Un critère de durée dans l'Oligocène vaudois

Autor(en): **Bersier, Arnold**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin de la Société Vaudoise des Sciences Naturelles**

Band (Jahr): **59 (1936-1937)**

Heft 240

PDF erstellt am: **25.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-272466

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Un critère de durée dans l'Oligocène vaudois

PAR
Arnold BERSIER

(Séance du 10 juin 1936.)

Sommaire. — Des interstratifications ligniteuses régulières ou *zébrures* dans des grès-molasses moyens de l'Oligocène vaudois, dues à des sédimentations saisonnières de feuilles d'espèces caduques, permettent de conclure à une durée de 6,1 siècles pour le dépôt de 1 m. de grès. Sur cette base et en faisant intervenir les conditions locales de sédimentation, on peut attribuer un ordre de durée de 2,5 à 3 millions d'années au groupe Chattien-Aquitanien.

Les données numériques relatives aux durées géologiques sont extrêmement rares. Les géologues, pourtant, se sont toujours efforcés de découvrir dans la structure terrestre des reliques de phénomènes périodiques dont le rythme ait scandé l'écoulement du temps. C'est principalement sur les terrains sédimentaires qu'ont porté ces recherches. La hauteur des sédiments déposés est, entre autres facteurs, fonction du temps. Et dans leur structure ou leurs ensembles stratigraphiques, les répétitions d'épisodes similaires ne manquent point: alternances de feuillets analogues, varves, récurrences de cycles sédimentaires, etc... Mais leur *période* est souvent inconstante et très généralement inconnue.

Ces dernières années, la mesure des durées par les résidus de désintégration d'éléments radioactifs des roches éruptives ou métamorphiques s'est attaquée avec fruit à ce même problème [1]. Mais si séduisantes que soient ces mesures physiques, et par la lenteur même du phénomène sur lequel elles se fondent, elles ne fournissent pour l'instant que des dates extrêmement espacées dans le temps, beaucoup trop pour l'histoire des terrains sédimentaires, trop rapide et brève pour s'accommoder d'une semblable échelle.

Est-il certain qu'on puisse l'y adapter un jour? Il n'en reste pas moins qu'aucune observation propre à fournir une échelle plus adéquate ne doit être négligée, ne serait-ce qu'en vue de futurs contrôles. Ces observations, leur rareté même les rend précieuses. Aussi croyons-nous devoir en signaler une

[1] Voir à ce propos la très claire mise au point parue ici même : E. GAGNEBIN : La durée des temps géologiques, *Bull. S.V.S.N.*, vol. 58, 1934, pp. 125-146.

qui nous semble des plus typiques. Dans ce cas particulier, l'épisode périodique est l'interstratification dans un grès oligocène de dépôts ligniteux annuels dus aux apports de feuilles flottées appartenant à des espèces caduques.

Des examens microscopiques répétés m'ont antérieurement révélé que toute une catégorie de zébrures des grès-molasses oligo-miocènes est due à des alignements dans le plan de stratification de corpuscules charbonneux punctiformes ou allongés, avec ou sans auréole de diffusion, quelquefois dispersés au hasard, mais dont, la plupart du temps, l'ensemble forme ma-

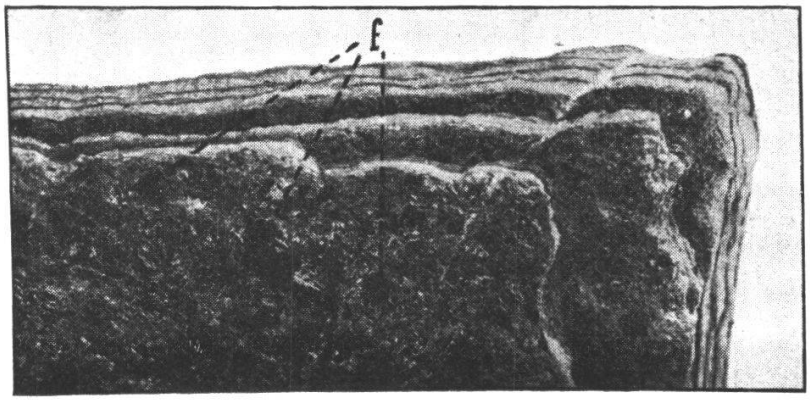

FIG. 1. — Grès de Taborin: vue en plan montrant les feuillets ligniteux à débris de feuilles *f*.

croscopiquement de fines alternances grises, souvent à peine discernables sur le fond plus clair de la roche. Le fait nouveau dont l'exposé suit m'a apporté plus récemment une nette confirmation quant à l'origine annuelle de ces alignements que je soupçonnais sans en posséder la démonstration précise.

