

Chapitre 1. Généralités

Introduction

La géomorphologie (du grec *gê*, terre ; *morphê*, forme ; *logos*, étude) est la science qui a pour objet la description et l'explication du relief de la Terre, continental et sous-marin.

Souvent confondue avec la géologie, la géomorphologie est une discipline scientifique à part entière, dont l'objet de recherche est l'ensemble des reliefs de la planète.

Cette discipline se situe à l'interface entre la géographie et les sciences de la Terre, et joue un rôle important tant dans les procédures d'aménagement du territoire et des paysages, que dans la prévention des dangers naturels ou la prospection des ressources naturelles.

L'objectif principal de l'analyse géomorphologique est de comprendre comment les formes du relief sont nées et comment elles ont évolué au cours du temps. En d'autres termes, il s'agit de reconnaître quels sont les processus responsables de la formation du relief ou morphogénèse.

La première étape de n'importe quelle analyse géomorphologique consiste donc à décrire les formes du relief en utilisant un vocabulaire adéquat. L'analyse de l'origine des formes prend en général en compte trois groupes de facteurs principaux (fig.1) : les facteurs endogènes, exogènes et anthropogènes. Les premiers font appel à la connaissance de la structure géologique, tant les composantes lithologiques (types de roches) que les déformations tectoniques que ces roches ont subies (métamorphisme, plissement, etc.). En fonction de ces composantes structurales, les roches ne réagissent en effet pas de la même manière aux agents d'érosion. Pour prendre un exemple, les schistes seront très sensibles à l'érosion régressive par l'eau, contrairement aux grès (sables consolidés), qui favorisent l'infiltration de l'eau. Les calcaires sont quant à eux sensibles à la dissolution et, s'ils sont fracturés, à la gélifraction, etc. Ces variations de la sensibilité à l'érosion des différentes lithologies et structures géologiques sont regroupées sous le terme d'érosion différentielle. L'érosion ne dépend toutefois pas uniquement des caractéristiques géologiques, mais également de facteurs exogènes : la gravité et le climat. Finalement, l'homme joue également un rôle érosif, tant dans la destruction de formes naturelles que dans la création de nouvelles formes (ex. remblais).

La combinaison de ces trois groupes de facteurs permet de comprendre les mécanismes qui sont à la base de la formation et de l'évolution du relief. Mais la simple observation n'est pas suffisante pour comprendre l'intensité et les rythmes des processus d'érosion. Il faut la compléter au moyen de différentes méthodes de mesure (géophysiques, climatiques, hydrologiques) et modélisations, regroupées sous le terme de géomorphologie dynamique.

La géomorphologie a connu de fortes évolutions ces dernières décennies. Faisant désormais la synthèse entre l'approche des géosciences et celle des sciences sociales, elle est devenue une composante majeure de la compréhension de l'environnement et une science applicable, notamment dans le domaine de la gestion des milieux et des risques naturels, (la géomorphologie contemporaine ou appliquée).

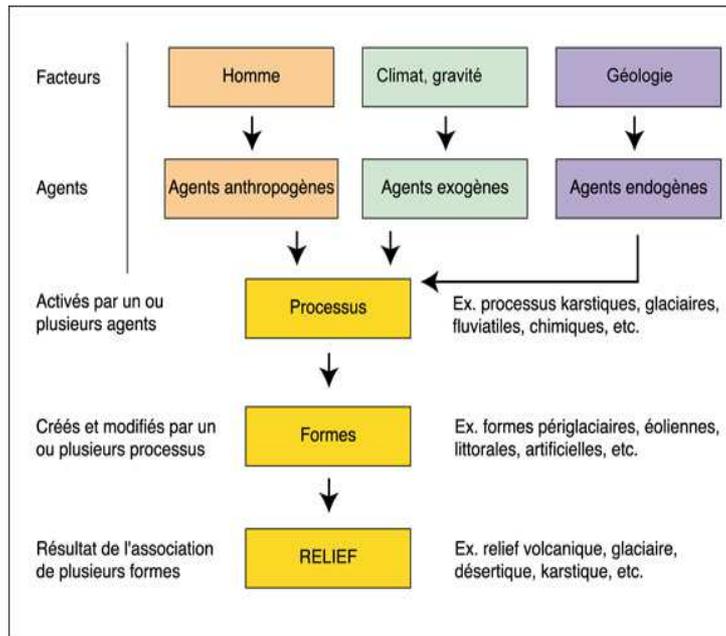


Fig. 1 - Facteurs, agents et processus expliquant les formes du relief.

