



# CLIMAT MONTAGNARD ET RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE



*La mer de glace près de Chamonix*

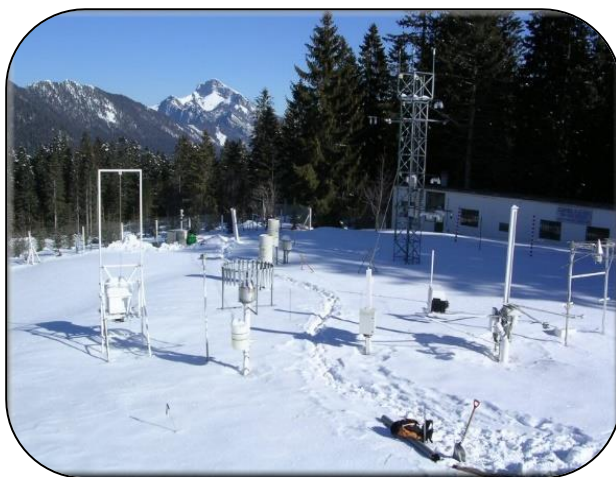
La Terre a connu de nombreuses variations climatiques dues à divers éléments géologiques : périodes froides et périodes chaudes se sont succédées. Actuellement dans les Alpes on observe les effets de la dernière glaciation qui a eu lieu il y a 18000 ans. En effet, la montagne est un espace géographique très particulier compte tenu de ses reliefs, qui impliquent des conditions climatiques singulières : neige fréquente, températures négatives, gel... . Ce climat a une nette tendance à évoluer ces dernières années...

## QU'EST-CE QUE LE CLIMAT ?

C'est l'ensemble des éléments qui caractérisent les conditions moyennes de l'atmosphère dans une région donnée. Les éléments du climat sont :

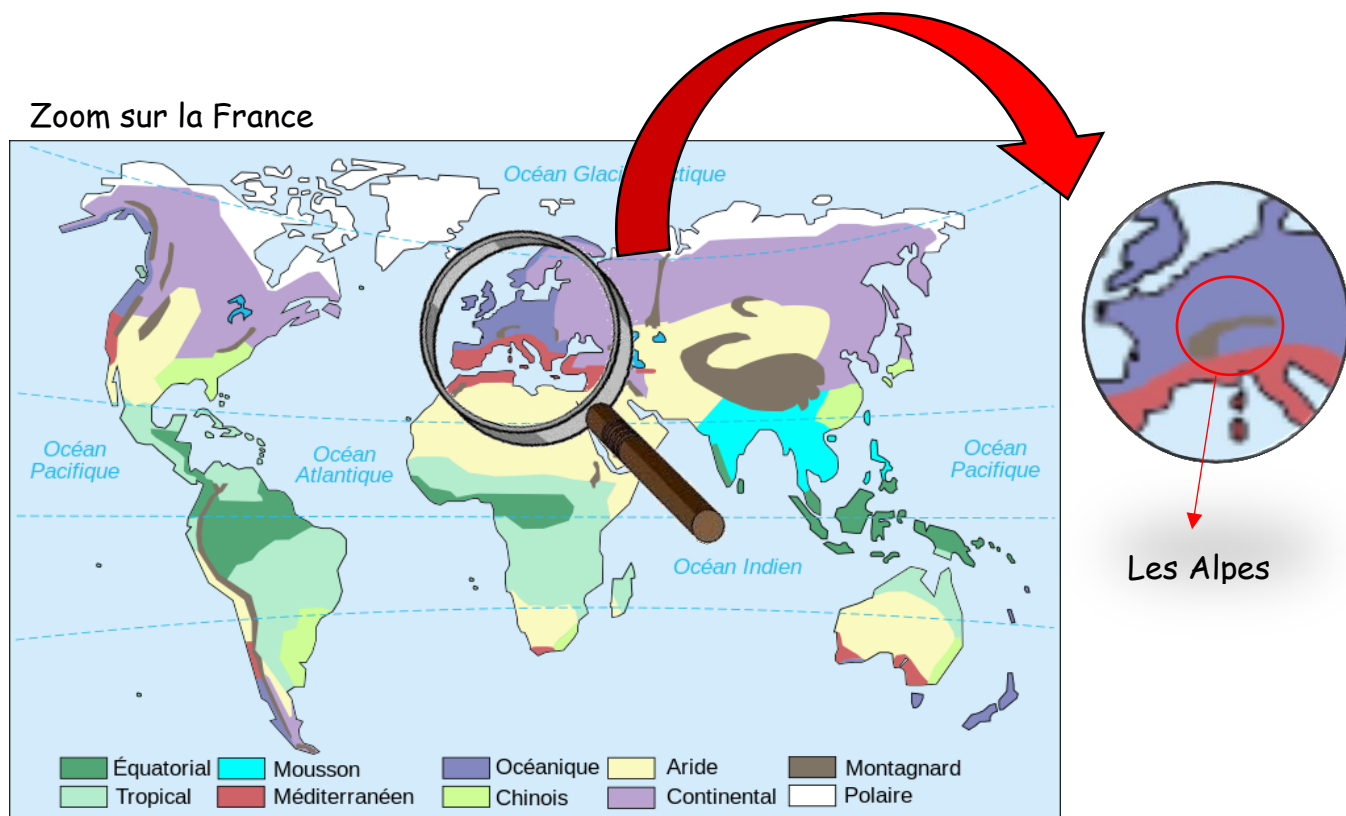
- la température
- les précipitations
- l'insolation
- le vent
- l'hygrométrie (humidité) de l'air
- la pression atmosphérique

