

Objectifs météo : Comprendre les paramètres qui contrôlent la formation du brouillard.

Utilisation du réseau « Météo à l'école » :

- stations : Talant, Chenôve, Hirsingue, Melisey, Tronget
- date : du 3 avril 2015 à 0h au 4 avril 23h
- types de données : température extérieure, température du point de rosée, humidité

Niveau : Lycée (Accompagnement personnalisé)

Durée : 1h

Matériel : Ordinateurs, connexion internet et tableur (LibreOffice).

Mise en situation : Dans la nuit du 3 au 4 avril 2015, Météo France prévoyait des « risques de brouillard » sur l'Est de la France.

Organisation du travail :

- Après avoir déterminé les stations qui enregistrent les paramètres utiles à la résolution du problème, le professeur répartit les stations par groupe, et les élèves construisent les graphiques.
- A la fin de la séance, une phase de mise en commun permet de placer les résultats de la recherche sur le fond de carte.

Recherche à mener :

Consigne : A l'aide des stations du réseau « Météo à l'école », déterminez à quels endroits il y avait effectivement du brouillard dans la nuit du 3 au 4 avril 2015.

Étapes de travail :

- Déterminer les paramètres qui permettent de savoir s'il y a présence de brouillard (documents 2, 3 et 4).
- Choisir les stations qui donnent les informations indispensables.
- Importer les données de la station choisie depuis le site de Météo à l'école (.csv)
- Tracer sur un graphique les courbes $T = f(t)$, $T_d = f(t)$ et $HU = f(t)$
- Placer les résultats sur le fond de carte (Document 1).

Documents utilisés :

Document	Commentaire / Exploitation du document
1. Qu'est-ce que le brouillard ?	Apport notionnel : le brouillard est constitué de petites gouttelettes d'eau à l'état liquide.
2. Point de rosée.	Apport notionnel : lorsque la température de l'air s'approche du point de rosé, une partie de l'eau contenue dans l'air se liquéfie.
3. Humidité	Apport notionnel : l'humidité est un paramètre qui peut indiquer la présence de brouillard.



Activité : Cartographie de situations de brouillard dans l'Est de la France

Relations avec les programmes officiels

Compétences du programme de physique-Chimie et de SVT : - Exprimer et exploiter des résultats, à l'écrit, en utilisant les technologies de l'information et de la communication.
- Communiquer dans un langage scientifiquement approprié.

Bulletin officiel spécial n° 4 du 29 avril 2010

Bilan élève (exemple) :

- Sur les 7 stations « Météo à l'école » de l'Est de la France, seules les stations de Talant, Chenôve, Hirsingue, Mélisey et Tronget enregistrent T, Td et HU. Ce sont des Stations Davis. Les stations de Lyon et Chagny sont des modèles Pulsonic, qui n'enregistrent que la température et la pluviométrie.

- Les conditions de température, humidité et vent sont réunies à Talant, Chenôve, Hirsingue, Mélisey et Tronget. L'alerte « risques de brouillards » lancée par Météo France sur l'Est de la France était justifiée : des situations de brouillard ont été enregistrées dans une zone dont l'extension latérale avoisine 350 km.

Coups de pouce	
Comment déterminer les paramètres qui permettent de savoir s'il y a du brouillard ?	<ul style="list-style-type: none">- Le brouillard n'existe que lorsque la température de l'air est très proche ($< 1^{\circ}\text{C}$) de la température du point de rosée.- Le brouillard n'existe que lorsque l'humidité est proche de 100%
Comment choisir les stations qui donnent les informations indispensables ?	Regarder sur les paramètres relevés par chaque station de l'Est et sélectionner uniquement celles qui fournissent les informations déterminées précédemment.
Comment tracer un graphique ?	Utiliser la fiche technique « tableur »
Document de secours.	Graphiques « solution élève »



Activité : Cartographie de situations de brouillard dans l'Est de la France

Perspectives d'exploitation / pour aller plus loin :

1.

On distingue trois principaux types de brouillard :

Brouillard de rayonnement :

Il se forme suite à une baisse de la température en cours de nuit lorsque le sol rayonne et cède sa chaleur à l'atmosphère. La formation de ce type de brouillard nécessite la présence d'un ciel clair ou peu nuageux, et d'un vent faible mais non nul afin que la turbulence puisse maintenir les gouttelettes d'eau en suspension dans l'air. Si le vent est nul, on observera un dépôt de ces gouttelettes d'eau au sol, plus connu sous le nom de rosée. Ce brouillard se forme le plus souvent sous des conditions anticycloniques (pression atmosphérique élevée) et plutôt au-dessus de surfaces continentales. Son extension verticale peut atteindre quelques centaines de mètres. Celui-ci se forme préférentiellement en automne ou en hiver, lors de fortes baisses de températures au cours de la nuit.