Les méthodes de la géomorphologie

Dans les régions de montagne, l'information est le plus souvent "cachée" et difficilement accessible. Sa collecte nécessite alors l'utilisation de différentes méthodes, dont quelques exemples d'application sont présentés ci-dessous. Chacune d'entre elles possèdent des avantages et des inconvénients. L'utilisation conjointe de ces différentes approches permet une interprétation fiable de l'occurrence et de l'évolution des phénomènes géomorphologiques.

- **Cartographie géomorphologique** La cartographie géomorphologique a pour but de délivrer des informations sur la géométrie des formes du relief, la nature et la structure des formations superficielles, l'activité des processus et l'âge des formes du relief (fig.2). Elle est un outil préalable indispensable pour cibler correctement les emplacements où seront mises sur pied des méthodes plus coûteuses et exigeantes en matériel.

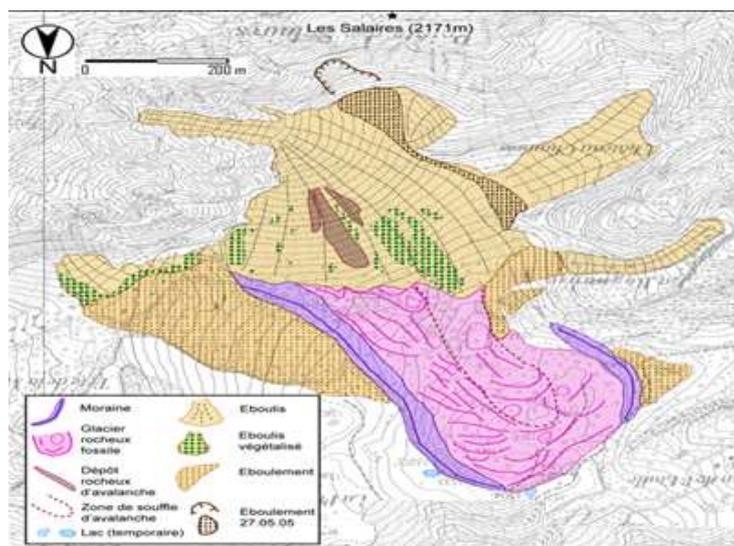


Fig. 2. Cartographie géomorphologique

- **Stations météorologiques et hydrologiques :** Les variables météorologiques comme la température de l'air et les précipitations (pluie et neige), ainsi que les écoulements de surface (débit) jouent un rôle fondamental dans l'évolution des phénomènes glaciaires, périglaciaires, gravitaires et torrentiels. L'Algérie dispose d'un large réseau de stations de mesures exploité par l'ONM et l'ANRH.



Fig. 3. Installation d'une nouvelle station automatique à Bordj B A -2011.



Appareillage d'une station automatique à Khenchela

- **Méthodes sédimentologiques :** L'analyse des dépôts sédimentaires (granulométrie, faciès...) permet à la fois de différencier leurs conditions d'érosion, leurs conditions de transport, ainsi que les conditions de dépôt (et leur évolution). L'analyse du positionnement dans l'espace de différents dépôts permet de dater de façon relative des événements géomorphologiques.
- **Méthodes thermiques :** Le meilleur moyen de connaître les caractéristiques thermiques et l'évolution d'un terrain (par exemple d'un pergélisol) est de mesurer sa température directement en forages. D'autres méthodes (moins coûteuses) permettent de documenter le régime thermique de la surface du sol... et de disposer ainsi d'une information indirecte des conditions régnant dans le sous-sol : utilisation en continu de capteurs autonomes (GSTM), cartographie momentanée des températures de la surface du

sol en hiver à l'aide de sondes BTS... (fig.4).