La colline cotée 730 à Taborin, commune de Forel (10 km. au N-E de Lausanne) est une tête de banc orientée au N-E et plongeant d'environ 30° au S-E, comme la plupart des éminences de cette région. Une exploitation de grès y a été reprise dernièrement. C'est, à ma connaissance, la seule carrière encore activement exploitée dans le Jorat. Elle le doit à la qualité de son grès, homogène, fin et dur, particulièrement à la base du banc, visible sur 5 m.

Le front de taille, dans ce grès passablement disloqué, met en évidence à divers niveaux des zones à lignes noirâtres, rompant l'homogénéité de la masse, y déterminant localement un aspect schistoïde. Ces lignes noirâtres, d'épaisseur assez uniforme, s'échelonnent à intervalles plus ou moins réguliers dans le grès gris. Les blocs extraits de ces niveaux se fendent en minces lames, suivant les plans correspondants aux lignes

noirâtres qu'on découvre alors être formés par des étalements superposés d'empreintes de feuilles lignitisées, la plupart à l'état de débris, mais dont quelques-unes sont fort bien identifiables, conservées comme par un botaniste prodigue et négligent sur les feuillets de ce curieux herbier de pierre.

Les délits ligniteux se poursuivent sur des longueurs de plusieurs mètres, pour autant que les froissements et déchirures de la roche ne les intéressent pas. Ils ne sont pas rigoureusement plans, mais souvent ondulés; de plus les minces bandes de grès clair qui les séparent varient d'épaisseur d'un point

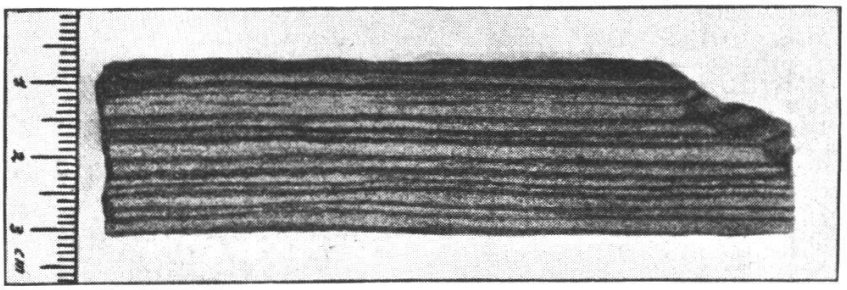

FIG. 2. — Vue sur tranche du même grès avec les feuillets ligniteux sombres, irrégulièrement espacés, ressortant sur le fond gris-clair de la roche.

à l'autre et ceci du simple au double. De même leur puissance n'est pas strictement pareille de l'un à l'autre; celle des bandes ligniteuses non plus. Mais l'ensemble, à un niveau donné, est assez uniforme, et il en va de même pour la plupart des zébrures des molasses.

Le passage au grès homogène se fait par une atténuation progressive des bandes ligniteuses, non sans quelques récurrences de dépôts plus abondants. On en retrouve, d'ailleurs, disséminées dans le grès et réduites à une minceur extrême, celle d'une feuille isolée. En cassant dans la masse, on obtient alors une empreinte étalée parallèlement au plan de stratification, également lignitisée, et que son isolement même rend plus déterminable. On peut reconnaître de la sorte, soit dans la masse du grès, soit sur les surfaces ligniteuses de clivage, les espèces suivantes qui toutes sont banales dans la formation molassique et particulièrement la Molasse grise aquitanienne:

Populus latior, BR.; — *Populus balsamoïdes*, GÖP.; — *Alnus gracilis*, UNG.; — *Acacia parschlugiana*, UNG.

