

Problèmes de Géologie Quaternaire en Bretagne

par P. R. Giot, Rennes

L'étude du Quaternaire Armoricaïn a été menée, au long des cent dernières années, à la fois par des Géologues (rarement spécialisés en matière de Quaternaire), par des Géographes (dont peu étaient de purs Géomorphologistes), par des Préhistoriens (dont aucun n'a été un vrai Paléolithicien), les uns et les autres amateurs ou professionnels. Il en résulte une certaine abondance de littérature de détail, compliquée par le fait que des problèmes de langage, de nomenclature et de conceptions ont pu séparer ces catégories de chercheurs, qui ne fréquentent souvent pas les mêmes sources bibliographiques et les mêmes enseignements. De sorte aussi que beaucoup ont cru découvrir et décrire avec soin des phénomènes ou des sites sur lesquels bien d'autres avaient en fait écrit antérieurement. Il va sans dire qu'à ces divers points de vue les travaux élaborés depuis ces vingt dernières années tendent à une plus grande homogénéité. Si l'on sait passer par dessus les incohérences de détail, et unifier les nomenclatures, la synthèse de ce que l'on connaît actuellement sur le Quaternaire de la Bretagne devient assez claire et plus simple qu'il ne semblerait à première vue, sans doute parce qu'en définitive on ne sait pas encore grand'chose . . .

Dans cet exposé fort modeste de mise au point, nous nous en tiendrons au Quaternaire littoral, c'est à dire à la charnière des domaines continental et maritime. C'est d'ailleurs la zone la plus intéressante, la plus «vivante», où l'information est la plus complète et la plus suggestive, la seule susceptible de fournir une séquence chronologique continue au moins pour certaines périodes, et d'éclairer les divers stades de l'occupation humaine de l'Armorique.

Dès qu'on considère la zone littorale, au sens large (plus large que l'actuelle bien entendu), on est amené à considérer son ancienneté, sa permanence ou sa stabilité relatives (les périodes de régression glacio-eustatiques mises à part) dans un massif ancien comme le Massif Armoricaïn. En effet, après que des géologues eussent montré que le relief littoral actuel n'est en somme qu'un relief quaternaire fossilisé et en voie d'exhumation progressive, cette notion a été extrapolée dans le passé géologique plus lointain par certains auteurs, qui ont suggéré tour à tour que le relief actuel était pré-tertiaire, puis pré-crétacé, enfin même pré-triasique, aux phénomènes mineurs près¹.

¹ Renvoyons tout d'abord les quaternaristes continentaux à quelques ouvrages généraux de Géologie et de Géomorphologie littorales, où il est souvent fait allusion à la Bretagne:

A. Guilcher: Morphologie littorale et sous-marine. Paris, 1954, IV-216 pp.

J. Bourcart: Les frontières de l'océan. Paris, 1952, 320 pp.

J. Bourcart: Problèmes de géologie sous-marine. Paris, 1958, 128 pp.

En particulier, l'idée que pour toute une partie de la Bretagne, la transgression crétacée se serait arrêtée à peu près contre le littoral actuel, et y aurait même laissé quelques dépôts reliques, intéresse beaucoup le préhistorien en ce qui concerne la source des rognons de silex utilisés par les premières populations humaines; malheureusement tous les prétendus gisements de craie à silex se sont avérés anthropogènes (délestages; naufrages ou cimetières de bateaux avec dépôt du lest) et seuls peut-être des gisements crétaqués indiqués par des dragages et plongées à une certaine profondeur sont-ils authentiques².

La contemplation des descriptions classiques de la géomorphologie continentale, des surfaces d'aplanissement, des restes de pénéplaines, des reliques de surfaces, de niveaux ou de plates-formes d'érosion plus ou moins nettement étagées, même corrigée par des considérations de morphologie climatique, n'apporte pas un véritable cadre au déroulement ultérieur des phases quaternaires. Si l'on s'accorde à attribuer au Tertiaire les reliques d'une surface d'érosion située vers 100 m d'altitude (mais pouvant descendre à 80 m ou monter localement à 120 m), largement fossilisée par la mer pliocène dans la grande zone des embouchures de la Vilaine et de la Loire, avec des dépôts souvent importants de sables «rouges», on constate aussi que des influences tectoniques l'ont largement déformée³, et qu'à l'aurore du Quaternaire, il serait absolument incorrect de considérer un grand massif ancien, tel le Massif Armoricaïn, comme un bloc unique, jouant dans le sens vertical d'une manière uniforme. Au contraire, l'étude des dépôts tertiaires et quaternaires conduit de plus en plus à penser que ce massif est formé d'un très grand nombre d'unités juxtaposées, jouant d'une manière différentielle, donc avec des mouvements de bascule et de gauchissement locaux.

Du reste, il a été distingué, tout au moins sur le versant atlantique, une série de surfaces d'érosion étagées attribuées au Pléistocène, comprenant vers 50–60 m le niveau dit de Sainte-Anne-de-la-Palud, vers 30–35 m le niveau dit de Ploemel (et sur le versant de la Manche, en Léon, la falaise morte du Léon qui culmine entre 20 et 40 m), enfin un «haut-niveau» vers 10–18 m (parfois 15–20 m), et un «bas-niveau» vers 0 à 6 m (ou 8 m). Complémentairement, dans les vallées fluviales on observe bien entendu des terrasses fluviales hautes et basses, mais comme dans ces formations les industries humaines sont exceptionnelles et la faune rarement conservée, elles ne nous apportent guère d'éléments utilisables en synthèse (le grand fleuve, la Loire, est trop étranger à

² R. Mazères: Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 1, 1930–1931, p. 260–262 et 281–282; Bull. & Mém. Soc. Emulation C. du N., 68, 1936, p. 203–204.

