

MÉMOIRE N° 13.

ÉTUDE GÉOLOGIQUE DU SIDOBRE

Par M. ALFRED CARAVEN-CACHIN.

SOMMAIRE. — Des roches qui constituent la partie appelée le *Sidobre*. — Discussion des théories émises pour expliquer la formation de ses blocs; insuffisance de ces théories. — Théorie nouvelle proposée par M. Alfred Caraven-Cachin: époque glaciaire du Sidobre; ses blocs erratiques et ses alluvions.

Le naturaliste, après avoir parcouru les riches plaines *tertiaires* du pays Castrais, contemplé la beauté des paysages qui s'offrent à ses regards, admiré la végétation luxuriante de ce sol tout émaillé de fleurs, de plantes et d'arbres utiles, sur lesquels butine l'abeille laborieuse, le papillon aux ailes dorées et ces myriades d'insectes suspendus dans les airs; après avoir suivi les sinuosités de la rivière consacrée à Auguste (1) dont les eaux, semblables à un ruban argenté, vont se perdre sous d'épais ombrages, et si après avoir franchi les couches schisteuses de Lézert, il arrête ses pas au rocher tremblant, il est tout à coup saisi d'effroi à l'aspect de cette nature sauvage et rabougrie. Étrange et subit contraste! Ici, d'énormes rochers entassés de toute part formant de hautes pyramides; là, des cours

(1) P. Borel — *Les Antiquitez de Castres*, t. 2, p. 73.

d'eau obstrués dans leur route par de gigantesques blocs de granits, faisant bouillonner de colère ces eaux naguère tranquilles, et qui maintenant ravinent les vallées; partout des ruines et des débris accusant le passage de grandes forces perturbatrices. C'est une nature à part. La végétation, elle aussi, offre ce même désordre. Là, quelques chênes apparaissent au milieu des houx aux feuilles armées de dards et d'arbres verts au lugubre feuillage accusant une altitude plus élevée; ici, ce sont des bruyères mélancoliques et de monotones genêts. Au nord, des mousses épaisses, aux couleurs sombres, et des lichens jaunâtres étreignent de leurs mille bras ces roches toujours en deuil. De rares oiseaux de passage, aux cris rauques et sinistres, parcourent de loin en loin ces côteaux déserts ou traversent à tire d'aile ces vallées marécageuses dont les échos n'ont jamais répercuté des accents d'amour. Les mammifères même n'y font qu'un court séjour, car sur cette terre inhospitalière et que tourmente sans cesse l'aquilon glacé, l'hiver succède au printemps. Tout y respire la tristesse et la désolation. On dirait que la divinité a voulu y laisser des traces éternelles de sa colère en frappant ce plateau de stérilité. Voilà le SIDOBRE, mot qui, d'après Borel vient de *sine opere*, sans travail, sans culture (1).

Il ne faut pourtant pas croire, que cette contrée soit sans attraits; non, ce serait contraire aux grandes lois qui régissent la nature. Si le zoologiste a bien peu à y butiner; si le botaniste doit se contenter d'y cueillir quelques chétives fleurs, le géologue et le

(1) P. Borel — *Les Antiquitez de Castres* (édition Ch. Pradel), t. 2, p. 80.

minéralogiste peuvent y faire une abondante moisson, et le Sidobre peut devenir un riche sujet d'étude pour l'investigateur patient et laborieux. Loin d'attrister son âme, cette nature le réjouit, car ces lieux ont été pour lui les témoins de ces grands phénomènes où la force créatrice s'est trouvée en contact avec les éléments, et dont le choc a plusieurs fois modifié l'aspect de notre planète en disloquant sa vaste épine dorsale.

Le Sidobre est un plateau inégal, raviné en tous sens par de petits ruisseaux qui déversent leurs eaux dans l'Agoût où ses principaux affluents, le Gijou et la Durenque. De Brassac au pont de Luzières, l'Agoût divise en deux parties inégales cette région ; l'une plus étendue et qui est la plus intéressante appelée le *Sidobre*, l'autre le *Sidoubret*.

