

Activité 3 : La formation d'une perturbation atmosphérique

Compétences : Lire et exploiter des données sous différentes formes.

1. Un épisode pluvieux en France : 3 mois de précipitations en seulement 4 jours...

« Depuis le week-end des 28 et 29 mai 2016, de nombreuses régions ont connu des cumuls de précipitations particulièrement importants, dans certains cas exceptionnels.

Deux éléments expliquent le caractère remarquable de l'événement :

- Le passage d'une perturbation active sur la France, puis son blocage sur le sud de l'Allemagne a eu pour conséquence la mise en place d'une vaste zone pluvieuse persistante sur la France.
- Cette perturbation très active (plus fréquente en saison hivernale) a été alimentée en air chaud et humide (caractéristique de la fin du printemps) et a produit des cumuls de précipitations très importants, exceptionnels sur la région Centre. » Météo France

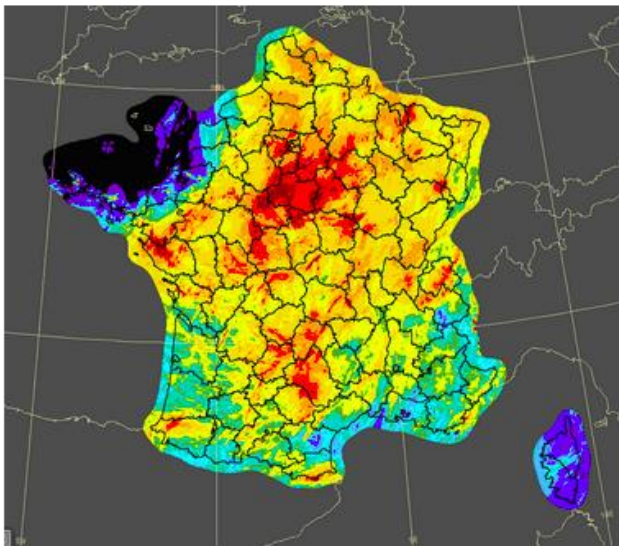
Doc 1 : A Paris en mai 2016. Le mois de mai est généralement pluvieux en région parisienne, mais celui de 2016 a battu des records.



Problématique : Qu'est-ce qu'une perturbation atmosphérique et comment se forme-t-elle ?

Hypothèses :

Doc 2 : Lame d'eau observée mardi 31 mai : Cumul de précipitations (en mm) en 72 heures du samedi 28 à 10 h au mardi 31 mai 2016 à 10 h locales. Météo-France.



Dans sa globalité, le mois de mai 2016 est exceptionnel. De nombreux records mensuels de précipitations ont en effet déjà été battus (à la station météorologique de Paris-Montsouris.) suite à cette perturbation.

- 1) Indiquez quelques manifestations de cette perturbation atmosphérique.
- 2) A l'aide du doc 2, dans quelle zone les précipitations sont-elles les plus abondantes ?
- 3) A l'aide du doc 2, relevez le cumul de précipitation en île de France ?

Doc 3 : Pression et météorologie : « La pression atmosphérique dépend du poids de la colonne d'air au dessus du point mesuré. Ce qui signifie qu'au fur et à mesure que l'on s'élève dans les airs au-dessus de ce point, la pression va diminuer. On a pour habitude de prendre comme référence au sol la valeur de **1013,25 hPa** (hectoPascal). C'est aussi la référence mondiale pour la pression au niveau de la mer. Dans nos régions cette pression varie entre 950 et 1050 hPa en général. »

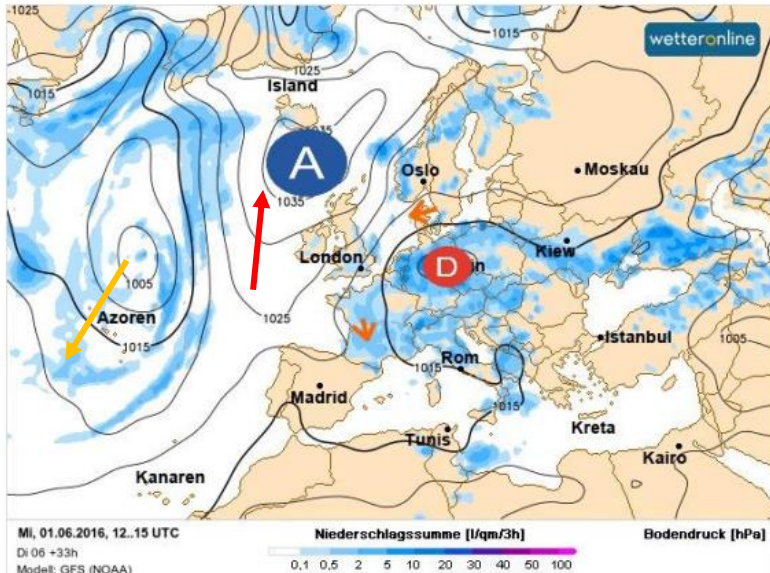
Equivalence : $1 \text{ atm} = 1,013 \text{ bar} = 100\,000 \text{ Pa}$.