pergélisol

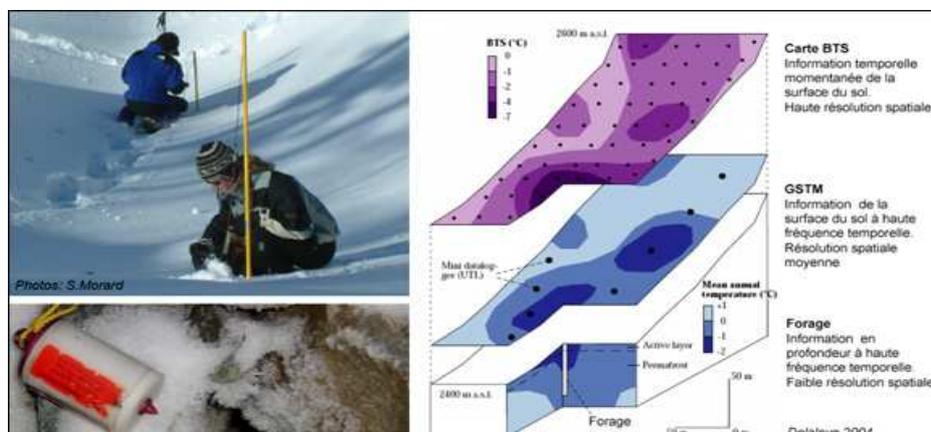


Fig. 4. Utilisation de sondes BTS et capteur thermique autonome. Relation entre différentes techniques de mesures thermiques du pergélisol.

- **Méthodes géodésiques :** Les méthodes géodésiques (GPS, théodolites...) permettent à la fois la localisation de points de mesures (lors de répétition), la cartographie ainsi que la mesure de déplacement de la surface du terrain. Le suivi de nombreux cas critiques situés à l'aplomb de voies de communication ou de zones habitées fournit ainsi une information précieuse dans la gestion des risques naturels en montagne (fig.5).



Fig. 5. Mesures du déplacement de terrain par GPS.

- **Méthodes géophysiques :** Les matériaux cachés dans le sous-sol possèdent des propriétés physiques qui leur sont propres: résistance au courant électrique, vitesse de propagation des ondes sismiques. Ces propriétés varient notamment selon le type de roche, le contenu en eau liquide, la présence de glace, la température, la porosité... Les méthodes géophysiques permettent ainsi d'acquérir à moindre coût une information indirecte de la nature du sous-sol, sans à avoir à le détruire (tranchée, forage...).
- **Téledétection :** La téledétection concerne l'acquisition d'informations à distance (par ex. d'un avion: photos aériennes, d'un satellite : Landsat, S.P.O.T ...) par le biais de multiples instruments (radar, lasers, appareils photographiques...) utilisant différentes longueurs d'onde. Ces méthodes sont par exemple utilisées pour déterminer les changements à grande échelle des surfaces englacées, pour évaluer l'ampleur et la vitesse de déplacements de différents types de terrain.
- **Méthodes de datation absolue:** La datation absolue d'évènements géomorphologiques (par exemple : âge d'un glissement de terrain ou de la glace d'un glacier) par l'utilisation de différentes méthodes : carbone14, étude de cernes des arbres par dendrochronologie et dendrogéomorphologie,...

Pergélisol.

GÉOMORPHOL. Zone du sol ou du sous-sol, gelé en permanence et complètement imperméable, dans les régions arctiques ou subarctiques. Synon. *permafrost*. La caractéristique essentielle du sol [des zones froides] est d'être constamment gelé à une profondeur de l'ordre de 50 cm à 1 m, tout au moins dans les régions vraiment typiques. Au-dessus de ce pergélisol (ou permafrost [...]), le sol est seulement gelé en hiver mais dégèle avec l'élévation de température estivale (Géol., t. 1, 1972, p. 850 [Encyclop. de la Pléiade])

La méthode BTS consiste à mesurer la température de la surface du terrain à l'aide d'un thermistor (précision +/- 0.25°C) installé à l'extrémité d'une sonde (Markasub AG, Bâle) en fibres de verre de 3m, graduée, que l'on enfonce au travers de la couche de neige. Habituellement, quelques minutes sont nécessaires pour qu'une température à peu près stable puisse être obtenue.

Sonde de température pour batterie BTS