Le Sidobre est enclavé dans les *marnes tertiaires*, les *schistes siluriens* et le *calcaire ancien*. Sa latitude est comprise dans le 44°, entre 27' et 32'; sa longitude orientale entre 0° et 11' environ; ses points culminants atteignent une hauteur de presque 600 mètres ; en les joignant on trouve une ligne de faite irrégulière et peu accentuée ; c'est à cette dernière cause qu'est due la présence, dans cette région, de petits marais bien connus par les chasseurs de bécassines. Cette ligne de faite va d'abord du nord au sud des hauteurs dominant le pont de Luzières, à celles qui s'élèvent au sud de Viala-Vert ; puis de l'est à l'ouest, presque parallèlement à la route de Castres à Brassac. La première de ces directions concorde avec celle de la région granitique dite de Lacaune ; la seconde est parallèle à celle des sommets de la Montagne-Noire.

Nous étudierons successivement les roches et les diverses directions des collines sidobriennes, aux divers points de vue géologiques.

Nous allons maintenant citer et discuter les théories émises sur la formation de ces blocs.

II

En 1649, un médecin distingué de la cité Castraise, membre de cette fameuse Académie, qui comptait dans ses rangs les Gaches, les Fauré, les Jaussaud, les Péllisson, les Ranchin, les Rapin, les Scorbiac, les Spérandieu-d'Aiguesfondes. etc..., publia un ouvrage intitulé : *Les Antiquitez, etc., de Castres*, dans lequel, après avoir cherché à faire remonter l'origine de ces blocs au déluge, ce médecin-naturaliste s'arrête de préférence à une autre idée qui flatte son goût si prononcé pour le merveilleux, et voici son explication liv. 2, p. 80. « Il seroit à présumer que les poètes ont entendu » que c'estoit le lieu où Jupiter fit pleuvoir les pierres » du Ciel en faveur d'Hercule, lors qu'il défit les vo- » leurs Albion et Bergion... »

En 1833, un esprit éminemment patriotique et religieux, le savant auteur de *Biographie et Chroniques Castraises*, M^r M. Nayral se pose lui-même cette question : « Ces rochers tremblants, ces phénomènes d'équi- » libre, ces masses soutenues par des pierres taillées » en forme de coins, sont-ils l'ouvrage des hommes ou » bien le hasard seul a-t-il pu présider à leur forma- » tion ? » Et voici sa réponse : « Presque tous les » hommes éclairés, en visitant tous les lieux que nous » venons de décrire, les considèrent comme des monu-

» ments élevés en l'honneur de la divinité, par des
» peuples auxquels les arts étaient encore inconnus. » (1)

Ce n'est qu'en 1848 que M. de Boucheporn essaye d'en donner une explication vraiment scientifique. Il s'exprime en ces termes :

« Ces blocs ne sont pas d'un transport lointain et ne
» sont même pas à proprement parler de transport, ils
» sont particuliers à ce plateau et ne s'étendent que là,
» ils sont formés du granit même qui compose la
» masse de la montagne, ils proviennent donc de la
» décomposition de la roche en place. On le reconnaît
» facilement en voyant un assez grand nombre d'en-
» trées encore entourés du sable granitique qui s'est
» détaché de leur contour et portant sur leur surface
» la trace de la décomposition par couches concentri-
» ques qui les a grossièrement arrondis. Sur les pentes
» où la décomposition superficielle dût s'exercer à la
» fois par le sommet du plateau et sur toute la hauteur
» verticale où le granit se trouvait à nu, cette double
» action a dû diviser la masse en blocs ou saillies irrégulières, qui, venant à manquer de soutien par l'érosion même et l'enlèvement des sables, se seront écroulés et entassés l'un sur l'autre, et auront dû prendre ainsi les formes les plus bizarres d'accumulation et d'équilibre. Quant à l'instrument, on sait que la décomposition réside surtout dans le feldspath; alors le silicate de potasse qu'il renferme cède son alcali aux acides carboniques et nitriques contenus dans l'eau de pluie qui entraîne par suite la silice en dissolution (2). »

(1) Nayral — *Biographie et Chroniques Castraises*, 4^e vol. p. 585 et suivantes.

(2) De Boucheporn — *Explication de la Carte géologique du département du Tarn*, p. 12 et 13.

La théorie de M. de Boucheporn fut adoptée, sans contrôle, par tous les géologues de nos contrées; Léonce Roux du Carla, lui-même, si minutieux dans ses travaux et contrairement à nos conseils, se rangea à l'avis de l'érudit ingénieur des mines (1).