Brouillard d'advection :

Il se forme lorsqu'une masse d'air chaud et humide se déplace au-dessus d'une surface plus froide (contraste mer/continent par exemple). Le refroidissement qui se produit à la base de la masse d'air initialement chaude entraîne une condensation sous forme de fines gouttelettes d'eau. Ce type de brouillard est le plus fréquemment rencontré en mer, mais peut également se produire de manière ponctuelle dans les terres, et il est généralement lié à un vent modéré (15 à 25 km/h). La visibilité descend rarement en dessous de 100 m, en revanche son extension verticale peut atteindre plusieurs centaines de mètres. Ce brouillard s'observe principalement près des côtes.

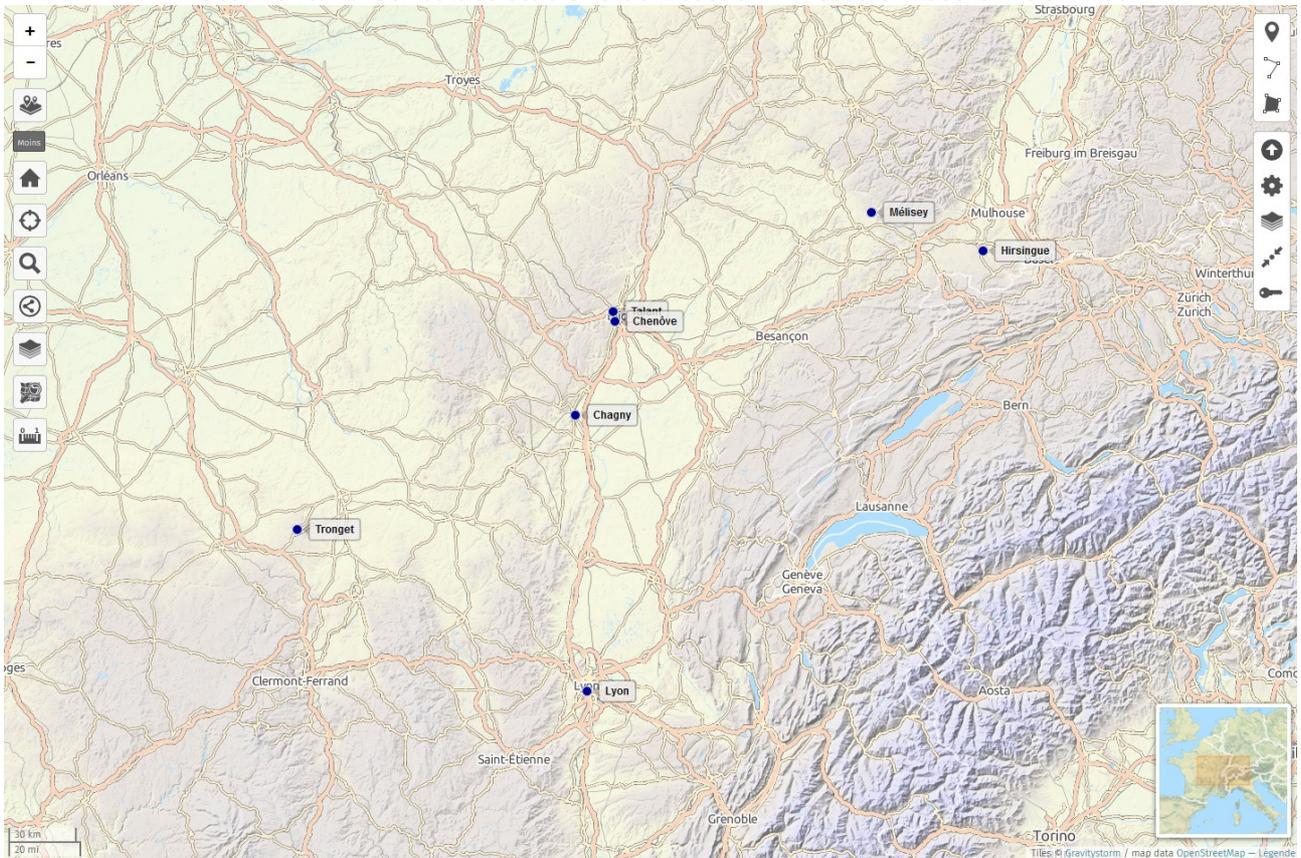
Brouillard d'évaporation :

Il se forme lorsqu'une masse d'air froid vient surmonter une surface plus chaude et plus humide. La pellicule d'air qui se trouve en contact avec la surface se réchauffe et s'humidifie, on a alors à faire à un processus d'évaporation. Ce brouillard se présente le plus souvent sous forme de fumerolles ou de bancs de très faible épaisseur verticale. Il se rencontre le plus fréquemment à nos latitudes au-dessus d'une étendue d'eau (lac, rivières, fleuves etc...).

