

**TP ST
E1**
PAYSAGES ET GEOLOGIE

COURS : ST-E-1, ST-E-2

TP : ST-E2, ST-A2, TERRAIN



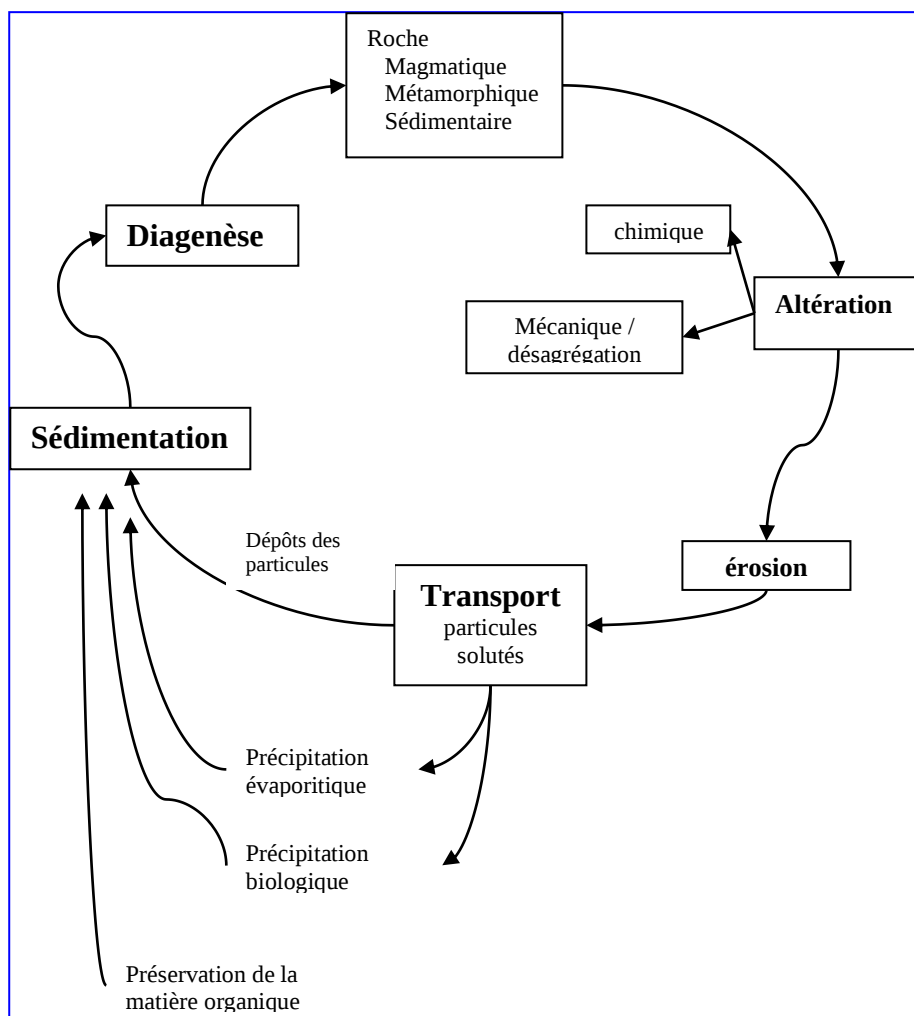
Toute roche affleurant à la surface de la Terre, qu'elle soit magmatique, métamorphique ou sédimentaire, est en **déséquilibre physico-chimique par rapport à son milieu de formation**. Ce déséquilibre est d'autant plus grand que les conditions régnant à la surface de la Terre sont éloignées de celles qui ont conduit à la genèse de la roche. La plupart des roches de la surface du globe se sont formées en profondeur, elles sont arrivées en surface par des phénomènes tectoniques, par disparition de roches qui les surmontaient... Dès qu'elles se retrouvent en surface, elles se transforment. On dit qu'elles sont des « roches mères » qui vont subir un certain nombre de transformations formant le cycle sédimentaire.