Nous allons maintenant indiquer dans quelle mesure nous adoptons les idées des géologues précités, et sur quels points notre opinion diffère de la leur.

III

Avant de parler de la *formation glaciaire du Sidobre*, il est nécessaire, que le lecteur soit mis au courant des plus récentes idées théoriques qui ont pris cours au sujet de cette question.

Et tout d'abord qu'entend-on par *Epoque glaciaire*?

Immédiatement avant la *période post-tertiaire*, se trouve la *période pliocène*, divisée en *ancienne* et *récente*.

Le froid qui avait toujours été en augmentant depuis le temps du *Crag corallien* jusqu'à celui du *Crag de Norwich*, continua, peut-être avec des oscillations dans la température, à devenir de plus en plus rigoureux après le dépôt du *Crag de Norwich* jusqu'à ce qu'il atteignit son *maximum* dans ce qu'on appelle l'*époque glaciaire*.

Cette époque comprend une longue succession d'âges, principalement *post-tertiaires*, durant lesquels, l'intensité du froid, due, soit à des glaces terrestres,

(1) L. Roux du Carla. — *Géologie du bassin de l'Agout*. (Extrait des procès-verbaux de la Société littéraire et scientifique de Castres. 1860. 4^e année, p. 11 et suivantes).

soit à des glaces flottantes, fut bien plus grande qu'à présent dans l'hémisphère boréal et se faisait sentir à des latitudes bien plus méridionales.

On peut diviser l'époque glaciaire en trois périodes distinctes.

1° Celle pendant laquelle le froid augmenta lentement ;

2° Celle où il atteignit sa plus grande intensité ;

3° Celle où il diminua graduellement.

La formation glaciaire est ordinairement dépourvue de restes organiques. En voici la cause : nous savons que lorsque les eaux de la mer sont rafraîchies, ou même refroidies par la fonte des montagnes de glaces dans certains fiords de la Norwège et de l'Islande, les poissons s'en éloignent et les mollusques y périssent ; de là cette extrême rareté de débris fossiles dans ces couches.

La période glaciaire a commencé avant celle du *pliocène supérieur*, car les couches de Chillesford, en Angleterre, sont un peu plus modernes que les dépôts exclusivement marins du Crag de Norwich que montre la coupe des falaises de Norfolk au N.-O. de Cromer. Elles sont même, d'après sir Ch. Lyell, probablement antérieures au *Forest-Bed* et aux dépôts fluvio-marins de ces mêmes falaises. Aussi ces couches sont-elles d'une haute importance pour la chronologie de la période glaciaire, puisqu'elle sont à une latitude qui ne dépasse pas au nord 53°.

L'idée du refroidissement du climat depuis l'époque du *pliocène ancien* jusqu'au *pliocène supérieur*, fut émise pour la première fois par feu Edwards Forbes,

de la Société géologique de Londres ; il y fut amené, dès 1846, par ses études sur les coquilles du *crag* (1).

Cette théorie, une fois adoptée, on n'a plus su que faire de l'hypothèse émise par les géologues suédois et norwégiens, qui, pour expliquer la *formation erratique*, avaient été obligés d'admettre une grande inondation, une invasion soudaine d'une énorme quantité d'eau, chargée de boue et de pierres, qui serait descendue des hauteurs centrales comme d'un déversoir pour se répandre sur les terres basses. C'est le passage de ces pierres qui, chariées par les eaux ou blocs erratiques auraient produits ces stries et ces surfaces polies que l'on remarque sur les chaînes des montagnes de la Suède et de la Norwège, en buttant violemment contre elles.

Ce serait à coup sûr perdre son temps que d'aller dans l'état actuel de la science discuter cette hypothèse, car c'est maintenant un fait admis, que même si l'on accordait l'invasion d'un courant diluvien, inventé pour les besoins de la cause, et sans aucune analogie dans l'ordre des phénomènes ordinaires de la nature, on ne pourrait s'en servir pour venir à bout d'expliquer l'uniformité, le parallélisme, la persistance et la direction rectiligne des courants dits *glaciaires*.

Maintenant étudions le Sidobre.