Ces éléments qui déterminent le temps qu'il fait, varient en fonction de la latitude, de l'altitude et de la proximité de l'océan. Voici un aperçu des différents climats sur Terre :



*Station météo au Col de Porte, Chartreuse*

### Zoom sur la France



*Carte des climats dans le monde*

- Le climat montagnard

Le climat de la Savoie est un « climat montagnard » qui reçoit des influences venues de l'océan, du continent et de la mer Méditerranée ou Adriatique. La situation de la Savoie dans les Alpes du Nord, étalée de l'avant-pays à la frontière italienne, proche aussi du Mont Blanc, lui confère des aspects très spécifiques. Il se caractérise principalement par des hivers longs, froids et enneigés et des étés frais et humides souvent accompagnés d'orages violents en soirée...

- Les caractères classiques du climat montagnard :

**L'atmosphère** qui se modifie avec l'altitude

**La pression de l'air** diminue, on s'essouffle davantage à 3 000 m.

**Les températures** diminuent quand l'altitude augmente : l'air, plus rare absorbe la chaleur solaire. En moyenne la température baisse de 0,5°C à 1°C tous les 100 mètres d'altitude. Au coucher du soleil, la température se refroidit vite en montagne. Cela n'empêche pas le soleil de chauffer intensément dès le printemps ; mais ses rayons UV brûlent, en particuliers à cause de la réverbération sur la neige.

**Les précipitations** augmentent avec l'altitude : l'air plus froid condense la vapeur d'eau qu'il contient, donc il y a plus de pluies ou de neige. Les versants faisant face aux vents sont plus arrosés que les versants qui sont derrière le sommet de la même montagne. L'enneigement s'épaissit avec l'altitude.

**L'exposition joue un rôle important.** En fonction de l'orientation des versants par rapport au mouvement du soleil, les versants exposés au nord (l'ubac) sont plus froids que les versants exposés au sud (l'adret), à l'est ou à l'ouest qui bénéficient d'une plus longue exposition au soleil. Cependant, les massifs et versants exposés aux vents d'ouest sont très arrosés.

**Des phénomènes climatiques locaux.** Les Préalpes (La Chartreuse et les Bauges), qui forment une barrière forment aux vents d'ouest sont très arrosées. (Influence océanique). Le foehn est un vent qui vient d'Italie. Il souffle en rafales turbulentes sur les crêtes et s'engouffre aussi dans les vallées. Il crée une chaleur anormale en hiver et accélère la fonte de la neige.