Y. Milon: C. R. A. S., 195, 1932, p. 889–890.

J. Bourcart: C. R. A. S., 221, 1945, p. 303–305; C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1945, p. 195 bis 197; Bull. Soc. Géol. Fr., 18, 1948, p. 181–197.

A. Guilcher, P. Marie & R. Battistini: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1951, p. 196–198.

A. Guilcher & R. Battistini: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1953, p. 304–305.

J. Deunff: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1953, p. 68–69.

M. J. Graindor & P. Marie: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1959, p. 56–57.

³ Sur le Tertiaire de la Bretagne, voir la récente mise au point:

S. Durand: Mém. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 12, 1960, IV–390 pp.

la Bretagne, qu'il écorne tout juste pour se jeter dans l'Océan, pour que nous envisagions ici l'étude de son système complexe de terrasses et d'alluvions).

La géomorphologie littorale et sous-marine est plus intéressante⁴. Si les falaises mortes ne portent pas de placages de sédiments marins, du moins les plates-formes d'abrasion marines sises à leurs pieds sont-elles parfois fossilisées par des dépôts contemporains ou péné-contemporains restés en place, plus souvent par des formations continentales subséquentes englobant les reliques déplacées de dépôts marins. La discussion des niveaux atteints par les lambeaux de formations marines doit-elle être du moins perpétuellement temporisée par le souci de savoir si ces formations (en général des résidus de cordons de galets ou des sables) sont bien en place (et au fond ce n'est que quand elles reposent sur la surface d'abrasion marine correspondante qu'on peut en être bien certain); d'autre part on doit penser à l'effet déjà évoqué des déformations locales possibles du socle en comparant entre elles les altitudes absolues obtenues en divers points du littoral (altitudes rarement obtenues à partir d'un nivellement précis d'ailleurs, plus souvent à vue ou barométriquement, et pas toujours rapportées à un zéro bien défini, le zéro des cartes marines correspondant exactement aux plus basses mers de vives eaux, et le zéro des cartes terrestres et du nivellement général correspondant au niveau moyen). Les falaises actuellement actives sont souvent, sinon toujours, des falaises fossiles remises en fonctionnement, exhumées des formations qui les colmataient. Dans le Nord de la Bretagne, en Léon et en Trégor, le tracé de la falaise fossile est très facile à suivre; par devant elle est précédée de la plate-forme à écueils actuelle, où se trouvent les éléments conservés, fossiles ou exhumés, de l'ancienne plate-forme d'abrasion correspondant à cette falaise, qui à tout prendre, les éléments parasites éliminés, ne se situe pas tellement loin du niveau actuel, lequel paraît bien une sorte de niveau moyen commun, ou de niveau d'équilibre préférentiel. Enfin, sur une bonne partie de la marge continentale, spécialement devant le Léon, on peut suivre une falaise submergée, marquée par un talus entre 15 et 35 m de profondeur, correspondant à une

⁴ Monographies régionales importantes:

A. Guilcher: Le relief de la Bretagne méridionale. La Roche-sur-Yon, 1948, II-684 pp.

M. Ters: La Vendée littorale. Rennes, 1961, XX-580 pp.

H. Elhai: La Normandie Occidentale entre la Seine et le Golfe Normand-Breton, Etude morphologique. Bordeaux, 1963, X-626 pp.

Etudes de détail importantes:

A. Bigot: Livre Jubilaire Soc. Géol. Fr., 1930, p. 133-149; Mém. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 3, 1936, p. 65-78.

L. Collin: Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne, Fascicules Spéciaux, 1936, 72 p. & 1940, 72 pp.

J. Bourcart - A. Guilcher - R. Battistini - H. Nonn - H. Elhai: nombreux mémoires parus dans le Bull. (= Cahiers Océanographiques) du Comité Central d'Océanographie et d'étude des Côtes, de 1950 à 1959.

A. Perpillou: Centre de Documentation Cartographique et Géographique du C. N. R. S., Mémoires & Documents, 4, 1954, p. 203-237.

M. Phipponneau: Mém. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 11, 1956, p. 1-216.

R. Battistini: Bull. Assoc. Géogr. Fr., 1953, p. 58-71.

R. Battistini & S. Martin: Norois, 3, 1956, p. 147-161.

régression quaternaire, et sillonnée par des talwegs fossiles se reliant aux embouchures des estuaires actuels; du côté de l'Atlantique, l'analyse des fonds sous-marins est d'ailleurs plus difficile, et le talus descendrait à 50 m. Mais on touche sans doute par là aussi à la dissymétrie générale régnant entre le Nord et le Sud de la péninsule bretonne, les côtes à versant septentrional ayant tendance à s'exhausser, ou tout moins à présenter des falaises élevées, tandis que le littoral méridional a plutôt tendance à s'envoyer, et à montrer des côtes basses, une sorte de bascule généralisée semblant affecter toute la Basse-Bretagne, cas particuliers exceptés. Tout en tenant donc compte des déformations locales, on aurait peut-être même là une base de correction pour les comparaisons entre les altitudes des rivages de la Manche et de l'Océan.

