

# SUR LA MÉTHODE DE DATATION PAR LES FILMS DE SILICE

Alfred MUZZOLINI

Depuis longtemps on essaie de dater au  $^{14}\text{C}$  les fins dépôts superficiels recouvrant les figurations rupestres. Les films de calcite (carbonate de calcium) sont de loin les plus nombreux, mais ils posent d'énormes problèmes de recristallisations, non résolus. A. Watchman, chercheur canadien, a d'abord étudié en Australie les films d'oxalates (sels d'un acide organique), mais ici aussi les problèmes sont ardues, l'origine de ces sels étant encore mal connue. Il a également essayé de dater des films de silice, en divers pays. C'est ce qu'il vient de tenter notamment sur le site controversé (1) de Foz Côa (Watchman A. 1996).

Indépendamment de la polémique sur l'âge des gravures de Foz Côa (paléolithique pour certains, entre 4300 et 2000 BP pour Watchman), le cas étudié nous révèle bien la complexité des datations par les films de silice.

Le principe en est pourtant simple, apparemment. Ces films s'étendent généralement sur de larges surfaces rocheuses. Ils sont constitués de silice amorphe, déposée par percolation sur la surface (2), elle est donc en principe sans rapport avec l'altération minéralogique propre du support rocheux (3). Les films de silice soit couvrent, soit ne couvrent pas le sillon gravé, ce qui fournit donc, si on parvient à les dater, une date soit ante quem soit post quem pour la gravure. Or ces films contiennent souvent de menus organismes carbonés, suffisants pour la datation au  $^{14}\text{C}$  par l'AMS. Mais que de problèmes !

Dans le cas de Foz Côa, le film, en se déposant, a piégé des Diatomées (algues unicellulaires, à coquille siliceuse, mais dont l'organisme est évidemment carboné et donc datable par le  $^{14}\text{C}$ ). On admire l'ingéniosité, ou la chance, de A. Watchman : ici il a pu vérifier que le film est bien resté indépendant du support rocheux, et indépendant aussi d'un dépôt argileux brun superposé ultérieur à sa formation. Le support rocheux contenait des grains de graphite - carbone cristallin, d'âge "infini" pour le  $^{14}\text{C}$  - qui par bonheur n'a pas contaminé le film de silice, on a pu s'en assurer. Restait l'inconnue principale, la possibilité de plusieurs cycles dissolution-dépôt. Les recristallisations ultérieures constituent en effet le handicap majeur, généralement rédhibitoire, des datations au  $^{14}\text{C}$  sur le calcaire des coquilles, ou des datations des vernis désertiques par la méthode des "cation ratios". Ici divers examens ont permis de vérifier, affirme-t-on, que le film daté était bien unique, qu'il n'y avait pas eu de dissolution d'un premier film et dépôt ultérieur d'autres films (la relation entre leur âge et celui du sillon gravé aurait alors été inconnue).

Tout semble logique, cohérent, mais tient a des fils... Cela rappelle les années 50 de la méthode du  $^{14}\text{C}$ , où tout paraissait

simple à Libby, qui obtenait même de bonnes vérifications de la méthode sur des bois égyptiens d'âge connu... alors qu'on ignorait encore la nécessité de "calibrer". Il manque encore à la méthode de datation par les films de silice un argument essentiel : la confirmation par des méthodes indépendantes. Néanmoins il nous semble qu'on tient ici une nouvelle méthode de datation très intéressante, appelée à découvrir ses problèmes... et les résoudre, à fixer ses limites, et à nous permettre finalement des datations au  $^{14}\text{C}$  sur des matériaux exceptionnels. En effet l'organisme carboné que l'on date a été scellé dès l'origine dans un écrin de silice. On sait que la silice est, en laboratoire, synonyme d'inaltérabilité, de stabilité. Sauf nouveau cycle dissolution-dépôt, le matériel carboné n'a plus eu de contact, depuis son inclusion dans le film originel, avec le carbone atmosphérique, ni avec celui des bicarbonates des eaux de percolation, ni avec celui du support rocheux. Nous avons donc une certaine garantie d'absence d'échanges isotopiques avec le milieu, la contamination est moins à craindre.

## NOTES

- (1) ndlr : à ce sujet et sur l'utilisation de la méthode AMS, voir l'article de R. Dalton 1998, "Dating in doubt as researcher is probed", *Nature*, 392, 19 March 1998, p218-219
- (2) Ces dépôts superficiels de silice sont les correspondants siliceux des "croûtes" calcaires ou des "cuirasses" ferrugineuses des zones arides ou tropicales. Les eaux vadoses (circulant dans la partie aérée de la nappe) dissolvent lentement la silice (des grès, notamment) et la redéposent, ion après ion, là où elles viennent s'évaporer, à la surface : elles y forment ces films, très homogènes, mais peu épais - quelques dixièmes de mm seulement, car la silice a un très faible coefficient de solubilité, contrairement aux ions calcique ou ferrique. Les percolations se bornent parfois à silicifier microscopiquement la couche de terrain proche de l'atmosphère. C'est ce dernier phénomène (la "quartzitisation") qui est à l'origine des quartzites ("diagénétiques", c'est-à-dire secondaires) du Messak libyen.
- (3) Exactement comme pour les "verniss désertiques", dépôts d'origine essentiellement éolienne, donc sans rapport minéralogique avec la roche sous-jacente.

## RÉFÉRENCES

WATCHMAN A., 1996, A review of the theory and assumptions in the AMS dating of the Foz Côa petroglyphs, Portugal, *Rock Art Research*, 13, 1, p. 21-30.