

Séance n°1 : Quelle(s) conséquences du changement climatique en montagne ? Le cas des Alpes.

COMPÉTENCES :

Niveau

- DEM4- Extraire/Reformuler les informations utiles
- COM3- Réaliser un tableau.....
- MET1- Mobiliser ses connaissances.....
- COM5- S'exprimer à l'écrit.....

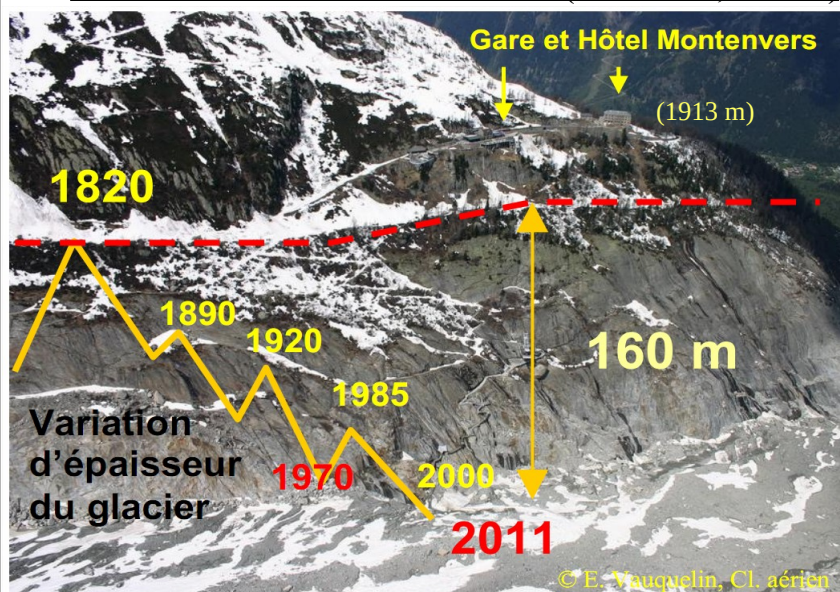
Objectifs de l'activité :

CONNAISSANCES :

- **Le son**, ainsi que la lumière (5^{ème}), **sont des signaux**.
- **Des signaux sont utilisés pour mesurer des distances**.
- (H/G 5^{ème}) La fonte rapide des glaciers alpins, l'élévation rapide de la température moyenne hivernale, la diminution rapide de la quantité de neige hivernale en moyenne montagne, le renforcement de l'érosion sont des indices du réchauffement climatique.

Étude documentaire

I. GLACIER LA MER DE GLACE (Chamonix, France)



Document 1b. Photo aérienne du Massif du Mont Blanc centrée sur la Mer de Glace réalisée en 2015 - ©JFHaggenmuller.

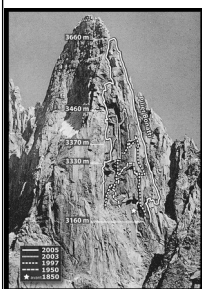
Les variations d'épaisseur de **glacier** se mesurent en allant régulièrement sur le glacier à l'aide de perches graduées. À distance, des images satellites sont utilisées (photogramétrie).

Par ailleurs, les images radar prises à plusieurs semaines d'intervalles servent à mesurer le déplacement du glacier.

Document 1a. Épaisseur du glacier Mer de Glace de 1820 à nos jours à l'altitude 1900 m.

II. EBOULEMENT DE LA MONTAGNE LES DRUS (Chamonix, France), chute du « Pilier Bonatti » entre 2005 et 2011.

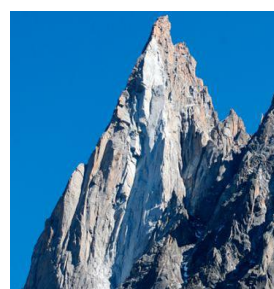
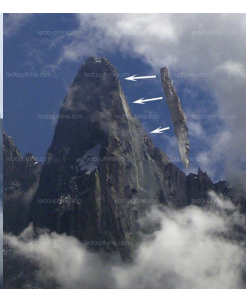
AVANT



PENDANT



MAINTENANT



Les montagnes sont soumises à l'érosion. Les Alpes, montagnes jeunes avec de forts reliefs, subissent une érosion très active renforcée lors des réchauffements. Pour comprendre et tenter de prévenir les dégâts occasionnés par les éboulements, une surveillance par laser des changements du relief est menée.

Document 2. Photographies de la montagne Les Drus à différentes époques.