En outre, de nombreux débris sont à rapporter aux genres *Populus, Acacia, Cassia, Rhamnus, Cinnamomun, Sabal.*

Il s'agit donc principalement de genres à feuilles caduques homologues de ceux de la flore actuelle. La plupart des débris, selon toute vraisemblance, doivent être rapportés à des espèces présentant cette caractéristique. On sait d'autre part, depuis longtemps, que les arbres et arbustes perdant annuellement leurs feuilles existaient en nombre sur les rivages et les îles des marais et lacs oligocènes, mêlés à une flore de climat actuellement plus méridional. Oswald Heer [1] attribue à son 2me étage molassique, correspondant à peu près à l'âge des grès dont nous parlons, 64 espèces à feuilles caduques connues, nombre qui s'amplifia par la suite.

La végétation de cette période étant, d'après le même auteur, beaucoup plus abondante que l'actuelle, on comprend aisément l'importance des chutes annuelles de feuilles sur les eaux peu profondes dans lesquelles se sédimentaient les grès. On peut l'observer chaque automne sur le lac: les feuilles sèches, par temps calme, flottent pendant une durée très limitée, se gorgent d'eau, et sont lentement entraînées vers le fond. Les feuilles apportées par les cours d'eau, déjà saturées d'eau et souvent déchiquetées, ne flottent pas à la surface; elles vont se sédimenter au large au hasard des courants. Ce sont des accumulations végétales analogues que renferment les grès de Taborin, et chaque bande ligniteuse, chaque feuillet de ce calendrier oligocène représente le temps d'un automne.

L'apport détritique ne se modifiait pas sur le fond où s'étalaient les feuilles et il est à remarquer qu'aucune modification saisonnière, hormis cet envahissement végétal, n'en vient perturber l'allure. Et lorsque les traînées ligniteuses s'amenuisent et disparaissent, lorsque le vent ou les courants, ou encore les dispositions locales du bassin cessaient d'être favorables à l'acheminement des feuilles mortes, la structure du grès ne trahit plus aucune périodicité annuelle quelconque dans la sédimentation.

Toutes ces feuilles ne se déposaient pas simultanément. Au contraire, la période de dépôt, rapportée à l'année, paraît relativement longue. Le microscope, dans une section perpendiculaire au plan de stratification, montre des grains détritiques de volume normal nettement déposés entre les plans cuticulaires. Ceux-ci épousent les contours des grains et souvent même sont brisés ou interceptés par eux. La décomposition de ces tissus, précédant leur lignitisation, devait en faire une matière extrêmement friable.

Après mesures répétées en séries des distances entre lits à

[1] O. Heer : Le monde primitif de la Suisse, Genève et Bâle, 1872, p. 367.

feuilles ou zébrures de ce grès, on est donc amené à la conclusion que la hauteur moyenne de sédimentation annuelle est de 1 mm. 64, autrement dit :

1 m. de grès correspond à 6,1 siècles.

Voici la spécification pétrographique du type de grès pour lequel ce chiffre est valable :

Grès du type molasse, homogène. Quartz anguleux, dim. moy. 0 mm. 09, max. 0 mm. 14, formant environ 1/4 de la roche. Les feldspaths, orthose et tricliniques décomposés, sont très disséminés et font plutôt figure d'éléments accessoires. De même pour le groupe des micas. Rares représentants des minéraux accessoires habituels des molasses. Pas d'organismes. Le ciment calcaire primordial est *extraordinairement abondant* (62% par HCl dil.) et finement cristallisé. On le voit, c'est là un cas limite des molasses et des grès-calcaires.

Que peut-on tirer de ce résultat quant à la durée des temps oligo-miocènes pendant lesquels s'est comblé le bassin molassique suisse? D'une façon extrêmement schématique, on peut admettre que les apports détritiques dans ce bassin s'échelonnent par taille des matériaux de la rive alpine à la rive jurassienne, des conglomérats subalpins aux marno-grès du pied du Jura. Une fois connue la vitesse de sédimentation en un point de ce schéma, il suffit d'en connaître la hauteur pour en déduire la durée.