➤ Une roche (mère) subit donc en surface **l'altération**, c'est-à-dire l'ensemble des mécanismes physiques et chimiques qui transforment la roche mère en phases plus petites (particules) et libèrent les ions constitutifs de la roche. On distingue en général **altération (ou désagrégation) mécanique** et **altération chimique**.

➤ On définit aussi **l'érosion** : ensemble des phénomènes qui enlèvent tout ou partie des terrains et modifient le relief.
➤ Les particules et les ions arrachés sont ensuite **transportés** par des fluides (atmosphère ou hydrosphère) puis les particules sont déposées (**sédimentation détritique**) ou les ions sont **précipités**.

L'ensemble de ces phénomènes (**ALTERATION, EROSION et TRANSPORT, SEDIMENTATION**) se traduisent par des modelés du paysage dépendant de leurs caractéristiques, conduisent à des formations sédimentaires traduisant les conditions de dépôt, etc.

Le but de ce TP est de comprendre comment les processus d'altération peuvent affecter les paysages et ainsi comprendre comment interpréter les paysages et formations superficielles.


Programme officiel :

- Analyser le modelé d'un paysage à partir de documents photographiques et cartographiques.
- Identifier les principaux processus d'altération et d'érosion déterminant l'évolution d'un paysage.
- Proposer des hypothèses sur l'influence possible des différents facteurs structuraux, lithologiques et climatiques dans l'évolution du paysage.
- Exploiter une carte montrant des formations superficielles (moraines, formations fluviales...).

Compétences :

- Utiliser une carte géologique : Reconstitution d'une histoire géologique régionale
- Traduire l'exploitation d'une carte géologique sous la forme d'une coupe géologique
- Exploiter des données sur l'altération des roches, notamment à l'aide du diagramme de Goldschmidt
- Exploiter des données de granulométrie à l'aide du diagramme de Hjulström

Plan du TP :**1. Rappel : clé de détermination simplifiée des principales roches sédimentaires****2. Le modelé glaciaire, un exemple de modelage des paysages**

