

GÉOMORPHOLOGIE LITTORALE. — *Un essai synthétique d'explication de la formation des strandflats au Spitsberg.* Note (*) de M^{me} Annik Moign, transmise par M. Albert F. de Lapparent.

Le strandflat au Spitsberg est formé de plates-formes étagées (— 50, — 25, — 5, 5 à 20, 50, 100 m et un niveau à 234 m). Les processus de formation sont essentiellement la gélifraction littorale et l'action des vagues. Le strandflat est postglaciaire mais il a pu être préparé pendant les Interglaciaires. Un schéma théorique de la mise en place des niveaux du strandflat est proposé.

Comme nous le montrons ailleurs ⁽¹⁾ en détail, le strandflat est une étendue côtière basse et plane, limitée de façon abrupte vers les montagnes de l'intérieur et prolongée par des plates-formes pré-littorales de faible profondeur. Au Spitsberg, il n'est pas accompagné d'une multitude d'îles, trait caractéristique en d'autres régions, telle la Norvège.

I. LES CARACTÈRES DU STRANDFLAT AU SPITSBERG. — Qu'elles soient sous-marines ou sub-aériennes, les plates-formes étagées du strandflat au Spitsberg sont des surfaces d'aplanissement rocheux, partiellement recouvertes de sédiment (sables, graviers, galets). On distingue la succession suivante :

1. *Des plates-formes sous-marines.* — Elles s'étirent sous forme de banquettes le long des rives de fjords, à — 5, — 25, — 50 m. Elles s'épanouissent au niveau des caps (en pente douce de 0 à — 20 m).

2. *Un bas strandflat* monte doucement de la côte vers l'intérieur, à partir d'un cordon fossile ou d'une falaise vive haute de 5 à 6 m. Son altitude moyenne est de 8-10 m. Son bord interne atteint de 15 à 20 m.

3. *Un haut strandflat* s'élève généralement jusqu'à 50-55 m. Il peut parfois atteindre une centaine de mètres. Il arrive aussi qu'il se prolonge jusqu'au niveau de la mer sans qu'un bas strandflat ne l'en sépare, mais, dans ce cas, on retrouve toutefois une modification dans la faune (l'association de fossiles de l'étage supérieur est différente de celle de l'étage inférieur).

4. *Il existe des niveaux plus élevés* (jusqu'à 234 m), mais ils sont rares, dispersés, et de faible étendue.

II. LES PROCESSUS D'ÉLABORATION DU STRANDFLAT AU SPITSBERG. — Il est possible qu'un aplanissement côtier ait été façonné par des processus azonaux avant le Pléistocène, mais on peut comprendre et expliquer le strandflat sans faire appel à un tel aplanissement initial.

Les glaciers n'ont eu qu'une action préalable et non essentielle. Le recouplement de glaciers de cirques ou l'extension de langues de glaciers de piémont ont pu préparer les voies à l'aplanissement actuel.

Par contre, deux types de processus sont essentiels ; *la gélifraction littorale et l'action de la mer*. Parmi les processus liés au froid, on a montré que l'action des glaces de dérive est pratiquement nulle et que celle du pied de glace est très limitée. En revanche, nous avons observé que les falaises reculaient avec une rapidité extraordinaire en période de dégel quand les blocs, détachés par la cryoclastie hivernale, se trouvent libérés par la fonte. Le recul de la falaise par gélifraction dégage à son pied une plate-forme qui peut se développer rapidement parce que la mer, libre de glaces pendant 5 à 6 mois, entraîne les débris et ravive ainsi la coupe, la préparant à une nouvelle attaque de la cryoclastie. Le rôle de la mer est donc également essentiel et nous avons montré que l'action de la mer est actuellement assez puissante, malgré le temps mort de la banquise hivernale, pour empiler d'immenses cordons de galets très émoussés en bien des cas.

Ainsi le strandflat est un ensemble de plates-formes étagées, d'érosion et d'accumulation littorales qui se développent rapidement grâce à l'intensité de la gélifraction et qui peuvent atteindre une grande largeur par le jeu du relèvement isostatique.

III. LA MISE EN PLACE DES NIVEAUX DU STRANDFLAT. — Le strandflat dans sa forme actuelle est récent. Les datations sont venues confirmer ce que l'aspect de fraîcheur des plages soulevées laissaient prévoir. Le strandflat est *postglaciaire*, il a moins de 12 000 ans.