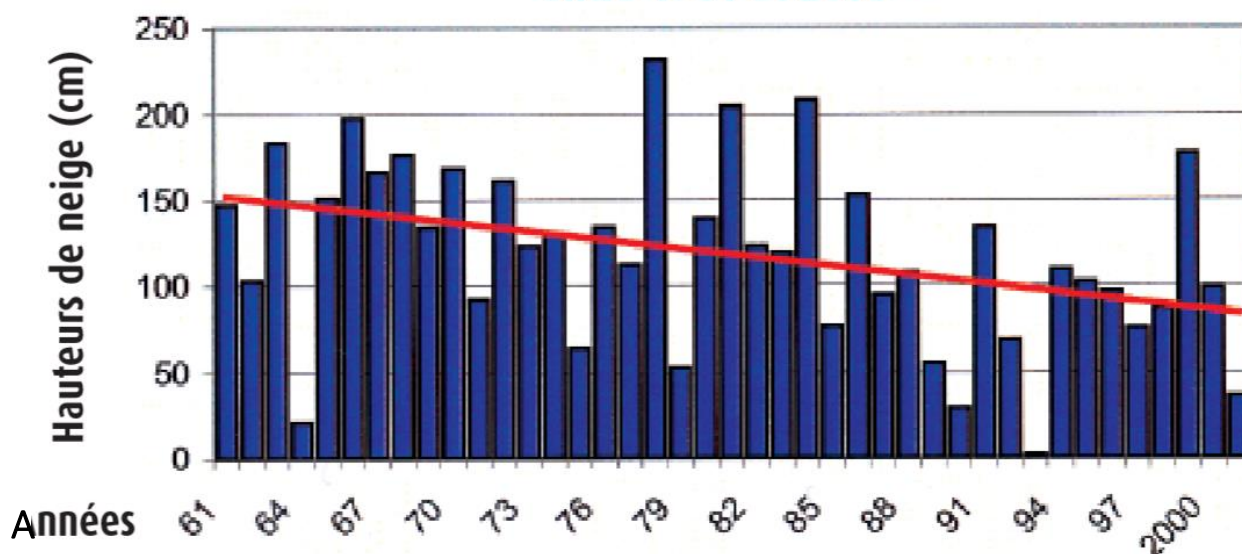
## LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

- Qu'est-ce que le réchauffement climatique ?

Le réchauffement climatique est un phénomène d'augmentation de la température sur Terre. Les scientifiques estiment que la température moyenne pourrait augmenter de 1,1°C à 6,4°C d'ici à 2100, ce serait la plus forte hausse de température depuis 10 000 ans. Le réchauffement cause aussi la fonte des glaces et la montée des océans, ce qui multiplie le risque de catastrophes naturelles (tsunamis, inondations...).

Depuis 1960, on a observé une diminution de 10 % de la couverture neigeuse dans l'hémisphère Nord. De même, la fonte des glaciers s'est accélérée ces dernières années. Voici un graphique qui montre l'évolution des chutes de neige au Col de Porte (1326m), dans le massif de la Chartreuse :

## Enneigement annuel moyen au col de Porte entre 1961 et 2000 <sup>(1)</sup>



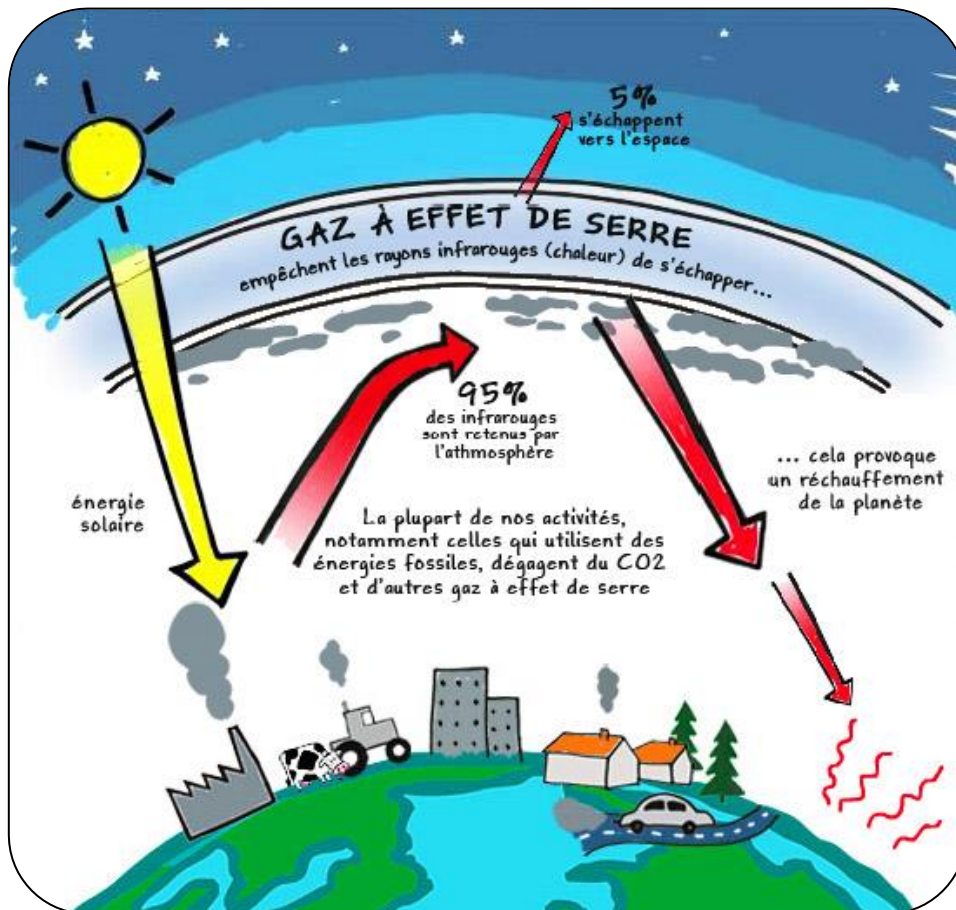
Ce graphique démontre bien une baisse conséquente des chutes de neige en montagne en l'espace de 40 ans.