Les phénomènes observés dans cette contrée se rapportent, selon nous, à trois époques distinctes et que nous allons étudier successivement :

1° Le Sidobre, depuis le soulèvement des granits jusqu'à l'époque glaciaire ;

(1) *Manuel of geological Survey. London. 1846, p. 391.*

- 2° Le Sidobre, pendant l'époque glaciaire ;
- 3° Le Sidobre, depuis l'époque glaciaire jusqu'à l'époque actuelle.

IV

Le granit de Sidobre est des plus anciens : c'est lui qui a soulevé et redressé les couches schisteuses et le calcaire marbre qui lui sert en plusieurs endroits de limite. Ces roches palæozoïques remontent elles-mêmes à une très-haute antiquité, et c'est avec juste raison que Léonce Roux du Carla, les a placées dans l'étage *silurien*. Elles sont complètement dépourvues de restes fossiles. Cette absence de débris organiques ne doit point nous étonner, car pendant la *période azoïque* qui a précédé la *période palæozoïque* la terre, consolidée subit une dernière rupture de sa surface. Combien de siècles se sont écoulés avant que le globe se soit peuplé ? On l'ignore ; néanmoins on serait porté à penser par la puissance des couches de notre terrain Silurien, que les êtres n'ont pas commencé à paraître immédiatement et qu'il a fallu encore que les mers fussent circonscrites et que la température fut propre à l'animalisation.

C'est après, ou vers la dernière partie de cette époque, que nous voyons apparaître les plus anciens vestiges fossilifères que renferme l'écorce du globe.

L'âge du granit et des roches palæozoïques, une fois connu, cherchons les causes qui ont produit la formation des rocs du Sidobre.

Le granit de cette région remonte donc à une très-haute antiquité ; aussi a-t-il eu à subir les influences

météorologiques de plusieurs millions de siècles, pendant lesquels se sont déposés dans les diverses parties du monde les grands groupes *triasique, jurassique, crétacé et tertiaires*, se subdivisant eux-mêmes en une foule d'étages d'une durée énorme.

Si la désagrégation a agi pendant cette immense série de siècles comme elle agit de nos jours, le Sidobre devait alors former un plateau très-élevé (plusieurs milliers de mètres) qui a été continuellement en s'abaissant jusqu'à l'époque actuelle. Mais nous savons qu'à ces âges reculés le globe terrestre avait une température uniformément chaude, déterminée par la chaleur centrale propre à la terre, et qui neutralisait l'effet des lignes isothermes que nous connaissons aujourd'hui. Les eaux et l'air étaient beaucoup plus chargés d'éléments carboniques et nitriques, et par suite la désagrégation devait agir avec beaucoup plus d'intensité ; cela joint à la propriété qu'ont les granits de se décomposer et à la *maladie du granit* qui règne dans ce pays, nous avons là assez de causes pour comprendre que les arêtes granitiques de cette contrée se soient disloquées, faisant rouler tous ces blocs au centre même du plateau où la pente et leur propre poids devaient les entraîner. Ces faits nous servent encore à expliquer la haute élévation du Sidobre pendant ces âges géologiques.

Léonce Roux du Carla, dans sa *Géologie du bassin de l'Agoût*, pense que ces blocs ont dû surgir, à l'état pâteux, presque solide même. *Ils sont donc*, dit-il, *à peu près à la place où ils se sont épanchés*, et il termine en adoptant la manière de voir de M. de Boucheporn.

Cette incertitude relative à l'étude de ce plateau prouve bien que, de même que nous, Léonce Roux avait été frappé des phénomènes multiples dont le Sidobre avait été le centre. Il comprenait si bien, qu'il était impossible de tout expliquer, en invoquant pour seul agent la désagrégation, qu'il était obligé de supposer, alors qu'il ne trouvait nulle part de traces de véritables coulées, et contrairement aux idées reçues, que le *granit avait surgi à l'état pâteux* lorsqu'il est depuis longtemps démontré que ces roches se sont formées à de grandes profondeurs de la terre, qu'elles se sont refroidies et ont cristallisé lentement sous une pression puissante qui n'a pas permis aux gaz de s'échapper. C'est même à cause de cette hypothèse que les granits auraient été engendrés à une vaste profondeur, qu'on leur a donné le nom de roches *plutoniques*.

Des quelques observations que nous venons de signaler, on peut conclure :

1° *A un grand exhaussement du Sidobre pendant les périodes anciennes ;*

2° *A l'action immense et terrible qu'à dû opérer la désagrégation dans cette région.*

Mais vouloir expliquer tous les phénomènes du Sidobre par cette cause unique, voilà, selon nous, où est l'erreur.