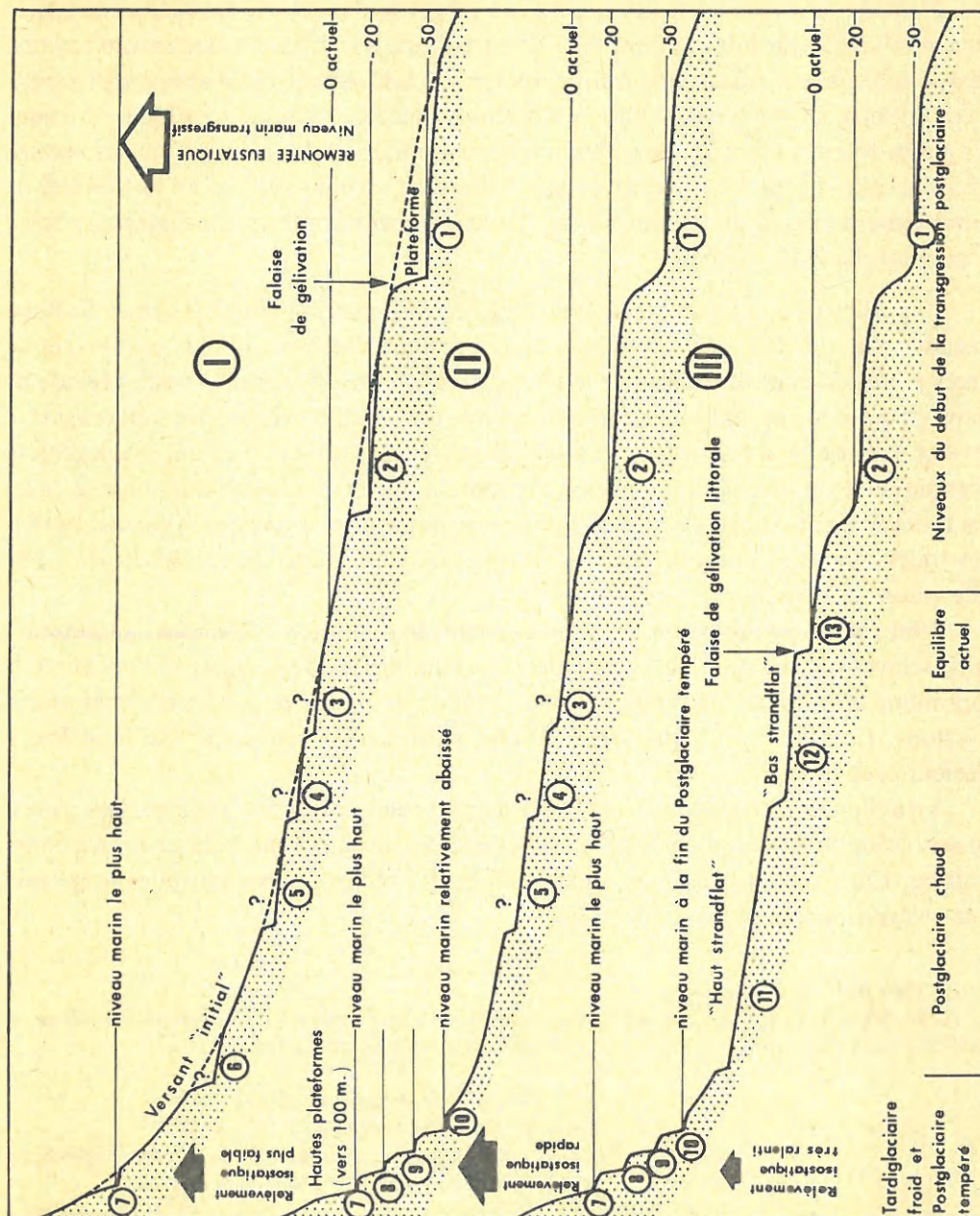
La dernière grande glaciation, celle du Würm, pendant laquelle les fjords étaient remplis de glace (la preuve en est faite pour les régions du Nord-Ouest par l'existence de moraines frontales sous-marines), est antérieure à la formation du strandflat. Celui-ci pénètre sous forme de banquettes le long des fjords qui étaient donc formés avant lui et qui n'ont plus servi ensuite d'émissaires glaciaires, sinon les banquettes auraient été effacées. Les réavancées glaciaires holocènes n'ont perturbé que des secteurs limités ; elles n'ont pas contribué à la formation du strandflat.

