



Activité :

Peut-on faire le lien entre un épisode de pollution atmosphérique et les données météo de cette période ?

Sabine Hoffmann - 2017

Objectifs météo : utiliser des données météo pour expliquer un épisode de pollution atmosphérique en Savoie

Utilisation du réseau « Météo à l'école » :

- station : Davis Vantage de Saint Etienne de Cuines en Savoie
- date : données de Janvier 2016
- type de données : température extérieure, précipitation journalière, vent et pression

Niveau : 4ème

Durée : 5h

Matériel : ordinateur relié à Internet, logiciel de traitement de texte, tableur-grapheur, données AOT relevées avec un photomètre Calitoo ou données aérosols du site Globe (www.globe.gov), alertes préfectorales

Mise en situation : Durant cet hiver, nous avons été alertés sur la mauvaise qualité de l'air en Savoie, notamment en Maurienne-Tarentaise. Les relevés faits dans le collège donnant les mêmes résultats, comment peut-on expliquer cet épisode de pollution ?

Organisation du travail :

Contexte :

- cette activité intervient après l'hiver, les élèves ne se souvenant généralement pas s'il a fait froid, s'il a plu...
- la qualité de l'air dans notre région a été évoquée toute l'année notamment en EPI

Activités :

- la question de l'activité est donnée en leur rappelant quelques éléments de la situation météo de l'époque : beaucoup de pollution dans la Vallée car en montagne on voyait un voile blanc recouvrir la Vallée, à Grenoble il fallait rouler à 70 km/h... (limitation de vitesse)
- travaux à 2 par ordinateur
- les élèves doivent ouvrir un lien déposé dans la zone classe vers un Google Drive où est déposé un certain nombre de documents
- l'enseignant reformule les consignes si besoin, et les aide à comprendre les documents et les graphiques (*timing de la séance, modalités de travail des élèves, rôle du professeur...*)



Activité :

Peut-on faire le lien entre un épisode de pollution atmosphérique et les données météo de cette période ?

Recherche à mener :

1° Tirer des renseignements des alertes préfectorales : période, type de particules, zones touchées et niveau d'alerte, facteurs météo aggravants

2° Faire le lien entre les alertes préfectorales et les données Calitoo relevées au Collège : relever les similitudes et avoir un avis critique

3° Utiliser le coefficient d'Angstrom pour émettre l'hypothèse que la pollution est principalement due aux particules issues du chauffage au bois et faire le lien avec les conditions météo à cette période

4° Télécharger les données Météo de Janvier 2016 du Collège de Cuines sur :

www.meteoalecole.org

5° Rechercher et éliminer les colonnes de données météo inutiles

6° Tracer des graphiques qui permettent d'expliquer l'épisode de pollution et les enregistrer :

- Température extérieure en fonction de la date et de l'heure (remarquer l'alternance jour/nuit et les températures négatives donc un chauffage accru)

- Précipitation en fonction de la date et de l'heure (remarquer que le jour où il pleut, le lendemain, la qualité de l'air est meilleure)

- Pression en fonction de la date et de l'heure (anticyclone, zone de froid bloquée au sol)

7° Proposez des hypothèses à cet épisode de pollution en les justifiant par les graphiques

8° Mettre en commun les conclusions avec un Framapad

Documents utilisés :

Document	Commentaire / Exploitation du document
1. alertes préfectorales	données récupérées sur le site http://www.air-rhonealpes.fr
2. données d'AOT	données relevées avec un Calitoo et traitées par le professeur, on a accès aux données du monde entier sur le site Globe
3. tableau des données météo à garder	coup de pouce pour les élèves en difficultés
4. fiche de l'activité avec les questions	document élève à compléter et enregistrer

Activité :

Peut-on faire le lien entre un épisode de pollution atmosphérique et les données météo de cette période ?

Relations avec les programmes officiels

Connaissances du programme de Physique-Chimie :

- espèces chimiques et mélanges
- changement d'état de la matière
- composition de l'air
- notion de molécules, atomes

Connaissances du programme de SVT :

Expliquer quelques phénomènes météorologiques et climatiques.

Relier les connaissances scientifiques sur les risques naturels (ex. séismes, cyclones, inondations) ainsi que ceux liés aux activités humaines (pollution de l'air et des mers, réchauffement climatique...) aux mesures de prévention (quand c'est possible), de protection, d'adaptation, ou d'atténuation.