Le bar est une unité de mesure utilisée dans les domaines de la plongée, de l'océanographie... Le Pascal est l'unité du SI (système international) de contrainte et de pression. Il existe d'autres unités de pression (mm de mercure, cmH₂O...) utilisées en fonction des domaines, du pays et de l'histoire.

- 4) Donne une définition de la pression atmosphérique.
- 5) Rappelez avec quel instrument mesure-t-on la pression atmosphérique ?
- 6) Etymologie du préfixe **iso** (du grec ancien *isos*) signifiant égal. En vous aidant de l'étymologie, quelle est la signification du mot « isobare » (iso- et bar-) ?

Doc 4 : Dépression et anticyclone :

En reliant les points où la pression est identique, les météorologues dessinent des cartes d'isobare visualisant les masses d'air en mouvement et afin de repérer les zones de hautes pressions (A ou Anticyclone) et de basses pressions (D ou dépressions). Ces deux phénomènes sont très importants. Ils permettent de déterminer si le temps à venir va empirer ou si au contraire le soleil sera de retour. Ils permettent aussi de déterminer la force du vent.



Doc 4bis : Vidéo : Tout savoir : Anticyclone et dépression



Les anticyclones comme les dépressions sont représentés par des ensembles de lignes isobares fermées. Pour un anticyclone, plus on approche du centre et plus les pressions augmentent (1025 à 1035 hPa). Inversement pour les dépressions, plus on approche du centre et plus les pressions diminuent (1005 à 1015 hPa).

- Dans l'hémisphère Nord : un anticyclone tourne dans le sens des aiguilles d'une montre, une dépression

dans le sens inverse des aiguilles d'une montre.

- Dans l'hémisphère Sud : un anticyclone tourne dans le sens inverse des aiguilles d'une montre, une dépression tourne dans le sens des aiguilles d'une montre.

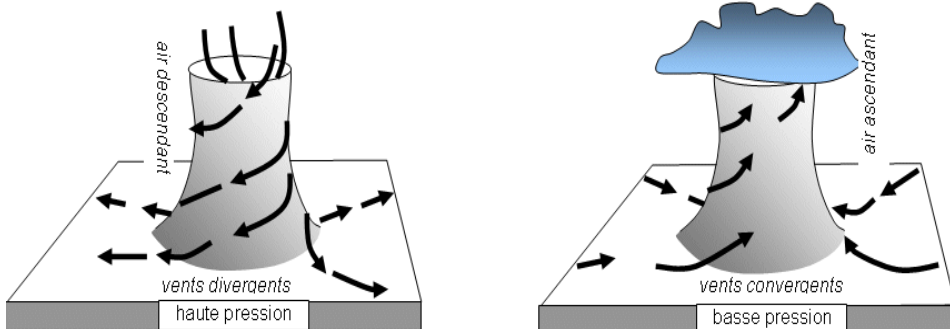
Ces deux phénomènes peuvent donc prédire si le temps à venir sera bon ou pas. L'Anticyclone annonce du beau temps, et donc la dépression annonce le mauvais temps. Il faut donc surveiller l'évolution de ces phénomènes, et voir comment ils se déplacent. La taille d'un anticyclone ou d'une dépression se mesure à l'échelle d'un continent, ce n'est pas un phénomène localisé.

