

RELIEF ET ÉROSION

RÉPARTITION DU RELIEF

SION regarde un planisphère du relief, on voit que les océans couvrent environ les deux tiers de la planète. Les hautes montagnes occupent des superficies réduites, formant des chaînes allongées, le plus souvent à la limite continent-océan, alors bordées par les fosses océaniques les plus profondes. Le reste des continents correspond à de vastes plateaux souvent incisés de profondes gorges, ou à des bassins au relief plus calme.

La comparaison de la distribution des reliefs avec la carte des plaques montre que ces chaînes jalonnent les marges convergentes, là où les mouvements antagonistes provoquent la formation de montagnes.

MONTAGNES JEUNES

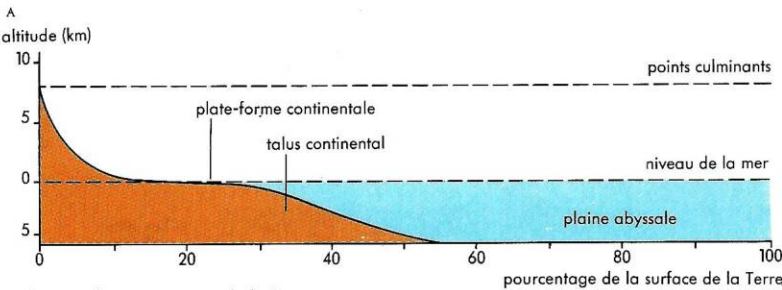
LEUR SURRECTION résulte des mouvements relatifs des plaques au cours du cénozoïque. Elles s'organisent en deux grands systèmes :

- la ceinture circum-Pacifique qui longe les Amériques (Andes, montagnes Rocheuses) et l'Asie (Japon, Philippines). Elle est toujours active puisque la dorsale Pacifique continue de provoquer la subduction aux marges de cet océan.
- la chaîne alpine, qui va des Alpes à l'Himalaya, dont la formation résulte de la fermeture progressive de l'océan Téthys, jusqu'au stade actuel de collision.

La compression, due au mouvement antagoniste des plaques, qui règne lors de la formation des chaînes de montagnes engendre la déformation des terrains qui sont

fortement plissés. Elle provoque le métamorphisme, voire la fusion (anatexie) des terrains en profondeur. Des fragments de croûte océanique, les ophiolites, provenant de la plaque descendante, peuvent être incorporés dans la chaîne et portés à de très hautes altitudes.

L'érosion attaque les montagnes au fur et à mesure qu'elles se forment. Les pentes sont toujours très raides et les zones plates très réduites. Les sommets élevés sont soumis à des variations de température extrêmes qui favorisent la fragmentation des roches. Les chutes de neige alimentent des glaciers qui façonnent de larges vallées à fond plat. Les eaux de ruissellement se rassemblent en torrents violents qui creusent des vallées profondes aux versants escarpés. Tous les débris arrachés aux sommets s'amoncellent au pied des versants en cônes de déjection, dès que la pente diminue. Au débouché des montagnes, les débris s'accumulent en vastes glaciais de piedmont.



A. Courbe des altitudes cumulées.

Les continents ne couvrent que le tiers de la surface de la planète, le reste étant recouvert par les océans. La courbe des altitudes cumulées montre en outre que les portions des continents dont l'altitude dépasse 1 000 m sont extrêmement rares. (La propor-

tion des habitants vivant au-dessus de cette altitude est d'ailleurs, au niveau mondial, encore nettement inférieure.) Dans les océans, la moyenne des profondeurs se situe entre 4 et 5 km, dans les plaines abyssales.