III. PRECIPITATIONS DE NEIGE EN MOYENNE MONTAGNE : COL DE PORTE (Sarcenas, Chartreuse, France)

Document 3a. Un extrait de la publication scientifique :

(Source : <https://www.ecologie-solidaire.gouv.fr/impacts-du-changement-climatique-montagne-et-glaciers>)

IMPACT DU CHANGEMENT CLIMATIQUE SUR L'ENNEIGEMENT DE MOYENNE MONTAGNE : L'EXEMPLE DU SITE DU COL DE PORTE EN CHARTREUSE

Bernard LESAFFRE, Yves LEJEUNE, Samuel MORIN, Jean-Michel PANEL et Daniel PONCET

Météo-France - CNRS, CNRM-GAME, Centre d'Etudes de la Neige, 1441 rue de la piscine, 38400 Saint-Martin d'Hères, France

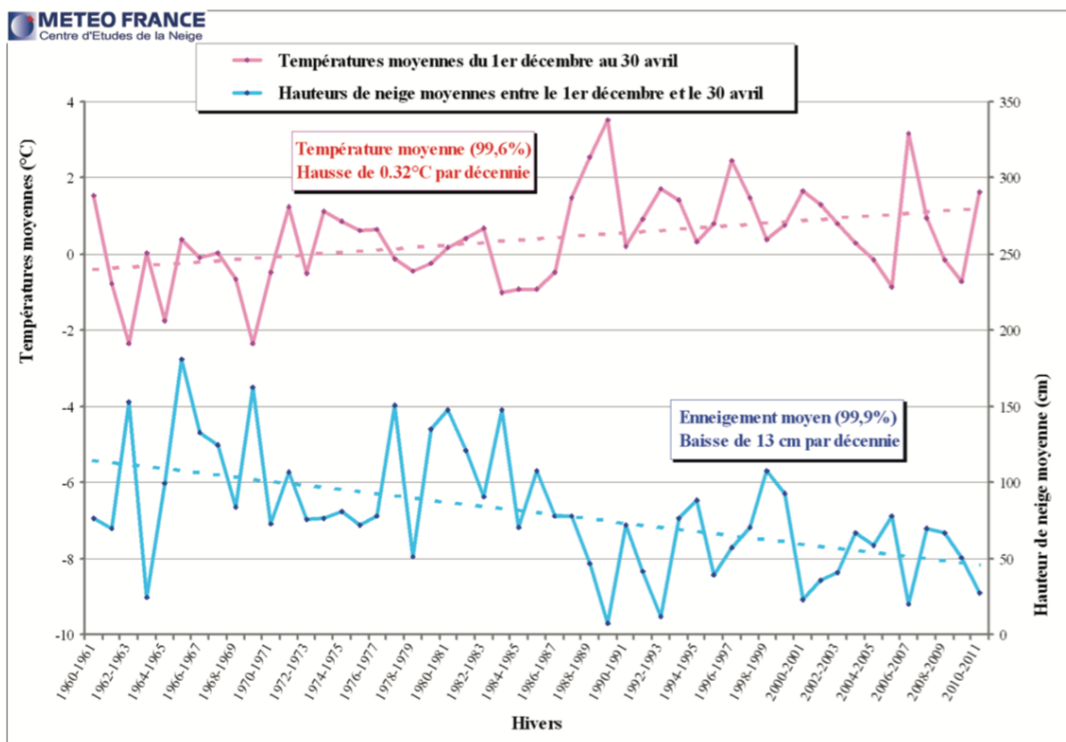


Figure 1 : Evolution de la température moyenne (courbe du haut) et de la hauteur de neige moyenne (courbe du bas) de la saison 1960-1961 à la saison 2010-2011. Le degré de confiance des tendances est indiqué entre parenthèses.

À propos des mesures de température et de hauteur moyenne de neige, il est dit dans la publication scientifique :

1.1. Températures

La température de l'air est mesurée dans un abri météorologique classique des réseaux météorologiques. La particularité sur ce site réside dans le fait que la hauteur de cet abri au-dessus du manteau neigeux est ajustable. Ceci permet de maintenir cet abri à environ 1,50 m du manteau neigeux ou du terrain.

Pour chaque journée la température moyenne est définie comme étant la moyenne entre sa valeur minimale et sa valeur maximale.

Pour chaque hiver, la température moyenne est définie comme étant la moyenne des températures moyennes quotidiennes entre le 1^{er} décembre et le 30 avril (151 ou 152 valeurs).

1.2. Hauteurs de neige

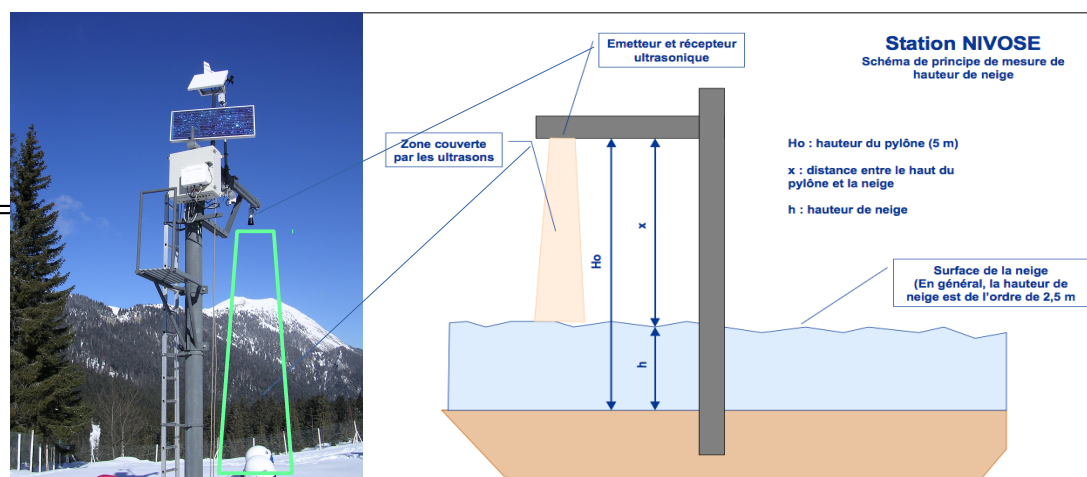
La hauteur de neige au sol est actuellement mesurée au pas horaire, de façon automatique (capteur à ultra-sons). Cette mesure était auparavant effectuée par lecture de perches graduées.