Des études stratigraphiques de détail que j'ai poursuivies sur le versant W du Jorat, il résulte que l'ensemble des couches oligocènes (Chattien et Aquitanien) plonge d'une manière continue au S-E, vers l'axe de la fosse de subsidence typique qu'est le bassin molassique, et il semble bien qu'il faille admettre pour le point qui nous occupe (Taborin) et indépendamment des chevauchements qui les coupent, une puissance pour ces couches de l'ordre de 3000 m., chiffre sur lequel je me réserve de revenir après étude détaillée des versants S et E du Jorat. Pour ces deux étages oligocènes [1], le chiffre théorique de durée serait donc de 1 830 000 années.

La validité de ce chiffre est limitée à une série sédimentaire uniforme, du type de grès considéré. Or il est certain que des sédiments argilo-marneux beaucoup plus lents s'y intercalent en profondeur; d'autre part, dans cette région, les grès grossiers, voire subconglomératiques, sont aussi représen-

[1] Les étages miocènes Burdigalien et Helvétien ont été laissés de côté, puisqu'ils n'existent pas dans la région envisagée. Il est d'ailleurs probable, étant donné leur nature essentiellement gréseuse et leur faible puissance relative, sur le Plateau suisse, que leurs durées sont considérablement plus brèves que celles des étages inférieurs.

tés. Il est donc de toute nécessité, pour obtenir un résultat vraisemblable, de modifier le chiffre théorique par des coefficients appropriés aux divers épisodes de sédimentation qui nous sont connus, étant considéré comme admis que la rapidité des divers dépôts est fonction — cependant pas directement proportionnelle — de la dimension moyenne de leurs éléments détritiques. Sans pouvoir songer à entrer ici dans les détails, je propose les chiffres ci-après, tous approximatifs, d'après les connaissances pétrographiques que j'ai de ce faciès.

On peut très vraisemblablement, dans la zone envisagée, assimiler la composition pétrographique globale du Chattien à celle, mieux connue, de l'Aquitanien, hormis des formations probables infra-chattiennes ou antérieures, en moyenne plus fines, et que l'on n'envisagera pas ici. En fractionnant ce complexe d'après les types pétrographiques et en attribuant à chaque fraction les coefficients de durée relative suivants [1] (la durée unitaire, soit le coeff. 1, étant celle du grès type Taborin) :

1/10e	calcaires argileux et vases calcaires	coeff. 3
4/10	argiles, marnes, macignos p.p. et termes interméd.	» 2
3/10	grès fins et moyens (type Taborin ou voisins)	» 1
1/10	grès moyens à grossiers	» 0,5
1/10	grès grossiers à subconglomératiques	» 0,3

On arrive à un coefficient moyen de durée égale à 1,48 et valable pour l'ensemble de la formation. Le produit du chiffre théorique précédent par ce coefficient donne le chiffre probable de 2 708 400 années [2].

La durée ainsi obtenue pour le groupe Chattien-Aquitanien est donc de l'ordre de 2,5 à 3 millions d'années.

On se rendra compte sans autre de la grande approximation de ce chiffre, qui n'a d'autre prétention que d'être un ordre de grandeur. Le vrai résultat acquis par les grès à bandes ligniteuses annuelles de Taborin, c'est cette durée de 6,1 siècles pour la formation de 1 m. de grès. On voudra bien ne point perdre de vue qu'il s'agit là d'une sédimentation d'orogénèse à caractère rapide.

[1] Un physicien, lors de la présentation de ce travail, s'est étonné de la *précision* de ce chiffre. Est-il nécessaire de faire remarquer plus explicitement qu'il ne s'agit ici d'autre précision que celle du produit de deux chiffres (1.830.000 $\times$ 1,48). *Quant à l'approximation de ce résultat on voudra bien la trouver dans le contexte.* Il va de soi que nous ne tentons ici qu'un essai, et tous les naturalistes nous sauront gré de ne pas verser naïvement dans de longs et vains calculs d'approximation.

[2] Rappelons que Schuchert admet pour les argiles une durée double. et pour les calcaires un durée quintuple de celle des grès. (The Age of Earth, *Bull. Nat. Research Council*, Washington 1931). Les cœfficients utilisés plus loin sont établis principalement d'après ces chiffres.