Mais ces phénomènes régionaux, ou locaux, traduisent essentiellement l'effet des compensations isostatiques à l'action de l'érosion, masquant les détails des mouvements glacio-eustatiques du niveau marin⁵. En effet, malgré quelques objections, on tend à considérer, d'après les données des variations du niveau moyen des mers selon les lieux depuis la fin du siècle dernier, que non seulement les socles continentaux peuvent se déformer et bouger, mais que ces mouvements verticaux sont légèrement différents selon les points, par suite de différences dans les surrections par compensation isostatique à la perte de charge par érosion là où celle-ci a lieu. La décharge par érosion évaluée en moyenne à 110 mm par millénaire, n'est en réalité pas du tout uniforme. C'est ainsi qu'à Cherbourg, région de falaises élevées où l'érosion est encore assez active, le socle tend à se surélever de 1800 mm par millénaire, tandis qu'à Brest, région de falaises moins fortes, donc moins vives, ce mouvement n'est que de 500 mm par millénaire. Inversement, il y a évidemment subsidence dans les aires à forte sédimentation, aux côtes basses, et, toujours pour prendre des exemples dans le Massif Armoricain, aux Sables d'Olonne l'affaissement est de 1100 mm par millénaire, pour atteindre un record de 2800 mm sur la côte envasée de La Rochelle et de La Pallice, aux abords du «Pertuis Breton». L'extrapolation de ces données contemporaines aux différentes phases de l'Holocène et du Pleistocène ne peut pas se faire sans doute d'une manière uniforme, mais on voit qu'elles peuvent avoir tendance à voiler les mouvements actuels de variation du niveau marin, estimées en moyenne, à partir des données se situant entre 1885 et 1950, à un relèvement eustatique de 1300 mm par millénaire.

Les dépôts quaternaires marins rencontrés en Armorique sont essentiellement des formations à galets, débris de cordons littoraux ou de flèches, et des sables, débris de plages, parfois remaniés en dunes peu transportées par le vent, les uns et les autres pouvant être consolidés par ferritisation, par suite d'une précipitation quasi totale du fer amené en solution par les eaux d'infiltration continentale, en raison du pH alcalin des eaux marines et des zones liées au contact de l'atmosphère. Malheureusement, du fait de la très grande acidité de l'ensemble des terrains du Massif Armoricain, très pauvre en calcaires, les sables sont presque toujours décalcifiés par les eaux de ruisselle-

⁵ C. Arambourg: C. R. A. S., 234, 1952, p. 226-227; Quaternaria, 1, 1954, p. 55-60.
A. Gailleux: Bull. Soc. Géol. Fr., 2, 1952, p. 135-144.

ment, donc sans fossiles, et il n'y a que les dunes modernes qui conservent en abondance des fragments de coquilles ou d'ossements. Une constatation très curieuse, développant la notion que «l'estran est le reflet de la falaise⁶», montre qu'en général les gros blocs roulés et même un grand nombre des galets des plages actuelles ne datent pas d'aujourd'hui, mais sont des blocs et des galets anciens remis en circulation après une longue période d'inactivité.

Les dépôts continentaux que nous aurons à considérer, en dehors de lambeaux d'alluvions fluviales interglaciaires, et de remplissages de vallées ou d'estuaires postglaciaires de tous ordres, sont essentiellement des formations périglaciaires, le Massif Armoricain s'étant trouvé à bonne distance de l'extension maximale du front des glaciers quaternaires, dont peut-être les moraines auraient au maximum lèché le Devonshire. Les coulées de solifluxion, souvent désignées sous le nom de coulées de «head» (mot dialectal anglais adopté par les géologues anglais et armoricains), comprennent les coulées limoneuses à blocs, arène, graviers ou limons déplacés et mélangés dans leur déplacement, les éléments les plus gros se trouvant plus près des falaises rocheuses ou des affleurements en constituant la source par éclatement au gel; lavées de tous les éléments fins, ces coulées de blocs se réduisent à des chaos rocheux. Les loess purement éoliens sont rares, et l'on a plus souvent des limons loessiques déplacés par la solifluxion ou le ruissellement qui les dégrade peu à peu; cependant la répartition résiduelle des limons loessiques montre qu'à l'origine il y avait un recouvrement en manteau de tout le littoral proche de la Manche, diminuant d'importance et d'épaisseur d'Est en Ouest; des traces de limons sont exceptionnelles sur le versant atlantique, mais il y subsiste quelques reliques de recouvrements en manteau de sables supposés nivéo-éoliens.

Enfin, on ne saurait oublier le problème posé par les nombreux galets «exotiques», supposés transportés par des radeaux de glaces flottantes, et que l'on retrouve en abondance dans certains des dépôts marins. Le point méridional le plus extrême atteint semble être la Pointe de Penmarc'h, mais il convient de se demander si à côté des transports incontestables à longue distance, il ne faudrait pas se préserver d'une certaine exagération. Des transports à faible distance (dont celui de rognons de silex à partir des gisements possibles sur le précontinent) pourraient avoir été réalisés par les algues, au fur et à mesure de l'avance millénaire des cordons, pas à pas, de la même manière que nous les voyons agir actuellement sur nos estrans. Un cas particulier est constitué par l'énorme volume des cordons fossiles et actuels de la Baie d'Audierne, s'étalant sur un arc d'une vingtaine de kilomètres: des décomptes systématiques nous ont montré que la moitié ou les deux-tiers des galets de ces cordons étaient formés de microgranite (porphyre) inconnus dans la géologie environnante; classiquement on les a comparés aux microgranites du Trégorrois, mais en fait il y a une grosse différence, car les microgranites du Trégorrois ont une texture généralement équante, sans orientation, tandis que les galets de la Baie d'Audierne montrent les traces d'un dynamométamorphisme

⁶ Y. Milon: C. R. A. S., 193, 1931, p. 65-66.

caractérisé, plus ou moins cataclastique et suivi de recristallisations. Ce genre de structure est caractéristique des formations cristallines de la Cornouaille, et il paraît raisonnable de se demander si ces milliers de mètres cubes de microgranites écrasés ne viennent pas d'un gisement sous-marin situé sous la Baie d'Audierne; cependant l'explication de transport par glaces flottantes resterait valable dans la Baie d'Audierne pour les derniers galets de grès armoricain et de grès cambriens (Presqu'île de Crozon), et pour des galets de grès rouges à stratification entrecroisée pouvant venir de la région du Cap Fréhel par exemple.