2.1. La couverture glaciaire

2.2. Les formes d'érosion

2.3. Les dépôts sédimentaires

2.4. Observations préparatoires au TP

2.5. Observations pendant le TP

3. Sédimentations et érosions fluviales et paysages

3.1. Morphologie des dépôts fluviaux

3.2. Les terrasses alluviales

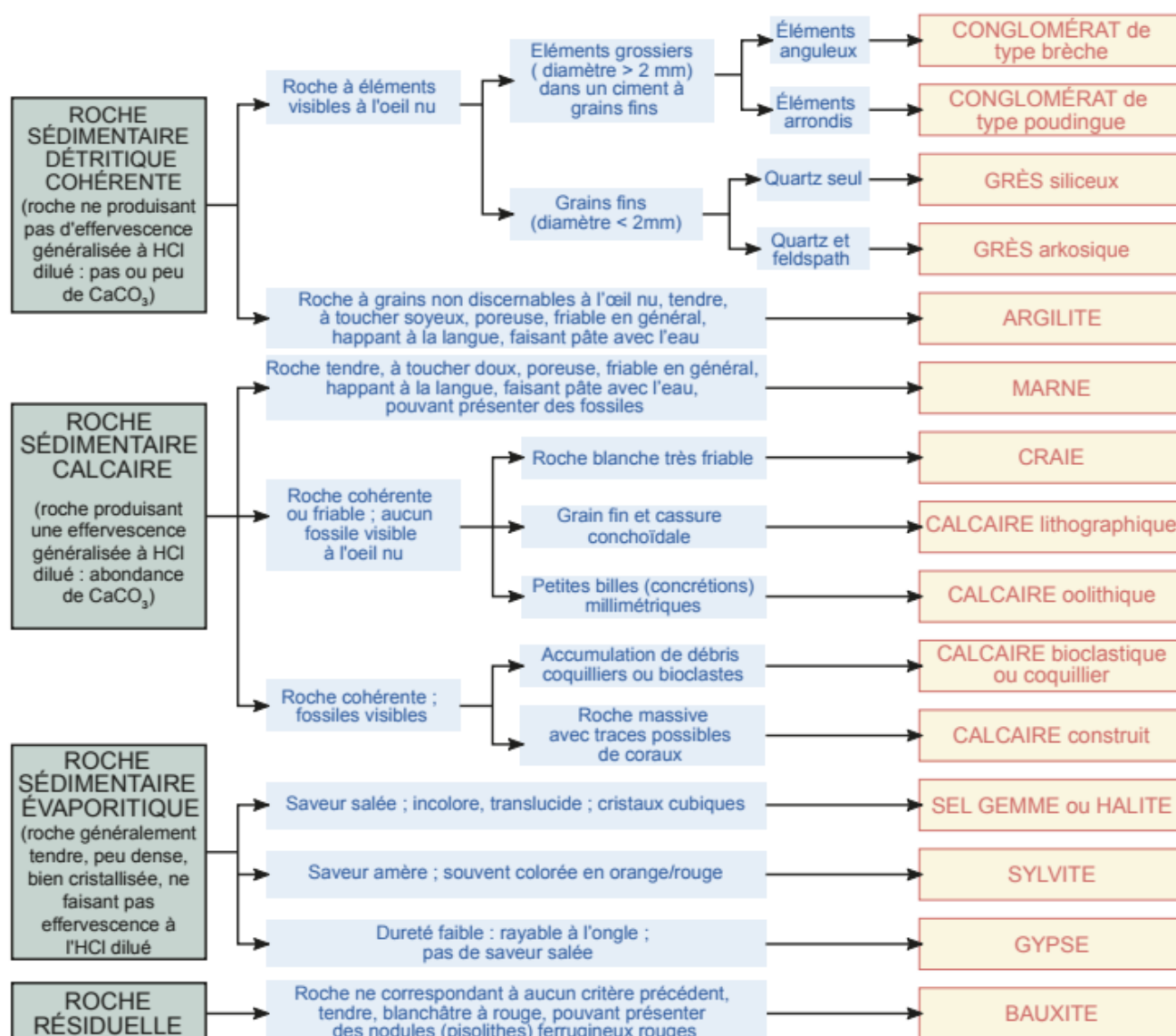
3.3. Rupture de pente et cône de déjection

3.4. Observations

4. Etude d'un paysage**5. Bilan : formations superficielles et cartographie géologique****Travail préparatoire :**

 Lecture attentive des notions générales sur les glaciers (2.1 à 2.3)

 Faire les observations préparatoires (partie 2.4)

1. Rappel : clé de détermination simplifiée des principales roches sédimentaires

2. Le modelé glaciaire, un exemple de modelage des paysages

2.1. La couverture glaciaire

Les **glaciations** correspondent à des épisodes géologiques marqués par une baisse de la température conduisant au développement de banquise, d'inlandsis et de glaciers. Elles seraient dues en particulier à des variations des paramètres orbitaires, qui diminueraient l'insolation des hautes latitudes.

La dernière glaciation est celle du **Würm**, qui s'étend approximativement d'il y a **115 000 ans à il y a 10 000 ans**.