2. Faire réfléchir les élèves sur la différence entre la saturation en eau (en %) et le contenu en eau de l'air (g / kg).

Activité : Cartographie de situations de brouillard dans l'Est de la France

Document 1 : Carte des stations du réseau « Météo à l'école » de l'Est



Document accessible en ligne : <http://u.osmfr.org/m/43491>

Document 2.

- Qu'est-ce que le brouillard ?

Le brouillard est un phénomène météorologique constitué de très petites gouttelettes d'eau ou, par temps très froid, de cristaux de glace en suspension dans l'air. Ces gouttelettes (ou cristaux) sont maintenus en suspension par le mouvement turbulent de l'air. Ils réduisent la visibilité à moins d'un kilomètre. Le brouillard ne diffère des nuages que par le simple fait que sa base touche le sol.

Document 3.

- Qu'est-ce que la température du point de rosée ?

C'est la température à laquelle les premières gouttelettes d'eau liquide se forment quand on refroidit un volume d'air contenant de l'eau à l'état gazeux.

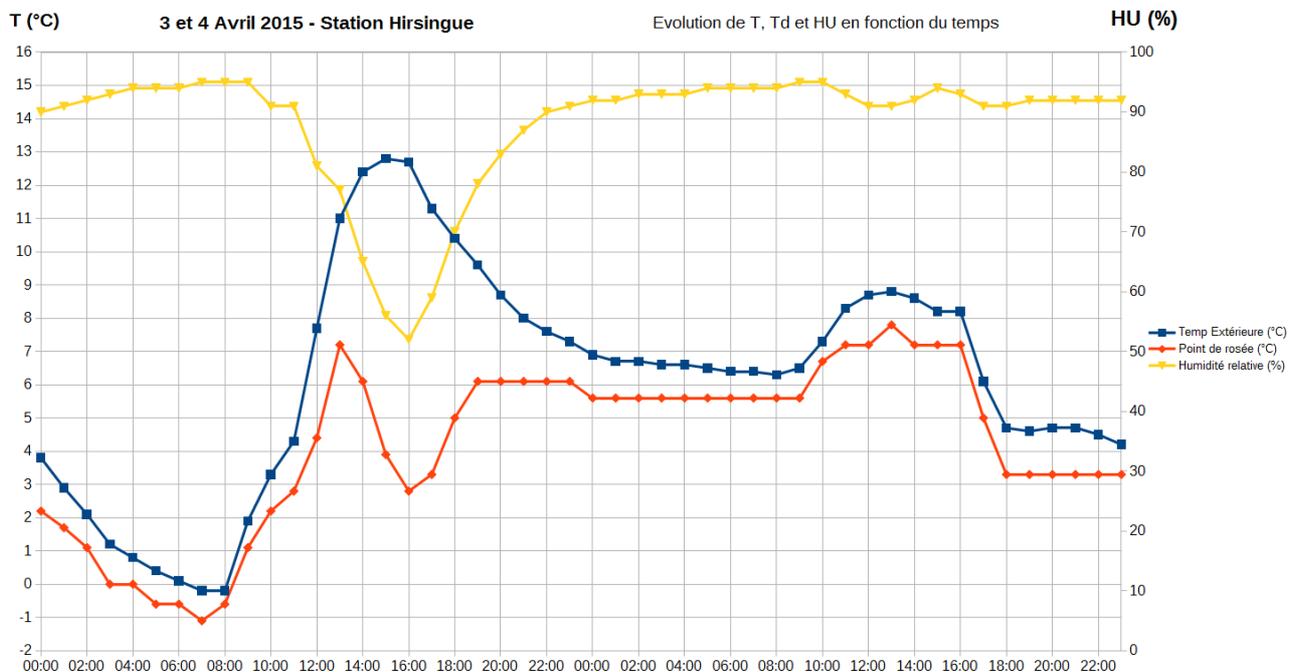
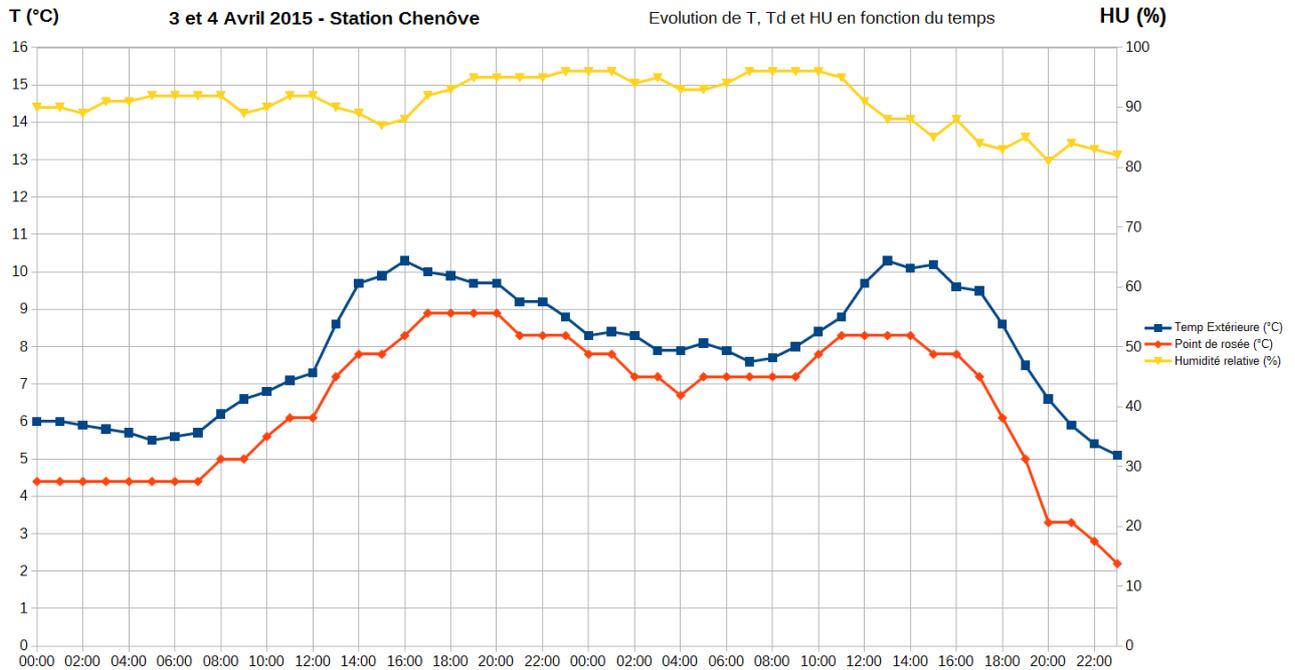
Document 4.