Passons maintenant à l'époque glaciaire, et nous verrons combien cette hypothèse est féconde pour expliquer de la manière la plus probable et la plus conforme aux lois de la nature, et les divers phénomènes d'équilibre et l'empiétement des blocs granitiques sur les *schistes siluriens* et les *marnes tertiaires*.

Nous venons de voir que sous l'influence de la désagrégation les arêtes des collines sidobriennes disloquées, laissaient rouler leurs blocs, soit sur le centre même du plateau qui à cette époque offrait un vaste entonnoir, soit dans les bas fonds, d'où il en résulte cette grande accumulation de rochers désignés dans le pays sous le nom de *Coumpeyrés*, et qui sont traversés dans leur longueur par un cours d'eau, tantôt apparent, tantôt souterrain.

La température baissant de plus en plus, le froid arriva bientôt à son maximum d'intensité. C'est le moment où, de la Scandinavie jusqu'au Groënland, la Suède, la Norvège, l'Ecosse, l'Islande, le pays de Galles, etc., se recouvrirent d'une calotte de glace ; l'action glaciaire envahit bientôt le nord de la France et les Alpes Suisses, situées entre le 44° et le 45° de latitude nord ; elle régna avec une grande intensité dans l'Amérique du nord, entre le cercle polaire arctique et le 42° parallèle ; enfin elle se fit sentir en Sicile et en Syrie, c'est-à-dire entre le 33° et le 38° nord.

Le Sidobre subit à son tour son influence et un glacier se forma sur son plateau. ~~car~~, contrairement à l'opinion généralement accréditée dans notre ville, il nous est impossible d'admettre l'action des eaux, par la raison bien simple, que sous l'influence d'un courant diluvien, les blocs auraient été entraînés dans la plaine et se seraient confusément mélangés, au lieu de s'être localisés.

Voilà donc un glacier qui vient de se former sur le Sidobre.

Etudions ses effets.

Les blocs granitiques accumulés dans l'entonnoir sont incrustés dans la glace, et, comme la masse totale du glacier glisse lentement, ils usent, sillonnent et polissent les roches; les gros blocs réciproquement ont leur surface inférieure sillonnée, polie par leur passage sur ces mêmes roches. Comme la pression et la force de propulsion sont énormes, le sable agit comme émeri et polit la surface, les cailloux font l'office de gros burins, l'entaillent et la sillonnent, et les grosses pierres y creusent de profondes rainures. Enfin les parties saillantes des roches en place deviennent ce qu'on appelle des *roches moutonnées*, et sont arrondies ou usées en forme de dômes, aplaties partout où les glaciers les ont recouvertes (1).

Outre les surfaces polies et sillonnées, nous trouvons encore dans le Sidobre de nombreux exemples de roches moutonnées. Elles sont entièrement semblables à la fidèle description et aux magnifiques planches qu'en a donné M. Hull (2) dans son ouvrage sur les roches moutonnées de l'Angleterre, ainsi qu'à celles que l'on trouve en si grande abondance dans les vallées des Alpes de la Suisse, contenant ou ayant contenu des glaciers.

On dirait qu'il a poussé dans le Sidobre des milliers de protubérances arrondies, rendant ainsi raison à ce

(1) Agassis— *Etudes sur les glaciers*. (Neuchâtel 1840).—*Système glaciaire* (Paris 1847).

(2) Edimbourg — *New Philosophical Journal*, 1860, vol. XI, pl. 1 p. 31.

beau vers du poëte Alibert qui, dans un de ses délicieux poèmes languedociens, compare ces blocs à des verrues.

« *Et lou Sidobre et sas barrugos* » (1).

Un autre effet des glaciers est de former une ceinture de pierres autour des sommets des pitons qui, dans certains cas, font saillie au dessus de la glace qu'ils traversent. Si un glacier vient à s'abaisser brusquement en fondant, ces cercles de gros fragments anguleux qu'on appelle *blocs perchés* demeurent abandonnés dans une situation singulière près des saillies escarpées ou pitons dont la partie inférieure peut être complètement dépourvue de cailloux.