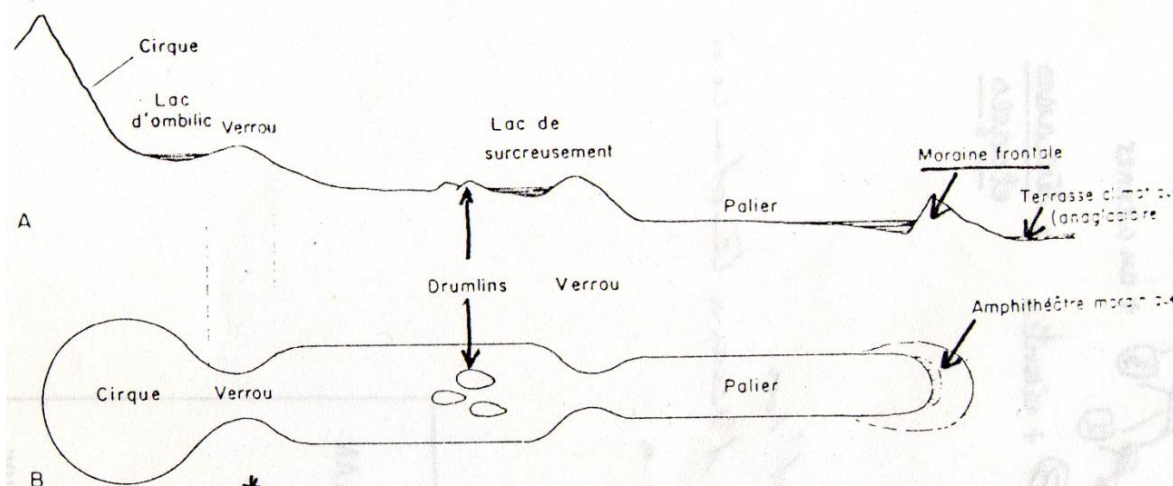
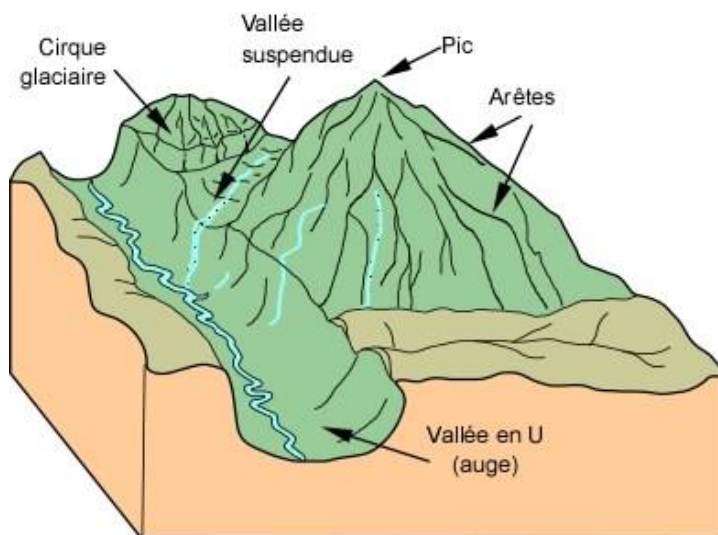
En France, elle est marquée par la présence de très importants glaciers au niveau des massifs pyrénéen et surtout alpin. Les glaciers représentent 70% de l'eau douce de la planète.

La majorité des glaciers présentent une vitesse d'écoulement de quelques centimètres à quelques dizaines de centimètre par jour, en fonction de leur épaisseur et de la pente.

2.2. Les formes d'érosion

Les glaciers provoquent une usure des reliefs, d'où la formation de vallées « en U ». Ils prennent en charge des blocs plus ou moins gros qui se déposent : **formation de moraines**.

Les **blocs sont arrachés au niveau d'un cirque glaciaire**, qui représente une dépression (un creux) dont **les bords sont moutonnés du fait d'une glaciation antérieure**. Puis le glacier s'étend dans une vallée creusée par la glace en forme de U nommée **Auge glaciaire**, avec des zones rétrécies en verrous. Des **vallées suspendues** se raccordent à l'auge formant un réseau glaciaire.



* * *

• **Profil longitudinal d'une vallée glaciaire.** (A) en coupe (B) en plan. Le cours d'eau actuel et les lacs qui occupent le fond de la vallée n'ont pas été figurés. Le verrou correspond à la fois à un bombement et à un resserrement de la vallée.

2.3. Les dépôts sédimentaires

Les dépôts glaciaires sont en partie les moraines (accumulation de blocs éboulés sur le glacier ou arrachés et transportés) qui après le retrait du glacier sont :

- Des moraines **latérales** sur les bords
- Des moraines de **fond** → formeront des collines en longueur : les drumlins
- La moraine **frontale**, colline en croissant concave vers l'amont (= amphithéâtre morainique) marquant la limite maximale atteinte par le glacier dans le passé ; on peut ainsi reconstituer la reculée d'un glacier par les moraines frontales successives « abandonnées » par celui-ci.