## L'EFFET DE SERRE, CAUSE DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

- Qu'est-ce que l'effet de serre ?

L'effet de serre est un phénomène naturel qui permet à la Terre de retenir la chaleur solaire dans l'atmosphère et de maintenir une température acceptable pour entretenir la vie. Sans cela, la température de la Terre serait d'environ -18°C ! On appelle ce phénomène « effet de serre » car son fonctionnement est comparable à ce qui se passe dans une serre en verre, utilisée en jardinage pour faciliter la culture des plantes. Les parois en verre d'une serre laissent passer les rayons du soleil puis le verre ralentit la sortie de la chaleur. Cela fait augmenter la température à l'intérieur de la serre. Cela se passe de la même manière sur Terre : le soleil traverse les gaz à effet de serre (vapeur d'eau, CO<sub>2</sub>, Méthane...) qui composent l'atmosphère, la chaleur est retenue et une petite partie seulement repart au-delà de l'atmosphère.





*L'effet de serre par le Blog « les 2 vaches »*

## • L'émission de gaz à effet de serre

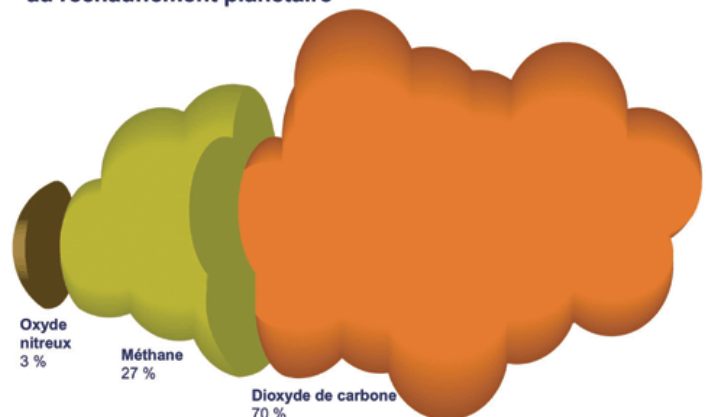
Les différentes activités humaines rejettent quotidiennement des gaz :

- le dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ )
- le méthane ( $\text{CH}_4$ )
- l'oxyde nitreux ( $\text{N}_2\text{O}$ )

On parle de « pollution atmosphérique ».

Ces gaz sont des gaz à effet de serre (GES), ce qui explique que la chaleur augmente puisqu'il y a plus de gaz dans l'atmosphère qui captent et retiennent les rayons du soleil. C'est l'augmentation considérable de la consommation d'énergie (électricité, pétrole...) qui est en grande partie responsable de l'effet de serre et donc du réchauffement climatique.

Contribution des actuels gaz à effet de serre au réchauffement planétaire



Le secteur d'activité qui rejette le plus de GES est le secteur du transport : avions, bateaux, camions, voitures et autres véhicules à moteur.



*Rejet de GES par le transport et l'industrie*

Les industries rejettent également une quantité astronomique de GES dans l'atmosphère.