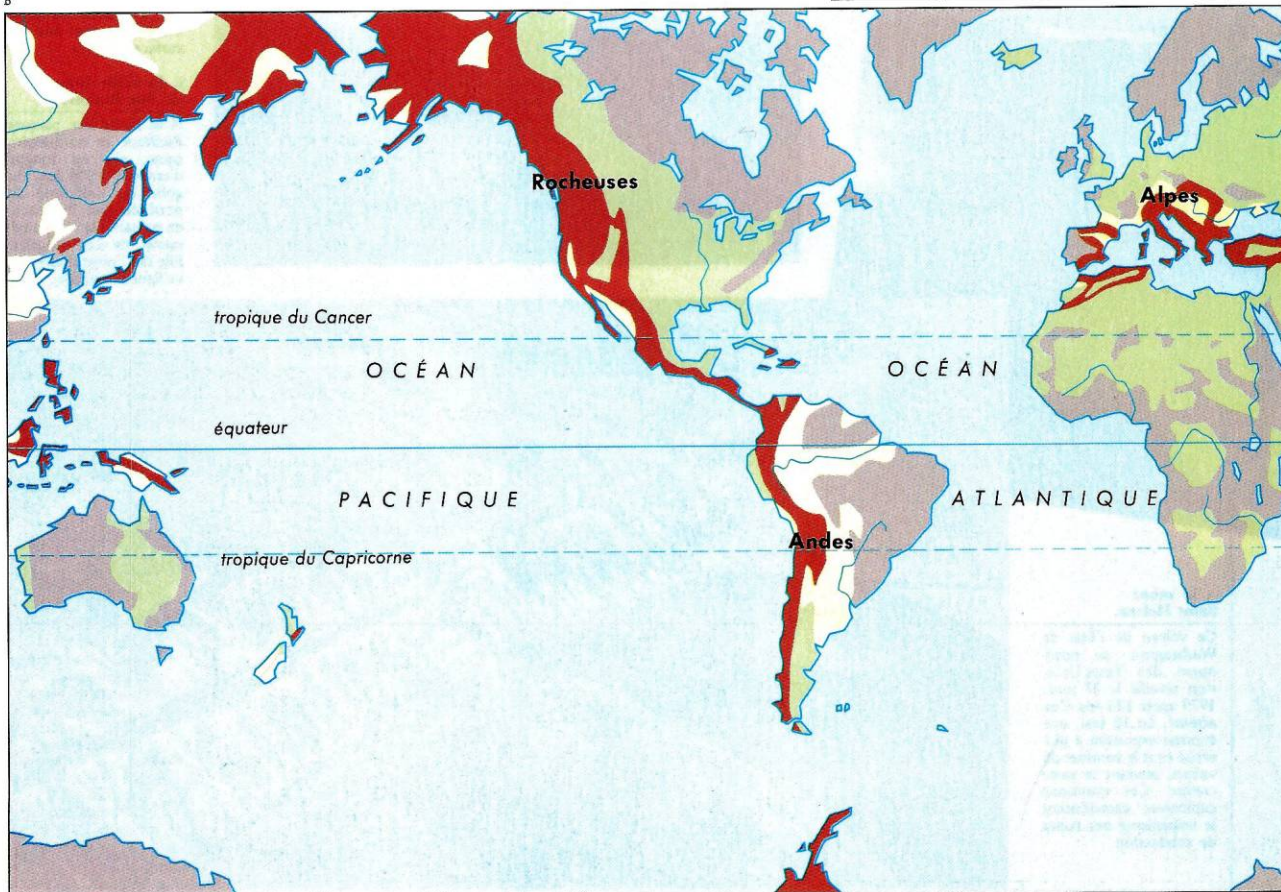
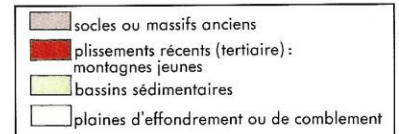
B. Les grands paysages morphologiques.

Les montagnes jeunes, les plus élevées, occupent tout l'ouest du continent américain, de

l'Alaska à la Terre de Feu, s'étalant d'ouest en est dans l'Ancien Monde, des Pyrénées à l'Indoné-

sie par les Alpes et l'Himalaya. Les socles et bassins sédimentaires, au relief plus monotone, oc-

cupent de vastes surfaces, notamment en Afrique et en Amérique.



BASSINS SÉDIMENTAIRES

ILS CORRESPONDENT aux zones basses où des centaines, voire des milliers de mètres de sédiments se sont accumulés pendant de longues périodes très calmes. Ces sédiments proviennent du démantèlement progressif de montagnes avoisinantes. Ils sont généralement détritiques et grossiers au début, reflétant une érosion agressive qui s'attaque aux sommets élevés ; puis ils deviennent plus fins, et d'origine surtout chimique (calcaires). Le poids même des sédiments qui s'empilent est responsable de l'approfondissement progressif du bassin par le phénomène de subsidence. L'enfoncement est maximal au centre du bassin, provoquant un léger redressement des couches vers la périphérie.

Le relief des bassins sédimentaires est peu accentué puisque les couches y sont horizontales ou faiblement inclinées. L'érosion met en valeur les différences de résistance des roches des différents niveaux, faisant apparaître en saillie les terrains les plus durs comme les grès ou les calcaires et évitant facilement les marnes et les argiles tendres. Quand les couches sont faiblement inclinées, il se développe un relief de côte, ou *cueta*. Un long revers en pente douce est parallèle au pendage d'une couche dure et se termine par un front à pente raide dominant une dépression évidée dans les terrains tendres. Ce relief caractérise notamment l'est du Bassin parisien, où se succèdent la Côte de l'Île-de-France, les Côtes de Meuse et les Côtes de Moselle.

MASSIFS ANCIENS

ILS CORRESPONDENT aux racines d'anciennes chaînes de montagnes qui ont été aplanies. L'érosion a ainsi fait apparaître les niveaux les plus profonds, et les roches granitiques et métamorphiques y prédominent largement. Ces chaînes de montagnes anciennes ne sont plus actives et leur localisation n'a pas de rapport avec la disposition actuelle des plaques. Mais leur étude renseigne sur l'histoire géologique du passé lointain.