Pour chaque journée la hauteur de neige est définie par sa valeur à une heure fixe (en général, 6 h U.T.C.).

Pour chaque hiver, la hauteur de neige moyenne est définie comme étant la moyenne des hauteurs de neige quotidiennes entre le 1^{er} décembre et le 30 avril (151 ou 152 valeurs).

Document 3.b : Photographie de la station MeteoFrance NIVOSE du Col de Porte

Document 3.c : Schéma d'une station MeteoFrance NIVOSE mesurant la hauteur de neige avec des ultra-sons.



Une fois que tu as lu les différents documents, partie par partie (le I., puis le II., et enfin le III.), réponds aux questions suivantes - tu as bien sûr accès au lexique, au dictionnaire, au livre de cours pour les soucis de vocabulaire.

I. GLACIER DE LA MER DE GLACE (Chamonix, France)

- 1) Quel élément naturel du paysage est étudié dans le I ? Donne également son nom.
- 2) De quoi est-il constitué (composition et état physique) ?
- 3) Explique en une ou deux phrases son évolution depuis 200 ans à partir du Document 1a.
- 4) Pour suivre l'évolution de son épaisseur année après année, les scientifiques utilisent plusieurs méthodes. Laquelle se sert d'un signal pour effectuer des mesures automatiques (*en absence d'humain pour les réaliser*) ?
- 5) Quelle est la nature du signal alors utilisé ?
- 6) À quelle grande famille de signal appartient-il ?

II. EBOULEMENT DE LA MONTAGNE LES DRUS (Chamonix, France)

- 7) Quelle est le nom de la technique présentée en II pour surveiller les risques d'éboulement de la montagne Les Drus (Document 2) ?
- 8) Quel est la nature du signal alors utilisé ?
À quelle grande famille de signal appartient-il ?

III. PRECIPITATIONS DE NEIGE EN MOYENNE MONTAGNE AU COL DE PORTE (Sarcenas, France)

- 9) D'après la Figure 1 du Document 3a, décris l'évolution de la température moyenne au Col de Porte depuis 1960 (axe vertical de gauche).
- 10) D'après la Figure 1 du Document 3a, décris l'évolution de la hauteur de neige moyenne au Col de Porte depuis 1960 (axe vertical de droite).
- 11) En t'aidant du texte relatif aux techniques de mesures et du Document 3c, indique la nature du signal utilisé pour réaliser ces mesures.
- 12) À quelle grande famille de signal appartient-il ?

SYNTHÈSE : Reproduis le tableau ci-dessous et Complète-le.

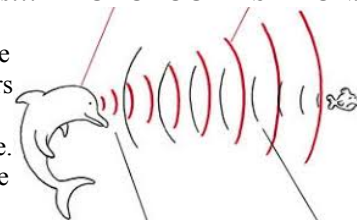
Technique de mesure de longueur	Signal lumineux	Signal sonore

Si il te reste du temps...

... Mais où les humains ont-ils pris ces idées ?? Allons voir du côté d'autres êtres vivants... L'ÉCHOLOCALISATION.

De nombreux animaux, comme le dauphin ou la chauve-souris, utilisent des sons pour se repérer dans l'espace, localiser des obstacles ou des proies. Ils « voient » avec leurs « oreilles » !

Ils émettent des signaux sonores très brefs. Ces signaux sont réfléchis s'il y a un obstacle. Lorsque le signal réfléchi par l'obstacle revient rapidement à l'animal, ce dernier interprète que l'objet est proche ; si le signal ne revient pas, c'est que la voie est libre !



L'humain, comme nous le verrons dans la suite du cours, utilise cette technique avec des signaux sonores (ou ultra-sonores) ou des signaux lumineux (télémétrie laser, Radar, etc.) pour réaliser des mesures précises de distance, reconstruire des images en 2D ou 3D pour faire par exemple de la cartographie ou des examens médicaux non intrusifs comme l'échographie (avec les ultrasons).

As-tu une idée du calcul nécessaire à mener pour déduire du temps d'aller-retour du signal envoyé la distance à l'obstacle ???