La déforestation contribue également au réchauffement climatique : les forêts sont de grands réservoirs de CO<sub>2</sub>, en les détruisant on empêche l'absorption de ces gaz qui restent donc dans l'atmosphère. De plus, l'utilisation des machines qui détruisent la forêt rejette elle-même des GES.

L'utilisation quotidienne de l'électricité (appareils électroménagers, radiateurs, ordinateurs...) implique également des gaz à effet de serre qui contribuent au réchauffement climatique.

### **Le saviez-vous ?**

En station de ski, ce qui émet le plus de GES, ce sont les déplacements pour s'y rendre !

## **LES CONSEQUENCES DU RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE**

Le réchauffement climatique entraîne des conséquences désormais inévitables : fonte de la banquise et des glaciers qui entraînent une élévation du niveau des océans, une augmentation de la fréquence des tempêtes. Mais on observe aussi une désertification de certaines zones géographiques et la disparition de certaines espèces animales et végétales.

Par exemple, en montagne, le Papillon Apollon, le Lagopède Alpin et le Tétrás-Lyre sont réellement menacés par le réchauffement climatique et par l'impact de l'homme en général.



*Lagopède alpin*



*Tétrás-Lyre*



*Papillon Apollon*



*La sécheresse*



*La fonte des glaces*

### • Lutter contre le réchauffement climatique

Pour lutter au mieux contre le réchauffement climatique à échelle individuelle, il existe des solutions simples, accessibles à tous, qui constituent aussi des gestes éco-citoyens : par exemple/

- **Pour limiter le rejet de GES avec son véhicule**, il est préférable de prendre les transports en commun ou de covoiturer, pour se rendre aux stations de ski par exemple.
- **Pour réduire le transport des marchandises**, et ne pas encourager la production sous serre chauffante, il vaut mieux acheter des fruits et légumes produits en France et de saison. De même, il est préférable de réduire sa consommation de viande car la production de celle-ci engendre une quantité considérable de GES.

- **Pour réduire la consommation d'énergie**, il est mieux d'utiliser l'électricité pour chauffer plutôt que le fuel ou le gaz et d'utiliser des appareils à basse consommation d'énergie (ampoules LED, électroménagers classe A...). Enfin, il faut veiller à ne pas laisser des appareils électriques en veille, qui consomment quasiment autant d'énergie que lorsqu'ils sont allumés.

À l'échelle internationale, la lutte contre le réchauffement climatique a débuté lors du sommet de Rio en 1992. Les dirigeants de 150 pays (dont la France) ont signé une convention pour s'engager à stabiliser les émissions de gaz à effet de serre, mais l'objectif n'a pas été réalisé. En 1997, lors du protocole de Kyoto, 38 pays industrialisés (dont la France) se sont engagés à réduire de 5,2 % leurs émissions de GES sur la période 2008-2012.

Les émissions de GES ont en effet réduit, mais moins que ce qui était attendu, nouveau pari raté. À la suite du protocole de Kyoto, deux conférences ont été organisées pour lutter contre le réchauffement climatique à l'exemple de la conférence de Copenhague (2009) qui a prévu de limiter à 2°C l'augmentation de la température moyenne mondiale d'ici à 2020.

La conférence de Cancun (2010) elle, a abouti à la décision de prolonger le protocole de Kyoto après 2012 ainsi que verser des fonds à partir de 2020 pour permettre la mise en place de mesures d'adaptation et soutenir les pays du Sud mais également à développer un cadre réglementaire (REDD+) sur la lutte contre la déforestation et la dégradation des forêts.

- **Des alternatives contre le réchauffement climatique : les énergies renouvelables**

Une des solutions pour réduire nos émissions de GES est de développer les énergies renouvelables. Ces énergies n'utilisent que des ressources illimitées telles que le soleil, la force du vent, celle de l'eau, la chaleur de la Terre et ne rejettent pas de gaz à effet de serre lors de leur utilisation.