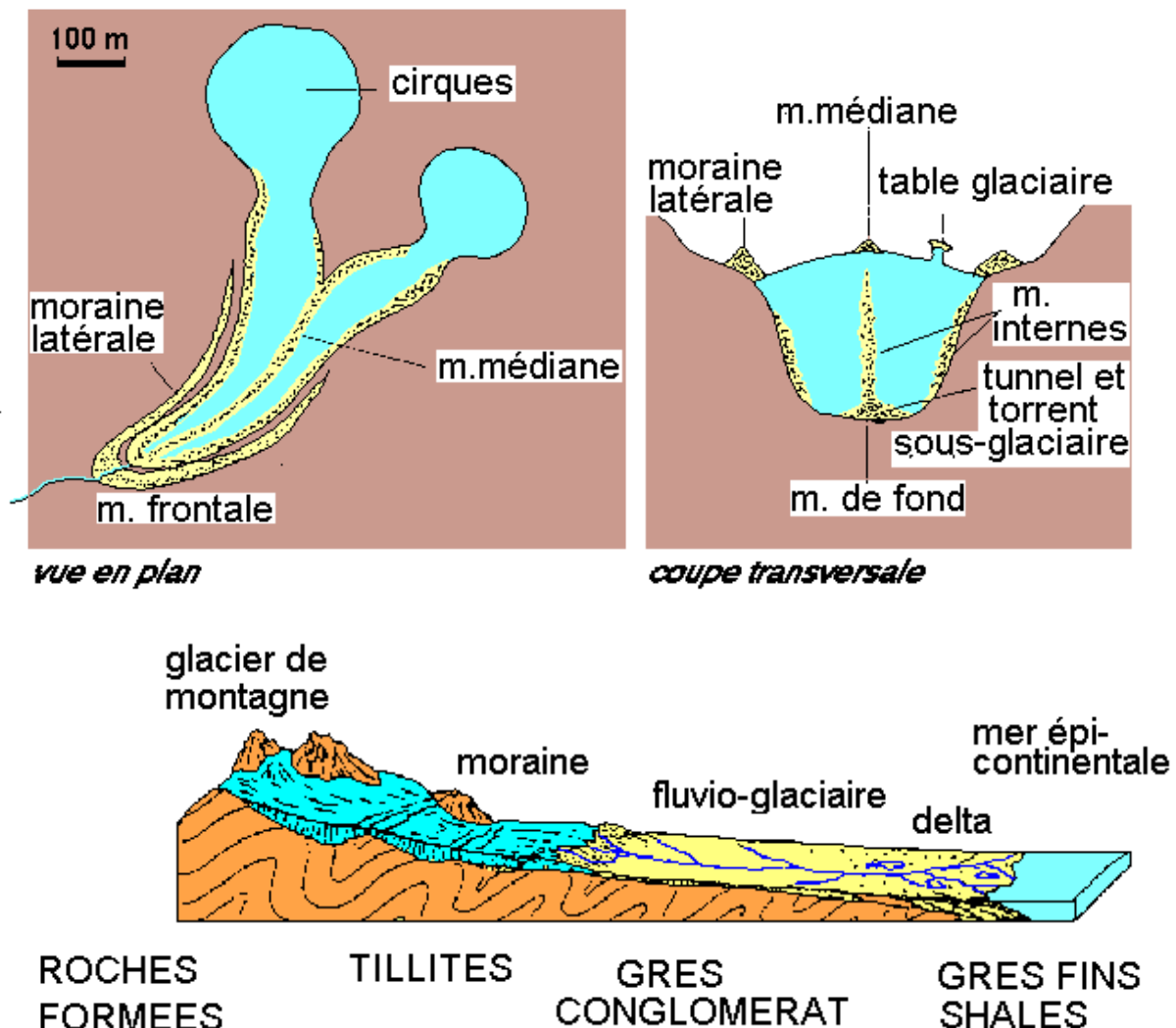
Les **moraines** sont formées de fragments de roches de toutes tailles (des blocs géants aux poussières les plus fines arrachées au substrat par altération mécanique) : particules le plus souvent anguleuses, hétérogènes et mal classées.