Les massifs les plus anciens se sont formés au précambrien, il y a plus d'un milliard d'années. Ils ont subi une très longue histoire et se sont consolidés en vastes boucliers au cœur des continents, comme les boucliers africain, australien ou brésilien. Au paléozoïque, les orogénèses, calédonienne et hercynienne, ont largement façonné le relief de l'Europe.

Parce qu'ils sont très anciens, ces massifs ont tous été aplanis par l'érosion et ont alimenté des bassins sédimentaires situés sur leur pourtour. Ils présentent donc l'aspect de vastes plateaux peu élevés et peu accidentés. Mais leur relief peut être rajeuni par des mouvements ultérieurs qui les soulèvent en bloc. Le réseau hydrographique s'enfoncé en creusant des gorges parfois spectaculaires. C'est le cas du Massif central français qui a été « rajeuni » par la formation des Alpes.

ÉVOLUTION DU RELIEF

TOUTS LES reliefs sont soumis à une attaque vigoureuse par les agents météoriques, qui provoquent leur démantèlement. Le ruissellement des eaux de pluie, le gel, les alternances de température, le vent fragmentent les roches et produisent des débris de taille variée. L'infiltration de l'eau de pluie exerce une action chimique en dissolvant certaines roches, comme les calcaires. La végétation altère la partie superficielle des terrains pour former des sols plus ou moins épais, qui peuvent jouer un rôle protecteur.

Les fragments ainsi formés sont transportés, d'abord le long des versants, puis par les rivières ou les glaciers. Au cours du transport, ils sont polis, usés, triés et vont se déposer dans les zones basses, au débouché des montagnes, dans les lacs, et surtout dans les mers où ils s'accumulent pour former les sédiments.

L'érosion correspond à l'ensemble de ces

processus qui concourent à l'aplanissement des reliefs. Le cycle d'érosion aboutit à la formation d'une pénéplaine, vaste zone basse et plate, à partir de montagnes jeunes au relief vigoureux.

INFLUENCE DU CLIMAT

LES ÉCARTS de température, la fréquence et la violence des pluies, l'abondance de la neige rendent l'érosion plus ou moins agressive. Tous ces facteurs dépendent essentiellement du climat. Ils déterminent aussi la densité et la continuité de la couverture végétale dont le rôle protecteur est essentiel.

C'est dans les *régions tempérées* que l'érosion est la moins active. Les versants sont protégés par une couverture végétale continue qui limite le rôle du ruissellement, et les rivières transportent peu de débris solides. Les paysages sont doux, avec des reliefs émoussés. Seules les régions méditerranéennes, où la forêt est discontinuée à cause de la sécheresse d'été (et des incendies), ont un relief plus contrasté.

Dans les *régions tropicales*, la chaleur et l'abondance des pluies rendent l'érosion chimique prépondérante. Les forêts tropicales, très denses, provoquent la formation de sols très épais, très protecteurs. Mais une longue saison sèche, ou le défrichage immodéré de la forêt, peut provoquer la formation de croûtes très dures dans les sols, les *latérites*, qui les rendent impropres à la culture.

Dans les *régions désertiques*, l'absence de végétation et l'extrême rareté des pluies rendent le rôle du vent prépondérant. Il balaye de vastes surfaces qui se transforment en plateaux empierrés, les *regs*. Le sable qu'il soulève se dépose plus loin en vastes champs de dunes qui se remodelent continuellement et menacent parfois les oasis.

Dans les *régions froides*, le gel joue le rôle primordial. L'alternance gel-dégel fait éclater les roches mal protégées par une végétation rabougrie et accumule des quantités énormes de débris. En hiver, tout est figé par le gel, mais le brutal dégel du printemps provoque de violentes inondations. Aux plus hautes latitudes, la température reste toujours très froide et l'eau est emprisonnée dans de vastes glaciers, les *inlandsis*, qui rabotent les terrains qu'ils parcourent. Dans les montagnes, des glaciers s'accumulent dans des cirques et se prolongent en langues dans les vallées qu'ils façonnent en forme d'auges. Les glaciers transportent d'abondants débris rocheux qu'ils accumulent en moraines sur leur pourtour.

A. La vallée en auge.

C'est une forme spectaculaire de l'action de l'érosion par les glaciers. Ceux-ci ont élargi, modelé en fond plat ou presque, avec une forme en U qui lui donne son nom, une vallée précédemment étroite, aux versants déjà abrupts en forme de V. La partie plus plane (sur la gauche du document) est un *épaulement*, qui témoigne de l'épaisseur du glacier ayant façonné ce replat se situant juste au-dessus du glacier de vallée, pratiquement à la hauteur de l'ancienne limite des neiges permanentes.