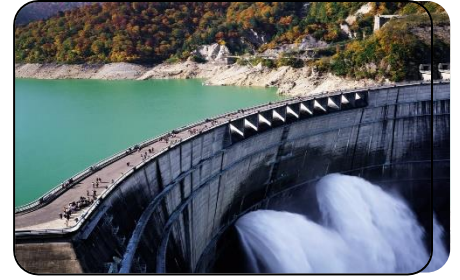




*Un parc éolien*



*Panneaux solaires photovoltaïques*



*Une centrale hydro-électrique*

Par exemple, grâce à l'énergie dégagée par le soleil on peut produire de l'électricité grâce à des panneaux solaires photovoltaïques ou de la chaleur grâce à des panneaux solaires thermiques. Ces deux procédés permettent donc de produire de l'électricité et de se chauffer sans rejeter de gaz à effet de serre. Les éoliennes quant à elles fonctionnent grâce à la force du vent, pour produire de l'électricité. Enfin, les centrales hydro-électriques permettent de fabriquer de l'électricité grâce à la force de l'eau.

#### **Pour en savoir plus :**

- 🌍 [Dossier sur l'effet de serre - ADEME](#)
- 🌍 [Dossier sur le changement climatique - ADEME](#)
- 🌍 [Site sur le changement climatique - ADEME](#)



# CLIMAT MONTAGNARD ET RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

Nom :

Prénom :

Classe :

## Fiche élève

À l'aide des définitions et des lettres déjà placées, indique le nom des instruments de météorologie :



\_\_\_\_\_ T \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ V \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ R \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ O \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ H \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ R \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_ T \_\_\_\_\_

**Thermomètre** : il sert à mesurer la température de l'air

**Anémomètre** : il permet de mesurer la vitesse du vent

**Girouette** : c'est un instrument qui indique la direction du vent

**Pluviomètre** : il mesure la quantité de pluie qui tombe

**Pyranomètre** : il permet de mesurer l'éclairement solaire global

**Héliographe** : il enregistre la durée quotidienne d'ensoleillement

**Manche À Air** : il mesure la vitesse et la direction du vent

**Hygromètre** : il sert à mesurer l'humidité dans l'air

**Psychomètre** : il mesure la température de l'humidité dans l'air

**Nivomètre** : il mesure la quantité de neige qui tombe

**Baromètre** : il sert à mesurer la pression atmosphérique

Voici un tableau qui représente la hauteur de neige (en cm) dans différents massifs montagnards, à différentes altitudes et sur 2 versants. Observe-le bien puis répond aux questions suivantes :

|                  | Versants Nord |        |        | Versants Sud |        |        |
|------------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|--------|
|                  | 1500 m        | 2000 m | 2500 m | 1500 m       | 2000 m | 2500 m |
| Chablais         | 25            | 65     | -      | 5            | 25     | -      |
| Aravis           | 30            | 60     | -      | 5            | 20     | -      |
| Mont Blanc       | 20            | 45     | 75     | 5            | 10     | 35     |
| Beaufortain      | 15            | 55     | 80     | 0            | 10     | 45     |
| Bauges           | 15            | 45     | -      | 0            | 15     | -      |
| Vanoise          | 20            | 40     | 70     | 0            | 20     | 50     |
| Maurienne        | 10            | 45     | 55     | 0            | 10     | 25     |
| Haute Maurienne  | 20            | 65     | 95     | 5            | 35     | 55     |
| Haute Tarentaise | 10            | 55     | 85     | 0            | 15     | 25     |
| Chartreuse       | 30            | 90     | -      | 5            | 25     | -      |
| Vercors          | 35            | 70     | -      | 5            | 20     | -      |
| Belledonne       | 25            | 80     | 90     | 5            | 30     | 50     |
| Oisans           | 15            | 45     | 70     | 5            | 15     | 25     |
| Grandes Rousses  | 10            | 60     | 80     | 5            | 15     | 30     |

Hauteurs de neige naturelle hors pistes - Dim 22 déc 2013

En Oisans, quelle est la hauteur de neige à 2000m d'altitude sur le versant Nord ? ..... cm. Et sur le versant Sud ? ..... cm

En Maurienne, quelle est la hauteur de neige à 1500m d'altitude sur le versant Sud ? ..... cm. Et sur le versant Nord ? ..... cm

Indique le massif qui a le plus de neige à 2500m d'altitude sur le versant Nord :

.....

À ton avis, pourquoi y a-t-il plus de neige sur le versant Nord des montagnes que sur le versant Sud ?

.....

.....

.....