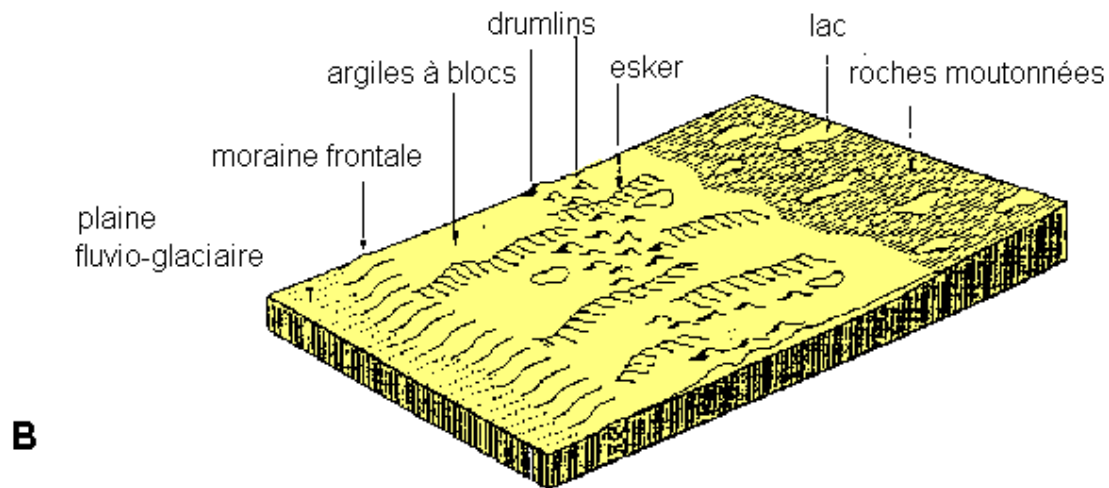
Une moraine consolidée est un type particulier de brèche : une **tillite**.

Des roches plus résistantes causent des surélévations le long de l'auge appelés **verrous glaciaires**, ils bloqueront la vallée lors de la fonte du glacier et formeront des lacs : en effet le glacier réalise un surcreusement juste avant les zones de résistance ; après font du glacier, le verrou peut alors remplir un rôle de barrage en aval de la partie sur-creusée.