En dehors des dépôts proprement périglaciaires, il y a lieu de rappeler l'empreinte des phénomènes périglaciaires sur les formations préexistantes: poussées au vide et fauchage des têtes de bancs des formations anciennes redressées; fentes en coin, sols polygonaux ou festons, galets dressés dans les formations quaternaires; enfin les empreintes morphologiques du climat périglaciaire: niches de nivation et replâts de cryoplanation des «montagnes» de l'intérieur de la Bretagne, ainsi que certaines traces éoliennes sur les cailloux, indiquant des aires de déflation.

La zone littorale armoricaine, tantôt abandonnée par les flots pendant les périodes de régression, tantôt atteinte ou même submergée pendant les transgressions, a donc conservé de ces événements successifs, outre des traces morphologiques, quelques témoignages de dépôts marins, et surtout beaucoup de formations continentales. Nous devons chercher à ordonner dans le temps ces matériaux et ces phénomènes, mais nous n'avons pas à discuter ici de l'exacte correspondance des phases glaciaires avec les régressions, et des interglaciaires avec les transgressions. Quels qu'aient pu être les décalages de détail, nous admettons pour la commodité de l'exposition, la synchronisation grossière des phénomènes.

Les sites où des éléments de stratigraphie continue sont visibles sont malheureusement des plus rares, et même les raccords de proche en proche à partir de coupes partielles sont très exceptionnellement possibles. Le site peut-être le plus intéressant est celui de la plage du Vallet en Cesson, près de Saint-Brieuc (Côtes-du-Nord⁷), encore que son interprétation ait donné lieu à des discussions et à des méprises, dues en grande partie à l'aspect changeant du site du fait du recul de la falaise. En schématisant tous les éléments de l'information, on y voit encore, et on a pu y voir un moment:

1) sur le rocher formant une falaise fossile et le substratum de la coupe, les restes d'une coulée de matériaux assez fins, passant à un limon loessique roux, ou gris, qui est certainement un «loess ancien».

Cette formation est ravinée par:

2) une plage suspendue formée de galets et d'un peu de sable (où il aurait été recueilli en quantité un Buccin, alors qu'actuellement cette formation est absolument

⁷ R. Mazères: Bull. & Mém. Soc. Emulation C. du N., 67, 1935, p. 257-259; L'Anthropologie, 47, 1937, p. 435-436; Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 1938, p. 13-16; C. R. somm. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 1935, n° 5, p. 7-8.

P. R. Giot & J. Cogné: L'Anthropologie, 53, 1949, p. 340.

stérile et décalcifiée?). Cette plage se situe à environ 8–9 m au-dessus du niveau moyen actuel.

3) une coulée, à gros éléments près de la falaise, passant à un loess foncé et altéré.

4) une nouvelle coulée à éléments plus fins, passant à un loess jaune et assez fin, contenant des poupées calcaires, des gastéropodes, et surmonté en surface d'une couche de lehm.

On peut schématiser l'ensemble de l'information qui nous est actuellement connue sous la forme d'un tableau général qui nous facilitera la description des différentes formations rangées chronologiquement autant que faire se peut:

Sables et vases du Flandrien

Périglaciale supérieure:

Solifluxion et Loess récents	{	Moustéro-Aurignacien Moustérien de débitage Levalloisien Moustérien de tradition acheuléenne Micoquien
------------------------------	---	--

Sables et galets marins du niveau de 0 à 9 m (6 à 8 m en moyenne)

Sables et galets marins du niveau de 10 à 20 m (15 à 18 m en moyenne) – Hypothèse 2

Périglaciale inférieure: Solifluxion et Loess anciens

Sables et galets marins du niveau de 10 à 20 m (15 à 18 m en moyenne) – Hypothèse 1

Sables et galets marins du niveau de 35 m à 40 m

Reliques de Hauts Niveaux du Quaternaire Ancien et du Pliocène?

Dans ce schéma général, nous avons préféré renoncer à proposer des équivalences définies entre les glaciations, les stades glaciaires, les interglaciaires et les interstadaires, et les étages marins. En effet il règne une incroyable confusion de nomenclature pour ces derniers, et s'il ne coûte pas cher de ranger les trois niveaux de sables et galets marins tour à tour sous les dénominations de «Monastirien» (terme désormais désuet et frappé d'interdit), de «Normannien» ou de «Tyrrhénien», il est beaucoup plus délicat d'y faire des subdivisions I, II, III, ou encore Ia, Ib, II, et ainsi de suite, qui puissent être acceptées d'une manière générale, et en particulier de manière à raccorder les observations faites sur les côtes de Bretagne proprement dites à celles faites dans les Iles Anglo-Normandes ou dans le Cotentin (Basse-Normandie). D'autre part, aucune étude stratigraphique fine et sédimentologique n'ayant été faite systématiquement sur l'ensemble des loess et des limons loessiques, la distinction des Loess anciens proprement dits (du Riss) et des Loess récents I (du Würm I) n'est peut-être pas établie avec certitude, du moins au goût de tout le monde.

En dehors des indications très vagues données par les surfaces d'érosion, on ne sait rien en Bretagne sur les étages les plus anciens du Pléistocène. Les premiers dépôts attestés sont peut-être ceux trouvés à des altitudes inférieures, mais sans doute déposés lors de transitions entre régressions et transgressions: par devant La Baule (L.-A.) il a été signalé un sable grossier consolidé, à fossiles méditerranéens; il a été dragué des grès similaires au Château-du-Taureau, en estuaire de Morlaix, et par devant les Iles des Glénans⁸.

Quelques reliques de formations de galets ont été signalées en divers points du littoral breton, accrochées dans des coulées de solifluxion qui les ont entraînées plus bas que leur niveau réel de dépôt. Nous en avons, en particulier, repéré au-dessus des falaises du Cap-Sizun (Finistère), par exemple à Penaneac'h vers 25 à 30 m d'altitude (donc nettement plus haut que le niveau de 12-15 m connu dans la même région: or la solifluxion ne remonte pas!). On peut penser que ces galets résiduels sont les ultimes témoins d'un niveau de 35 m - 40 m.