Capacités et attitudes du programme :

- attitudes : curiosité, ouverture d'esprit, exploitation positive des erreurs
- capacités : observer, raisonner, modéliser, expliquer des phénomènes par des données scientifiques

BOEN du 26/11/15

Bilan élève (exemple) :

Les élèves ont extrait des documents préfectoraux les sources de pollution : PM10, la période : en hiver et les conditions météo aggravantes : anticyclone et absence de vent. Ils ont constaté une qualité de l'air médiocre en janvier avec des pics de pollution non notés par la Préfecture et une bonne qualité de l'air les 11, 16 et 21 janvier. Ils ont ensuite vérifié leurs hypothèses avec les données météo en traçant les graphiques de température extérieure, des précipitations, du vent et de la pression en fonction de la date et de l'heure sur le mois de janvier. Leurs conclusions : l'épisode de pollution est dû à un air froid nuit et jour donc avec une période de chauffage au bois importante. Les jours où la qualité de l'air était bonne sont des jours où il a plu juste avant la prise de donnée.

Notion construite :

(si nécessaire, en distinguant éventuellement l'aspect « programmes » et l'aspect « météo »)

Les « particules fines » se définissent par leur taille PM10 en anglais pour « *Particulate Matter* », dix fois plus fine qu'un cheveu humain et non par leur composition chimique, car elles peuvent avoir des origines très différentes. La plupart sont produites par les activités humaines, en Savoie principalement : chauffage au bois et transport automobile,

La concentration des polluants dans l'air varie au cours de l'année et dépend à la fois des niveaux d'émissions d'aérosols et des conditions météorologiques.

Les niveaux élevés de particules fines en Savoie, liés au chauffage au bois et au trafic, sont « bloqués » par des conditions anticycloniques et l'absence de vent qui piègent les polluants au sol.



Activité :

Peut-on faire le lien entre un épisode de pollution atmosphérique et les données météo de cette période ?

L'anticyclone qui a persisté s'accompagnait d'une absence de vent et a entraîné un phénomène d'inversion de températures : le matin et le soir, l'air est plus froid au niveau du sol qu'en altitude et se trouve piégé, à moins de 100 mètres de haut. Les polluants s'accumulent dans cette couche d'air très mince.

La pluie réduit considérablement le niveau de pollution de l'air mais ces particules se retrouvent dissoutes au sol... Une étude scientifique vient de montrer que dans les vallées de Haute-Savoie, le chauffage au bois émet 85 % des particules fines, bien loin devant le trafic ou l'industrie.

Coups de pouce

Besoin Comment faire le lien entre le graphique de données AOT et la météo ?	Aide : on remarque que les alertes préfectorales correspondent à nos relevés de qualité de l'air médiocre et qu'elles ont lieu en janvier, en hiver, est-ce qu'il a fait froid ? a-t-il plu ? a-t-il fait beau ? y-a-t-il eu du vent ?
Besoin Comment tracer un graphique ?	Aide personnelle en faisant démonstration de l'insertion d'un graphique

Perspectives d'exploitation / pour aller plus loin :

(Encart notionnel, apport scientifique pour l'enseignant ou pour élargir le sujet pour les élèves les plus rapides)

Nous sommes en été, il y a une alerte pollution à l'ozone en région Grenobloise.

A quel phénomène météorologique est dû cet épisode de pollution ?



Activité :

Peut-on faire le lien entre un épisode de pollution atmosphérique et les données météo de cette période ?

Document 1. Questionnaire élèves

NOMS :

Groupe :

ACTIVITE :

Peut-on faire le lien entre un épisode de pollution atmosphérique et les données météo de cette période ?

1° Etude du document: « Alertes Préfecture »

Quels renseignements (période, niveau d'alerte, particules, zones touchées, données météo) tire-t-on de ce document ?

2° Etude du document : « oct 2016 – avril 2017 traitées »

En utilisant le document de données Calitoo : comparer ces données avec les alertes préfectorales.

Que constatez-vous en Janvier ?

A quels types de particules est du l'épisode de pollution de Janvier ?

Quelles données météo peuvent expliquer cet épisode de pollution ?

3° Télécharger les données Météo de Janvier sur : www.meteoalecole.org

- cliquez sur la station recherchée sur la carte
- définissez dans « les archives » la période pour laquelle vous voulez des données : du 1^{er} au 31 Janvier
- allez tout en bas de la feuille et faites : « télécharger au format .csv »
- une feuille de calcul s'ouvre avec toutes les données météo
- éliminez les colonnes de données inutiles, quelles données avez-vous gardé, pourquoi ?

4° Tracez des graphiques qui vous permettraient d'expliquer cet épisode de pollution et les enregistrer

5° Vos hypothèses sur les causes de cet épisode de pollution sont-elles vérifiées ?

6° Mettez en commun vos idées avec un Framapad, notez ici l'adresse :

Document 2. ALERTES préfectorales

Source : Air Rhône Alpes

Document 3. Données AOT et graphiques

Document 4. Extraction données Météo de Janvier

Source : meteoalecole.org