/tuff» soit réservé aux téphras consolidées par compaction, et «ignimbrite/ignimbrite» aux téphras soudées par recristallisation en phase vapeur.

8.- TÉPHROLOGIE, TÉPHROSTRATIGRAPHIE, TÉPHROCHRONOLOGIE

Les termes «tephrostratigraphy/tephrochronology» existent depuis longtemps (Thorarinsson, 1954). Par contre, le terme «tephrology» vient d'être introduit par Frogatt & Lowe (1990) pour remplacer l'expression «tephra studies»; ceci consacre le développement des connaissances en la matière.

Téphralogie ou téphrologie? - En français, dans de nombreux cas, on constate l'altération de la finale du radical désignant une discipline: psychologie, criminologie, sociologie... Dans un souci d'uniformisation avec la langue anglaise, il est donc proposé d'utiliser téphrologie, téphrostratigraphie et téphrochronologie, plutôt que téphralogie, ...

9.- UNITÉS EN TÉPHROCHRONOLOGIE

En géochronologie générale, la «North American Commission, 1985» a recommandé de

remplacer les abréviations «a BP» ou «yr BP» par «ka» (milliers d'années) et «Ma» (millions d'années). Cette simplification a d'autant plus de raison d'être adoptée en français, que les abréviations proposées relèvent de la langue française.

Dans le cas particulier des âges ^{14}C , la «International Radiocarbon Conference» (Mook, 1986) a recommandé d'exprimer les âges ^{14}C conventionnels en années BP. L'usage de «a» ou de «yr» (pour année ou year) est libre, mais en pratique, la simple connotation «BP» est considérée comme suffisante. L'abréviation recommandée pour les âges ^{14}C calibrés est «calBC» ou «calAD».

10.- NOMENCLATURE SPÉCIFIQUE A LA BELGIQUE

En Belgique, quatre téphras ont été identifiées; elles ont été nommées différemment par les différents auteurs qui les ont étudiées. Les articles cités entre crochets pour chaque téphra (voir ci-dessous) permettent de trouver aisément les publications originales des différents auteurs concernés. Nous proposons maintenant de nommer comme suit les téphras présentes en Belgique:

- 1) Téphra (supérieure) du Laacher See (1 1000 BP [^{14}C]) [Juvigné, 1977a, 1980]. Elle correspond au complexe de la «U.L.S.T. = Upper Laacher See Tephra» (Bogaard & Schmincke, 1985).
- 2) Téphra d'Elville (16,2 ka [TL]) [Juvigné, 1990].
- 3) Téphra de Rocourt (entre 62 et 106 ka [U/Th]) [Juvigné, 1977b, 1980].
- 4) Téphra de Remouchamps (106 ka [U/Th]). Elle n'est actuellement connue que dans deux sites de Haute Belgique (Gewelt & Juvigné, 1986).

En Belgique, des lamines de téphras en place ne sont connues que dans quelques sites :

- 1) la téphra du Laacher See dans deux sites de Haute Belgique (Hulshof *et al.*, 1968; Pissart & Juvigné, 1980);
- 2) la téphra d'Elville, dans deux coupes de loess (Juvigné, 1990).

Dans tous les autres sites, les quatre téphras ne sont connues qu'à l'état d'horizons téphriques.

BIBLIOGRAPHIE

- BOGAARD, P. v.d. & SCHMINCKE, H.U., 1985. Laacher See tephra: a widespread isochronous late quaternary tephra layer in central and northern Europe. *Geol. Soc. Am. Bull.*, 96: 1554-1571.
- FISHER, R.V. & SCHMINCKE, H.U., 1984. Pyroclastic rocks. Springer Verlag, Berlin, 472 p.
- FROGGATT, P.C. & LOWE, D.J., 1990. A review of late Quaternary silicic and some other tephra formations from New Zealand: their stratigraphy, nomenclature, distribution, volume and age. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics*, 33: 89-109.
- GEWELT, M. & JUVIGNÉ, E., 1986. Les «téphras de Remouchamps», un nouveau marqueur stratigraphique dans le Pléistocène supérieur daté par $^{230}\text{Th}/^{234}\text{U}$ dans des concrétions stalagmitiques. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 109: 489-497.
- HEDBERG, H.D. (ed.), 1976. International stratigraphic guide. New York, John Wiley & Sons.
- HULSHOF, A.K., JUNGERIUS, P.D. & RIEZEBOS, P.A., 1968. A late-glacial volcanic ash deposit in Southeastern Belgium. *Geol. Mij.*, 47: 106-111.
- JUVIGNÉ, E., 1977a. La zone de dispersion des poussières émises par une des dernières éruptions du volcan du Laacher See (Eifel). *Z. für Geomorph.*, 21: 323-342.
- JUVIGNÉ, E., 1977b. Zone de dispersion et âge des poussières volcaniques du tuf de Rocourt. *Ann. Soc. géol. Belg.*, 100: 13-22.
- JUVIGNÉ, E., 1980. Vulkanische Schwerminerale in rezenten Böden Mitteleuropas. *Geol. Rundschau*, 69: 982-996.
- JUVIGNÉ, E., 1990. About some widespread Late Pleistocene tephra horizons in Middle Europe. *N. Jb. Geol. Paläont., Mh.*, 1990/4: 215-232.
- MOOK, W.G., 1986. Recommendations/Resolutions adopted by the Twelfth International Radiocarbon Conference. *Radiocarbon*, 28/2A: 789.
- PISSART, A. & JUVIGNÉ, E., 1980. Genèse et âge d'une trace de butte périglaciaire (pingo ou palse) de la Konnerzvenn (Hautes Fagnes, Belgique). *Ann. Soc. géol. Belg.*, 103: 73-86.
- THORARINSSON, S., 1954. The eruption of Hekla 1947-1948, Part 2, Chapter 3; The tephra-fall from Hekla on March 29, 1947. *Soc. Sci. Islandica*, 5-6: 1-68.