Voilà, selon nous, l'explication rationnelle des nombreux phénomènes d'équilibre qu'on observe dans cette région, et dont plusieurs sont désignés sous le nom de *rochers tremblants*.

Cependant nous devons faire observer ici que nous n'avons pu constater dans cette contrée la présence de *moraines*, ce qui a enveloppé notre étude de grandes difficultés. On sait d'après les admirables travaux de MM. Agassis, Buckland, de Buch, Charpentier, Chambers, Collomb, Darwin, Desor, Escher, Forchammer, Guyot, Hull, Janneson, Lyell, Murchison, Martin, Morlot, de Mortillet, Prestwich, Phillips, Pugaard, Ramsay, Studer, Trimmer, etc., que la masse entière d'un glacier est en mouvement permanent et que les blocs de pierres détachés des escarpements qui le bordent, aussi bien que la boue et le sable entraînés des hauteurs qui les dominent par les avalanches ou par la pluie, se fixent à sa surface et

(1) *Banquet littéraire* 1831. Toast porté par M. Alibert, p. 21.

viennent lentement lui faire une ceinture de monticules allongés appelés en Suisse des *moraines*. Ces accumulations de fragments de roches et de détritiques se déposent à l'extrémité du glacier au point où il fond pour ne laisser qu'un amas confus appelé *moraines terminales*. Mais nous savons aussi que si les *moraines* sont les monuments les plus saillants que laisse le glacier en se retirant, elles sont par cela même les plus sujettes à la destruction partielle. Il y a souvent dans les Alpes de violentes irruptions d'eau ou débâcles causées par la rupture subite d'un lac de glacier; alors les eaux accumulées, n'étant plus retenues, entraînent dans leur chute et nivellent un grand nombre de monticules, en étalant les matériaux, en lits confus et irréguliers, dans la plaine basse.

Nous n'avons pas besoin d'admettre ici une irruption violente de ces nappes d'eau temporaires comme dans les Alpes, pour expliquer la débâcle qui va avoir lieu dans le Sidobre. Le froid diminuant graduellement, le glacier du Sidobre se disloqua, fondit, et de nombreux blocs de glace surmontés eux-mêmes de blocs granitiques se répandirent tout autour du glacier. Plusieurs s'éloignèrent du centre, et trouvant une température plus chaude, fondirent lentement, déposant ainsi leurs blocs soit sur les pentes du plateau, soit sur les *schistes siluriens*, soit sur les *marnes tertiaires* qui recouvrent en plusieurs endroits les granits.

Voilà donc le Sidobre devenu un centre de dispersion de blocs erratiques, car ici ils paraissent n'affecter aucune direction principale; ils rayonnent tous et sans aucun ordre du centre même du plateau dans toutes les directions.

Quant à la grosseur des blocs charriés sur les terrains siluriens et tertiaires, nous ferons remarquer qu'un manteau de glace, même d'une épaisseur très médiocre, s'il s'étend sur un espace ouvert, peut suffire à charrier les plus gros blocs erratiques qui peuvent y tomber.

Nous croyons que l'absence de moraines dans cette région est due à la fonte des glaces. Les eaux auront entraîné dans les bas-fonds les cailloux, le sable et la boue formant ainsi ces terrasses d'alluvions qu'on observe dans la plaine loin de tout cours d'eau. Cette opinion est d'autant plus fondée que la direction du *diluvium* de la plaine, N. N. E—S. S. O., concorde parfaitement avec la formation sidobrienne qui se rattache elle-même à l'orientation générale qu'ont suivie les blocs erratiques dans l'Europe et dans l'Amérique du Nord et qui est du *Nord au Sud*.

L'époque glaciaire terminée, le Sidobre continua à subir l'influence des agents atmosphériques; la désagrégation a agi et agit tous les jours, l'*arène* ou le sable que l'on rencontre aux pieds des blocs granitiques en est la preuve évidente; de plus, ces masses de rochers envahis par les plantes acotylédonnées tendent de plus en plus à se morceler.

Nous terminerons cette étude, trop longue peut-être, en disant avec sir Ch. Lyell : « ce n'est que par des « efforts sérieux, répétés par des géologues préparés à « l'insuccès partiel de leurs premières tentatives, que « nous pourrons à la fin arriver à connaître la longue « série des évolutions géographiques qui se sont succé- « dées les unes aux autres depuis le commencement « de la période post-tertiaire. »