Cependant le strandflat a vraisemblablement subi une certaine préfiguration pendant les *périodes interglaciaires*. En effet, par la présence, dans la région du Nord-Ouest, à la fois de moraines frontales sous-marines et d'un niveau de plage soulevée à 234 m, la preuve est faite que certaines régions sont restées libres de glace pendant un maximum glaciaire. Or ces régions avaient subi un façonnement marin qui n'a pu être acquis que pendant un épisode interglaciaire. Rien alors n'empêche de supposer que les niveaux inférieurs étaient aussi déjà façonnés en plates-formes littorales. Et, si cela était, le strandflat postglaciaire pourrait réoccuper et remodeler des niveaux interglaciaires. *Il serait donc postglaciaire dans sa phase de formation finale, mais déjà préparé pendant les interglaciaires selon les mêmes processus d'érosion littorale activée par la gélifraction.*

La présence de plates-formes immergées représente une complication supplémentaire à la compréhension de l'agencement des niveaux étagés. La découverte de cordons littoraux de galets à — 20 m et de gros blocs de solifluxion sur le strandflat sous-marin donne à penser que ces plates-formes sont des formes littorales submergées. La bonne conservation des formes nous entraîne à repousser l'hypothèse de mise en place par une mer régressive (l'invasion subséquente par la glace aurait

créé des perturbations) et à adopter l'hypothèse que les niveaux se sont mis en place dans un sens transgressif, en partant du plus bas niveau de la mer et en remontant sur le versant initial jusqu'au plus haut niveau de la mer qui a suivi la fonte des glaces.

On aboutit alors au schéma théorique suivant (*fig.*) :



Essai de schéma théorique montrant la mise en place des différents niveaux du strandflat

1^{er} stade : Le niveau de la mer est au plus bas (100 m sous l'actuel ?) à la fin de l'époque pléniglaciaire (vers 12 000). La remontée de la mer débute dès le commencement de la fonte des glaces, et dans un premier stade, cette remontée eustatique

l'emporte sur le relèvement isostatique du continent. Le rythme de la remontée n'est pas uniforme, mais saccadé. Pendant les périodes de stabilisation relative du niveau marin transgressif, des plates-formes littorales de gélivation sont façonnées. Une succession de niveaux se met en place, les plus bas étant les plus anciens.

2^e stade : La mer a atteint son niveau relatif le plus élevé. La remontée eustatique ne s'arrête pas pour autant, mais désormais dans le bilan des deux mouvements, c'est le relèvement isostatique qui l'emporte. Le relèvement est d'abord très rapide et les niveaux élevés (vers 100 m) se mettent en place à flanc de montagne. Ce sont des plates-formes littorales de gélivation correspondant à des niveaux marins successifs et de plus en plus bas relativement. Elles sont étroites du fait de la rapidité de l'abaissement relatif du niveau marin. Ce stade correspond au Tardiglaciaire froid et au Postglaciaire tempéré.

3^e stade : Une coupure dans le rythme de relèvement se situe au début du Postglaciaire chaud. Désormais la vitesse de relèvement s'atténue de plus en plus, et de larges plates-formes littorales ont le temps de se mettre en place. C'est la période de développement optimal du strandflat. Avec cette faible vitesse de relèvement il devient possible à la remontée eustatique de rattraper momentanément le relèvement isostatique et de provoquer ainsi un équilibre du littoral favorable à la mise en place des traits majeurs du relief : lignes maîtresses des cordons anciens, falaises mortes. Ces traits majeurs, situés un peu partout à 15-20 m, pourraient correspondre à une telle phase d'équilibre.

Il est même possible que, momentanément, la remontée eustatique l'ait emporté sur le relèvement isostatique, créant ainsi une transgression passagère, à l'occasion de l'optimum climatique de 5 000 BP par exemple. Il y eut peut-être d'autres transgressions. Le résultat est que certaines plates-formes peuvent avoir été modelées à plusieurs reprises.

Actuellement, le niveau relatif de la mer semble à peu près stabilisé. Les plates-formes actuellement sous-marines sont les anciens niveaux conservés de la mer transgressive. Elles seront elles aussi reprises dans des plates-formes littorales nouvelles, si le relèvement isostatique s'y prête.

(*) Séance du 25 février 1974.

(1) A. MOIGN, Strandflats immergés et émergés du Spitsberg Central et Nord-Occidental, *Thèse de Doctorat d'Etat*, mention Géographie, Université de Bretagne Occidentale, juin 1973.

Université de Bretagne Occidentale,
Equipe de Recherche associée au CNRS n° 345 :
« Géographie de la Mer et des Côtes dans l'Atlantique Nord et ses Mers Bordières ».
Faculté des Lettres, B. P. n° 860, 29279 Brest.