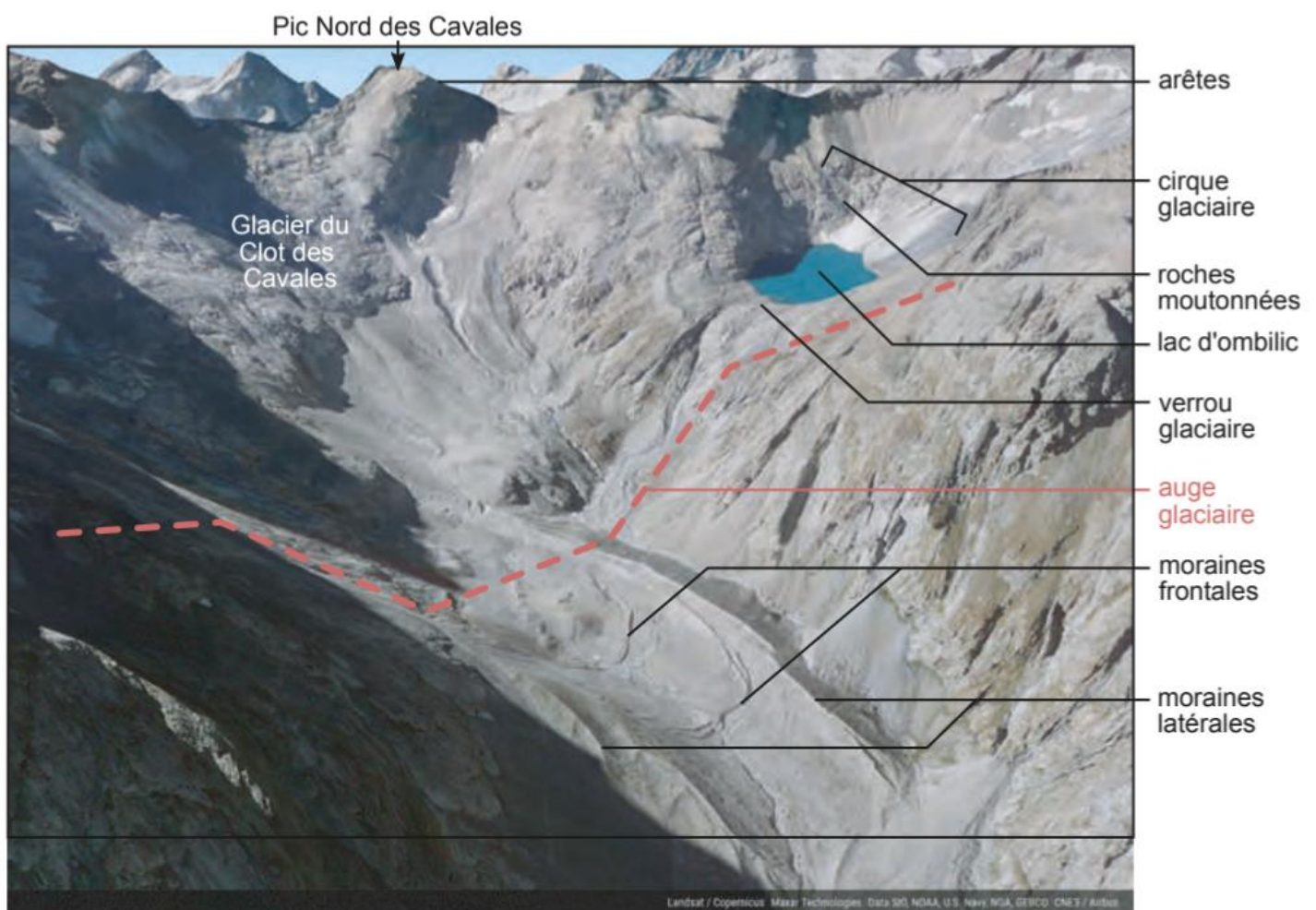
On observe aussi des formations sédimentaires périglaciaires, c'est-à-dire aux alentours des glaciers et des zones glaciaires :

- On peut retenir en particulier les **loess** : **formations éoliennes**. Dans les périodes glaciaires, le climat est défavorable à la croissance des végétaux, d'où une érosion éolienne très efficace. Ceci conduit à des dépôts de sables et de limons à la périphérie des glaciers sur de très importantes épaisseurs : le loess, formé de particules très fines avec une forte cohésion.
- L'altération des moraines peut conduire à leur re-sédimentation dans les rivières (sédimentation fluvio-glaciaire ; fragments mal classés), ou dans les lacs (sédimentation glacio-lacustre). Dans ce dernier cas, cette sédimentation plus fine peut être à l'origine d'alternances de matériaux argileux sombres et clairs correspondant à un apport saisonnier variable (en fonction de la fonte des glaces) : les varves.





Un exemple de modelé glaciaire : vue « Google Earth » de la vallée du Clot des Cavales (Alpes, massif des Ecrins) ↴



2.4.Observation préparatoire au TP

Les documents suivants présentent deux vues 3D (à partir de Google Earth) du glacier noir, dans le massif des écrins, ainsi qu'une carte topographique (à partir de Google Maps) d'un territoire incluant le glacier noir.

La flèche sur la carte topographique indique l'angle de vue des deux vues 3D.

Travail à réaliser :

- Sur la carte topographique, repérer les éléments justifiant que la vallée du glacier noir est d'origine glaciaire ;
- Sur la carte topographique, repérer : un cirque glaciaire, une autre vallée glaciaire (dont au moins une vallée suspendue), un lac de surcreusement, un pic ;
- Sur les vues 3D, repérer tous les éléments justifiant la nature glaciaire de la vallée ;
- Que peut-on remarquer en comparant la vue photographique récente et la carte géologique (correspondant à des relevés plus anciens) ?