En effet, à ce point de vue, la situation est beaucoup plus claire dans les Iles Anglo-Normandes et dans le Cotentin⁹. A Jersey, en plusieurs points des galets sont connus à 36 m d'altitude; dans le Cotentin de même, notamment à l'anse du Brick, à Fermanville (Manche), les restes d'une plage ont été reconnus vers 40 m. D'une manière générale, on peut dire que les auteurs s'accordent pour assigner ces restes de formations à l'interglaciaire Mindel-Riss, et à les désigner comme «Paléo-Tyrrhénien» ou comme «Tyrrhénien I» (ou encore «Ia») selon le système adopté, mais certains en font déjà du Riss-Würm.

Par contre on peut sérieusement hésiter sur la place chronologique à affecter aux formations de sables et galets marins du niveau de 20 m, en moyenne répartis entre 15 et 18 m, mais souvent descendus ou glissés jusqu'aux environs de 10 m seulement). Il n'y a malheureusement aucune donnée péremptoire permettant de les assigner à l'interglaciaire Mindel-Riss plutôt qu'à l'interglaciaire Riss-Würm (et certains auteurs les mettent même dans l'interstadaire Würm I - Würm II...). On les désignera donc généralement comme «Tyrrhénien Ib», plus souvent comme «Tyrrhénien II» ou «IIa» («Eu-Tyrrhénien»). Bien représentés à nouveau en Basse-Normandie et dans les Iles Anglo-Normandes, on ne les connaît réellement bien en Bretagne que sur le littoral Atlantique, où ils forment un liséré presque continu le long de la Baie d'Audierne, soit sous forme de reliques accrochées à la falaise ancienne (Plogoff, Primelin), soit sous forme des restes imposants d'un ancien cordon littoral, pouvant atteindre 80 m de large, posé sur des pointements rocheux mais plus souvent sur un ancien estran sableux (Penhors, Plovan, Tréguennec), et qu'on retrouve à Pont-l'Abbé, Combrit et Benodet.

⁸ J. Bourcart, P. H. Fischer & P. Marie: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1942, p. 10-12.

J. Bourcart: Bull. Soc. Géol. Fr., 18, 1948, p. 181-197.

⁹ A. Bigot: Mém. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 3, 1936, p. 65-78; C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1935, p. 95-96.

A. E. Mourant: Géol. Magazine, 70, 1933, p. 58-66.

M. J. Graindor: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1958, p. 31-34.

Quelques autres traces jalonnent le relais avec un autre dépôt du même genre, dans la presqu'île de Quiberon, à Rocquinaud (St-Pierre). Nulle part ces niveaux élevés, ou relativement élevés, n'ont de relations stratigraphiques avec les formations qu'on peut assimiler au Loess ancien et aux coulées périglaciaires du même ensemble, et c'est bien là le drame¹⁰.

Comme on l'a déjà vu en parlant de la coupe de la plage du Vallet en Cesson, près de Saint-Brieuc, le loess et le périglaciaire anciens, d'une manière générale, sont stratigraphiquement établis comme antérieurs au niveau de sables et galets marins de 0 à 9 m. C'est même le premier point stratigraphique dont nous disposons dans notre succession du Quaternaire armoricain, et il a été reconnu en plusieurs régions du littoral¹¹: en diverses coupes de Jersey (Belcroute Bay, Portelet Bay, Bouilly Port), à Binic (La Banche), à Pleubian (Placen-Trévéon), à Saint-Jean-du-Doigt, à Plouézoch (Kerjezequel), à Plouguerneau (Kerjegu et l'Aberwrach), à Landunvez (Poul-Menoc- près Porsall), à Plouarzel (Corsen), mais le faciès loessique ancien n'est pas toujours très reconnaissable, et le plus souvent il s'agit de coulées limoneuses à éléments plus ou moins grossiers. En beaucoup de coupes du littoral de la Manche, on peut deviner que la base est «ancienne», sous les coulées de solifluxion plus «récentes». Mais des lambeaux de loess ancien bien individualisés, sous forme de limons durcis, roux ou grisâtres selon leur place par rapport aux eaux marines actuelles, avec parfois de grosses poupées calcaires, subsistent par exemple à Port-à-la-Duc en Pléhérel, où nous y avons même trouvé un éclat de silex taillé, dans les criques de Pléneuf, à Dahouët, à Hillion et à Cesson. De plus dans la célèbre grotte de la Cotte de Saint-Brelade à Jersey, le loess ancien a été nettement individualisé, recouvert par un lit d'argile et de sable interglaciaire à faune et flore tempérées. Dans aucun des autres cas, certes, il n'existe cet argument paléontologique péremptoire pour établir qu'il s'agit bien de «loess ancien», et au cas où l'on interprète, comme certains auteurs, le niveau de galets marins de 8-9 m (maximum) comme correspondant à un interstadiaire würmien, l'on serait obligé de rajeunir ces loess et de les situer au début du Würm. Mais en général on tend bien à considérer tous ces fragments de loess et de solifluxion anciens comme correspondant au Riss.

Répétons donc à nouveau qu'il n'est pas impossible que le niveau de sables et galets marins culminant à la cote de 20 m ne soit en fait plus récent que ces formations de loess et solifluxion «anciens», mais que nulle part on n'a l'occasion d'en observer les rapports stratigraphiques.

Par contre, les formations de sables et galets marins du niveau culminant vers 8 à 9 m au maximum, plus souvent culminant d'ailleurs vers 6 m (c'est semble-t-il l'ampli-

¹⁰ A. Guilcher: Le relief de la Bretagne méridionale. La Roche-sur-Yon, 1948.