- 7) A l'aide du texte et de la vidéo, replacer les termes ci-contre : Anticyclone, dépression et replace les flèches de couleur

en suivant la légende ci-dessous :

Masse d'air chaud →

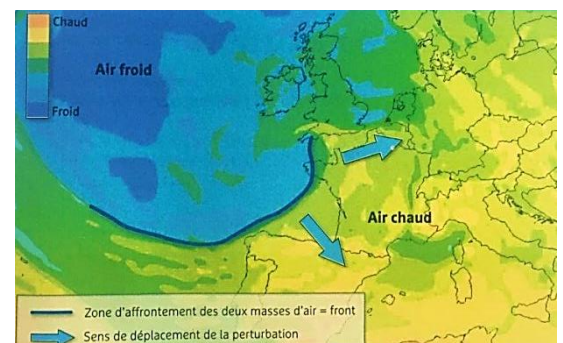
Masse d'air froid →



- 8) A l'aide du doc 4, comment expliqueriez-vous les conditions météorologiques inédites en France au 1^{er} juin 2016 ? (à quoi sont dues ces fortes précipitations ?)

Doc 5 : Les masses d'air froid et d'air chaud à l'origine de la

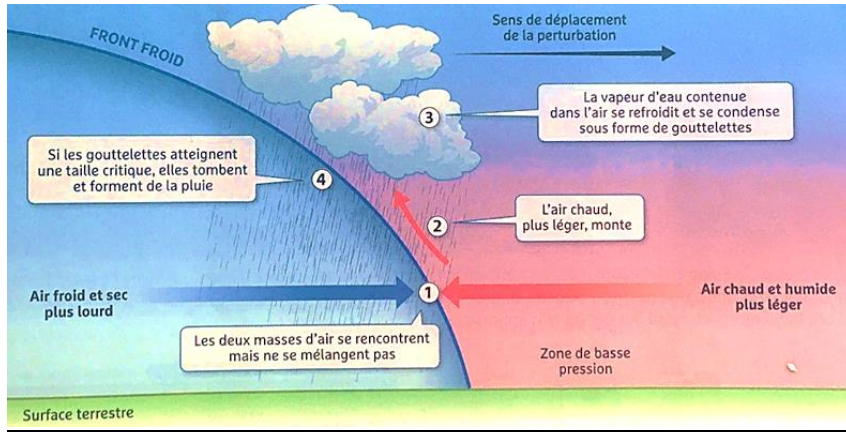
perturbation du 8 mai 2016. Une perturbation atmosphérique est due à l'affrontement entre une masse d'air chaud venue des Tropiques et une masse d'air plus froid venue des pôles. Le déplacement de ces masses d'air est lié à l'inégale répartition de l'énergie à la surface de la Terre, mais aussi à la rotation de notre planète.



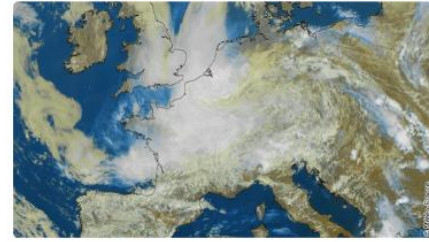
9) A l'aide du doc 5, déterminez les éléments qui sont à l'origine d'une perturbation.

Doc 6 : La formation de nuages au niveau du front.

Doc 7 : Flash-info météo France du 8 mai 2016.



En Île-de-France, **#record** mensuel de précipitation déjà battu à 15h à Trappes ac 125 mm de **#pluie**



Front : zone au niveau de laquelle une masse d'air rencontre et pousse une masse d'air plus chaude qu'elle.

Doc 8 : Images satellitaire des masses nuageuses associées à la perturbation atmosphérique du 8 mai 2016. L'ensemble nuageux (en bleu clair) associé à cette perturbation s'étend sur des milliers de kilomètres.

10) A l'aide des docs 5 à 7, résumez sous la forme d'un court texte l'origine de la pluie lors d'une perturbation.

Il est possible d'observer les mouvements de cette perturbation atmosphérique (dépression Elvira) à l'aide du logiciel en ligne : <https://earth.nullschool.net/fr/> (mouvements des masses atmosphériques en temps et en heure).

Il vous suffit de zoomer sur la zone étudiée (Europe)/ appuyer sur « **earth** », d'entrer la date : 8 mai 2016 ou 28-29 mai (dans la rubrique « **contrôle** »)/ sélectionner le **Mode Air** puis de sélectionner tour à tour (**PMNM** : Pression atmosphérique moyenne au niveau de la mer puis **Temp** (température) et **HR** (humidité relative) dans la rubrique « **Couche** ».

Bilan 7 :

La France est régulièrement touchée par des perturbations atmosphériques qui provoquent nuages et précipitations. Ces précipitations sont dues à la rencontre entre une masse d'air et....., et une masse d'air plus.....et