**Entoure les objets qui rejettent directement des gaz à effet de serre :**



**Parmi cette liste, raye avec ta règle les intrus qui ne sont pas des énergies renouvelables :**

- L'énergie éolienne
- L'énergie fossile
- L'énergie hydraulique
- L'énergie solaire
- L'énergie nucléaire

**Que représente cette photo ?.....**

**Grâce à quel élément naturel fonctionne-t-elle ?**

.....

**Que permet-elle de produire ?**

.....



# CLIMAT MONTAGNARD ET RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

## Fiche élève corrigée

À l'aide des définitions et des lettres déjà placées, indique le nom des instruments de météorologie :



THERMOMETRE



PLUVIOMETRE



BAROMETRE



NIVOMETRE



ANEMOMETRE



HELIOGRAPHE



PYRANOMETRE



PSYCHOMETRE



MANCHE  
À  
AIR



HYGROMETRE



GIROUETTE

**Thermomètre** : il sert à mesurer la température de l'air

**Anémomètre** : il permet de mesurer la vitesse du vent

**Girouette** : c'est un instrument qui indique la direction du vent

**Pluviomètre** : il mesure la quantité de pluie qui tombe

**Pyranomètre** : il permet de mesurer l'éclairement solaire global

**Héliographe** : il enregistre la durée quotidienne d'ensoleillement

**Manche À Air** : il mesure la vitesse et la direction du vent

**Hygromètre** : il sert à mesurer l'humidité dans l'air

**Psychomètre** : il mesure la température de l'humidité dans l'air

**Nivomètre** : il mesure la quantité de neige qui tombe

**Baromètre** : il sert à mesurer la pression atmosphérique

Voici un tableau qui représente la hauteur de neige (en cm) dans différents massifs montagnards, à différentes altitudes et sur 2 versants. Observe-le bien puis répond aux questions suivantes :

|                  | Versants Nord |        |        | Versants Sud |        |        |
|------------------|---------------|--------|--------|--------------|--------|--------|
|                  | 1500 m        | 2000 m | 2500 m | 1500 m       | 2000 m | 2500 m |
| Chablais         | 25            | 65     | -      | 5            | 25     | -      |
| Aravis           | 30            | 60     | -      | 5            | 20     | -      |
| Mont Blanc       | 20            | 45     | 75     | 5            | 10     | 35     |
| Beaufortain      | 15            | 55     | 80     | 0            | 10     | 45     |
| Bauges           | 15            | 45     | -      | 0            | 15     | -      |
| Vanoise          | 20            | 40     | 70     | 0            | 20     | 50     |
| Maurienne        | 10            | 45     | 55     | 0            | 10     | 25     |
| Haute Maurienne  | 20            | 65     | 95     | 5            | 35     | 55     |
| Haute Tarentaise | 10            | 55     | 85     | 0            | 15     | 25     |
| Chartreuse       | 30            | 90     | -      | 5            | 25     | -      |
| Vercors          | 35            | 70     | -      | 5            | 20     | -      |
| Belledonne       | 25            | 80     | 90     | 5            | 30     | 50     |
| Oisans           | 15            | 45     | 70     | 5            | 15     | 25     |
| Grandes Rousses  | 10            | 60     | 80     | 5            | 15     | 30     |

Hauteurs de neige naturelle hors pistes - Dim 22 déc 2013

En Oisans, quelle est la hauteur de neige à 2000m d'altitude sur le versant Nord ? **45 cm**. Et sur le versant Sud ? **15 cm**

En Maurienne, quelle est la hauteur de neige à 1500m d'altitude sur le versant Sud ? **0 cm**. Et sur le versant Nord ? **10 cm**

Indique le massif qui a le plus de neige à 2500m d'altitude sur le versant Nord : **la Haute Maurienne**

À ton avis, pourquoi y a-t-il plus de neige sur le versant Nord des montagnes que sur le versant Sud ?

**Le versant Nord n'est pas exposé au soleil, donc la neige fond moins vite**

Entoure les objets qui rejettent directement des gaz à effet de serre :



Parmi cette liste, raye avec ta règle les intrus qui ne sont pas des énergies renouvelables :

- L'énergie éolienne
- ~~L'énergie fossile~~
- L'énergie hydraulique
- L'énergie solaire
- ~~L'énergie nucléaire~~

Que représente cette photo ? Une éolienne

Grâce à quel élément naturel fonctionne-t-elle? Avec le vent

Que permet-elle de produire ? De l'électricité