M. Gautier: Penn ar Bed (Brest), n° 27, 1961, p. 127-132.

¹¹ R. Battistini & S. Martin: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1955, p. 12-13.

L. Berthois & L. Dangeard: Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 10, 1929, p. 44-77.

A. E. Mourant: Geol. Magazine, 70, 1933, p. 58-66.

S. Martin: Norois, 2, 1955, p. 51-66.

tude de la marée, plus forte en Manche, notamment en Manche moyenne, que sur l'Océan, qui est responsable de ces petites différences de cotes), se rencontrent en abondance tout le long du littoral armoricain, et il n'y a pas de secteur qui n'en possède au moins quelques lambeaux. Souvent affectées par les solifluxions ultérieures, puis consolidées plus ou moins par la précipitation des sels de fer des eaux d'infiltration, on les rencontre sur nombre de plages en placages descendant jusqu'au-dessous du niveau moyen actuel. On peut estimer que mis bout à bout, les divers tronçons de «plages suspendues» ou de «plages soulevées» dispersés autour des côtes bretonnes feraient plus de 100 km. C'est dire qu'énumérer les exemples les plus remarquables ou les plus spectaculaires serait difficile; les plus typiques sont évidemment ceux où les plages recouvrent directement des surfaces d'abrasion marine, avec «couloirs» d'érosion, «marmites de géants» avec gros galets encore en place: le littoral des environs d'Audierne, de Feunteunod à Porz-Poulhan, offre avec libéralité ces formes, qu'on retrouve en Léon et en Trégor, en bien des points¹².

Rapportés en général à l'interglaciaire Riss-Würm, sous le nom de «Tyrrhénien» II ou IIb ou encore III («Neo-Tyrrhénien»), ces niveaux avaient bénéficié de la définition initiale du terme de «Normannien¹³», mais certains auteurs les remontent jusqu'à divers interstadaires du Würm, même jusque dans l'interstadaire Würm II – Würm III. Ces points de vue extrêmes partent du fait que, non seulement un peu partout ces formations ont été ultérieurement affectées par des phénomènes de cryoturbation et de solifluxion souvent spectaculaires sur les coupes, mais qu'en divers points on a l'impression que les coulées descendaient directement dans la mer elle-même. En fait, il ne semble pas qu'on puisse envisager, à titre local, des interprétations de ce genre plus récentes que le premier interstadaire, où même simplement contemporaines du stade Würm I, pendant lequel le niveau n'était peut-être pas encore bien au-dessous du niveau moyen actuel.

En effet, un peu partout autour du Massif Armoricain, c'est juste à la surface des formations marines du bas-niveau de 5 à 10 m, ou bien à la base des coulées de solifluxion qui les remanient, qu'on trouve les premières traces abondantes d'industries humaines. Les simples éclats de silex ou de quartzite travaillés sont nombreux, surtout le long du littoral de la Manche; des bifaces, à caractéristiques micocquiennes, proviennent de sites du Trégor, du Léon (Porspoder), et même du littoral de l'Atlantique (Téviec; Saint-Colomban en Carnac), montrant que l'occupation des plages qui venaient d'être abandonnées, au début d'une régression, était générale. Les cordons offraient la

¹² C. Barrois: *Annales Soc. Géol. du Nord*, 4, 1876, p. 186-204; 9, 1882, p. 239-268; *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 5, 1876-1877, p. 535-537.

Y. Milon & L. Dangeard: *Assoc. Fr. Avancement des Sc.*, 51, 1927, p. 203-204.

F. Ruellan: *C. R. A. S.*, 195, 1932, p. 1098-1100; *Bull. Assoc. Géogr. Fr.*, 1932, n° 64, p. 159-164; *C. R. A. S.*, 196, 1933, p. 2017-2019.

P. R. Giot & A. Guilcher: *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 3, 1953, p. 809-816.

¹³ L. Dangeard: *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, 1936, p. 164-166.

L. Dangeard & M. J. Graindor: *C. R. A. S.*, 242, 1956, p. 1744.

M. J. Graindor: *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, 1953, p. 31-34.

matière première, galets de quartzite ou rognons de silex, et surtout la mer devait être la grande nourricière de ces premiers «Strand-loopers¹⁴».

Dans certaines zones, où des sables attribués au Pliocène forment une sorte de falaise fossile recouvrant l'arrière-pays en pente douce, des lambeaux de plages conservés au-dessus des sables anciens qu'ils remanient et conservent, doivent se rapporter à ces niveaux du «Tyrrhénien II». On en connaît¹⁵ notamment dans la région du Hâvre de Blainville (Manche), à la plage de Gâvres (Morbihan), à la pointe de Penvins (Sarzeau, Morbihan) et à l'embouchure de la Vilaine (Pénestin). C'est d'ailleurs dans un lambeau de ces sables, entraîné contre la falaise par la solifluxion, que se situe l'industrie du site de Saint-Colomban en Carnac (avec biface micocquien et éclats de silex frustement taillés).

Les formations proprement dites se rapportant aux loess et périglaciaire récents constituent en fréquence et en volume de loin les plus grandes masses du Quaternaire de la Bretagne. D'une manière générale, on peut dire que dans les régions à reliefs, et à falaises élevés, on en trouve les plus importants ensembles, et que là on peut y constater où y pressentir tout au moins, la possibilité de subdivisions en plusieurs phases ou épisodes successifs, vraisemblablement à répartir entre les différents stades du Würm, tandis que dans les régions à reliefs et à côtes bas, on ne rencontre en général que des formations périglaciaires peu développées et n'offrant guère d'indices de subdivisions possibles.

Le manteau des loess récents a dû recouvrir la plus grande partie des territoires englobés dans le versant du relief armoricain drainé par les cours d'eau aboutissant à la Manche¹⁶; le long du littoral, du fait de ses caractéristiques pédologiques et de sa teneur naturelle un peu plus riche en calcaire que les sols usuels, il constitue la base de la «ceinture dorée» productrice de primeurs; dans l'intérieur, il est attesté par des placages résiduels, mais nous en avons retrouvé des traces dans les matériaux de construction de tumulus de l'Age du Bronze, à des dizaines de kilomètres de tout affleurement connu, montrant que l'érosion du sol consécutive aux déforestations protohistoriques a fait disparaître par ruissellement et lessivage la plus grande partie du manteau pleistocène. Le long du littoral, ce n'est qu'à l'état de limons résiduels qu'on reconnaît,

¹⁴ H. Breuil: *Proceedings Prehistoric Society*, 21, 1955, p. 1-2.

P. R. Giot: *L'Anthropologie*, 51, 1947, p. 533-537.

P. R. Giot, M. Gruet & L. L'Hostis: *Bull. Soc. Archéol. Finistère*, 81, 1955, p. 70-78.

J. C. Sicard: *Bull. Soc. Polymathique Morbihan*, 1957.

¹⁵ A. Pelhate: *Mém. Soc. Géol. & Min. Bretagne*, 11, 1956, p. 217-290.

S. Durand: *Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne*, 1955, p. 1-14; 1956, p. 26-106.

S. Durand & A. Pelhate: *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 6, 1956, p. 89-98.

¹⁶ C. Barrois: *Annales Soc. Géol. du Nord*, 26, 1897, p. 33-44.

L. Berthois: *Bull. Soc. Sc. Bretagne*, 14, 1937, p. 53-62.

L. Berthois & L. Dangeard: *Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne*, 10, 1929, p. 44-77.

L. Berthois & Y. Milon: *C. R. somm. Soc. Géol. Fr.*, 1930, p. 216-218; 1932, p. 55-56.

L. Dangeard & L. Berthois: *Assoc. Fr. Avancement des Sc.*, 53, 1929, p. 390-392.

comme nous l'avons dit, les loess jusqu'à la jonction de la Manche avec l'Atlantique. Par contre, là où des balcons épais de formations sont suspendus, entre les pointes rocheuses, le long des falaises, notamment le long des estuaires fluvio-marins, on peut atteindre des épaisseurs de plusieurs dizaines de mètres en Côtes-du-Nord et en Ille-et-Vilaine. Les grandes coupes montrent fréquemment des intercalations de coulées de matériaux plus grossiers, mais aussi peuvent montrer, au lieu de limons loessiques déplacés, de vrais loess pulvérulents, surmontés de lehms ou de couches d'altération variées. Malheureusement aucune coupe complète ne montre l'ensemble des divers loess en succession stratigraphique, et même les coupes partielles ne sont pas aisément raccordables les unes aux autres, enfin les éléments faunistiques sont exceptionnels. Le loess récent I semble exister dans une des criques de Pléneuf, ailleurs il est peut-être à l'état de limon gras brun entremêlé à la solifluxion subséquente, mais on ne saurait le distinguer avec certitude d'un loess ancien remanié. Rappelons qu'au cas où l'on envisage d'attribuer les plages de 8-9 m à l'interstadaire Würm I-II (sinon II-III . . .), le loess «ancien» de la coupe du Vallet en Cesson serait tout bonnement un loess du Würm I. Le loess récent II est plus régulièrement représenté sous forme de limon brunâtre, assez altéré, et est rarement même sous la forme d'un limon loessoïde; on le connaît un peu partout, dans les coupes des bords de l'estuaire de la Rance comme dans celles de la baie de Saint-Brieuc. Le loess récent III est certainement celui le plus abondamment représenté, celui qui forme les reliques du manteau poudreux couvrant les plateaux du Nord-Est de la Bretagne, et qui dans les coupes du littoral, se montre comme un loess ou un limon loessique poudreux et clair, surmonté d'un lehm postglaciaire épais, souvent rougeâtre, exploité comme terre à briques dans les carrières de Saint-Ilan près de Saint-Brieuc.

Les coulées de solifluxion se superposent également, même sans l'interposition apparente de restes de limons, ceux-ci étant souvent dispersés dans la masse de leurs éléments. Il semble que les coulées les plus épaisses sont celles qui correspondent à la base du loess récent II; mais sur les coupes qui présentent seulement des coulées de head, comme sur les rivages atlantiques, il est difficile de distinguer les stades successifs des simples épisodes locaux d'un même stade¹⁷.

Nous avons déjà évoqué les effets des phénomènes de cryoturbation sur les formations marines ou continentales préexistantes¹⁸. Les coulées les ont non seulement déplacées, mais aussi déplacé les restes d'habitats ou de stations humaines. C'est ainsi que trois coulées de solifluxion ont englobé et déplacé un niveau à industrie moustérienne (à débitage Levalloisien) qui reposait d'ailleurs, au moins par places, sur des sables et graviers marins, au célèbre gisement du Mont-Dol (Ille-et-Vilaine), qui a livré une

¹⁷ Y. Milon: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1933, p. 84-86.

Y. Milon & L. Dangeard: C. R. A. S., 187, 1928, p. 136-138.

¹⁸ Y. Milon & P. Heger: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1943, p. 84-85.

J. Tricart: Cartes des phénomènes périglaciaires quaternaires en France. Mém. Carte Géol. Fr., 1956, 40 pp.

abondante faune froide¹⁹. Des éléments de la même faune froide ont été trouvés dans la même position à Pléneuf (Côtes-du-Nord), avec des silex taillés²⁰. Enfin l'abri-sous-roche de Grainfollet à Saint-Suliac (Ille-et-Vilaine), ayant fourni marginalement la même faune froide, a vu ses riches couches industrielles (Micocquien et Moustérien de tradition acheuléenne) protégées par les solifluxions qui les ont recouvertes²¹. Dans l'ensemble, il paraît que ces différents niveaux à faune et à industries préservées datent du Würm I ou ne dépassent guère le premier interstadiaire Würm I-II. Sur les plateaux, des ateliers de taille de surface, essentiellement du Moustérien de tradition acheuléenne, n'ont guère de connexions stratigraphiques connues, sauf qu'ils sont manifestement antérieurs au grand manteau loessique du Würm III. Le loess récent III aurait d'ailleurs fourni quelques grattoirs carénés de style aurignacien autour de la baie de Saint-Brieuc.

Les époques post-glaciaires nous sont très mal connues en ce qui concerne les formations continentales. Outre l'érosion purement soustractive des formations ultérieures, il s'est produit un lehm sur le loess récent III, puis par lessivage, toutes sortes de formations éluvionnaires ou colluvionnaires. Lorsque la remontée du niveau des eaux marines a atteint les approches des niveaux actuels, elle s'est manifestée par les dépôts dits «Flandriens» dont les premiers attestés en Bretagne se trouvent dans les estuaires aux lits rocheux les plus profonds. Les épisodes du colmatage des vallées, ou des zones basses marécageuses se formant derrière des cordons littoraux au fur et à mesure que ceux-ci se sont déplacés, la formation et le déplacement des dunes, le dépôt de quelques sédiments marins (ou tout au moins projections de tempête) à un niveau légèrement plus élevé que le niveau actuellement atteint par ce genre de formations, tout cela jalonne l'Holocène armoricain en même temps que les phénomènes proprement destructifs liés à la transgression post-glaciaire et aux phénomènes subséquents. Les traces d'une plage submergée à environ 2 m en-dessous du niveau moyen actuel ont été décrites à Guernsey et à Jersey, comme dans le Cotentin, comme des restes d'une stabilisation momentanée du rivage flandrien, avec formations ducies et ferrugineuses; mais comme les plages pléistocènes, entraînées par la solifluxion, sont connues, consolidées

¹⁹ S. Sirodot: Bull. & Mém. Soc. Emulation C. du N., 11, 1874, p. 52-106; C. R. A. S., 87, 1878, p. 267-269; 112, 1891, p. 1180-1182; Revue Scientifique, 47, 1891, p. 281-282.

Y. Milon & L. Dangeard: Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 1, 1920, p. 187-190.

F. Kerforne: Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 2, 1921, p. 279-280.

A. Vayson de Pradenne: L'Anthropologie, 39, 1929, p. 1-42.

M. Boule: L'Anthropologie, 39, 1929, p. 574-575.

P. R. Giot & A. Philippot: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1946, p. 295-297.

La question de la stratigraphie du site du Mont-Dol a été embrouillée à plaisir, notamment par des fautes d'impression (et nous sommes les premiers à regretter d'y avoir participé). Il n'a jamais existé de niveau marin atteignant 14 m d'altitude, et recouvrant les coulées; par contre celles-ci reposent sur des formations antérieures fluvio-marines.

²⁰ Y. Leclerc & Y. Milon: Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne, 6, 1925, p. 245-248.

Y. Milon: C. R. somm. Soc. Géol. Fr., 1931, p. 95-96.

²¹ P. R. Giot & F. Bordes: L'Anthropologie, 59, 1955, p. 205-234.

de la même manière, à des niveaux similaires en plusieurs points des côtes bretonnes, il est difficile de se prononcer sur la réalité de ce niveau. La destruction progressive des manteaux de loess et de solifluxion, remettant à l'air les falaises fossilisées et les écueils, les étapes de l'ennoyage par les eaux marines des monuments mégalithiques construits sur ce qui était encore de la terre ferme, la submersion des tourbières littorales déposées quelques millénaires plus tôt, et leur érosion sur les plages actuelles, l'attaque en microfalaise des vases consolidées des estuaires, ou des formations sableuses, dunaires ou non, qui surmontent nombre de cordons, tous ces phénomènes complexes ne permettent cependant pas encore l'élaboration d'une chronologie parfaitement claire du Quaternaire récent de la Bretagne, de même que dans l'étude de la montée du niveau marin, il faut y tenir compte de toutes les causes de correction et de perturbation évoquées précédemment. Les données sont trop fragmentaires, ou trop locales, ou encore trop contradictoires, pour permettre de subdiviser cette remontée des eaux en épisodes transgressifs séparés par des épisodes d'équilibre ou de léger retrait. Du moins, dans cette étude difficile que nous ne voulons qu'évoquer à la fin de cette esquisse sur le Quaternaire de la Bretagne, c'est précisément toujours la zone littorale qui nous fournit l'essentiel de l'information tout en posant le plus grand nombre de problèmes²².

²² J. Bourcart & G. Boillot: *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 2, 1960, p. 45-49.

L. Cayeux: *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 6, 1906, p. 142-147.

A. Devoir: *Bull. Soc. Archéol. Finistère*, 39, 1912, p. 220-239; *Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne*, 4, 1923, p. 150-176.

G. & C. Dubois: *C. R. A. S.*, 197, 1938, p. 1145-1146; 200, 1935, p. 846-847.

E. Gadeceau: *C. R. A. S.*, 163, 1916, p. 10-14; 167, 1918, p. 692-695.

P. R. Giot: *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, 57, 1960, p. 38-50.

L. Guilbert: *Bull. Soc. Géol. Fr.*, 8, 1908, p. 511-513.

M. T. Kerfourn: *Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne*, 1960, p. 1-72.

J. Le Gall: *Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne*, 6, 1925, p. 22-33.

A. Pelhate: *Bull. Soc. Géol. & Min. Bretagne*, 1958, p. 42-66.

A. Riviere: *Revue Géogr. Physique et Géol. Dynamique*, 9, 1936, p. 163-193.

F. Verger: *Norais*, 7, 1960, p. 48-50.