- Qu'est-ce que l'humidité ?

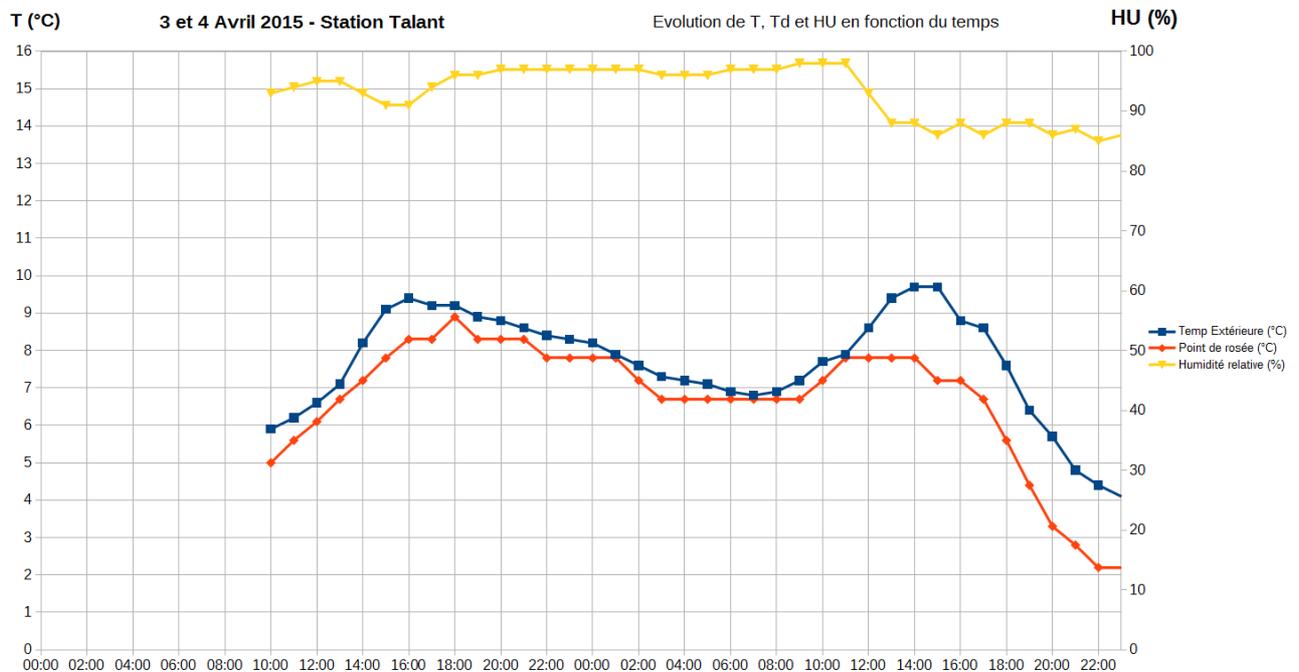
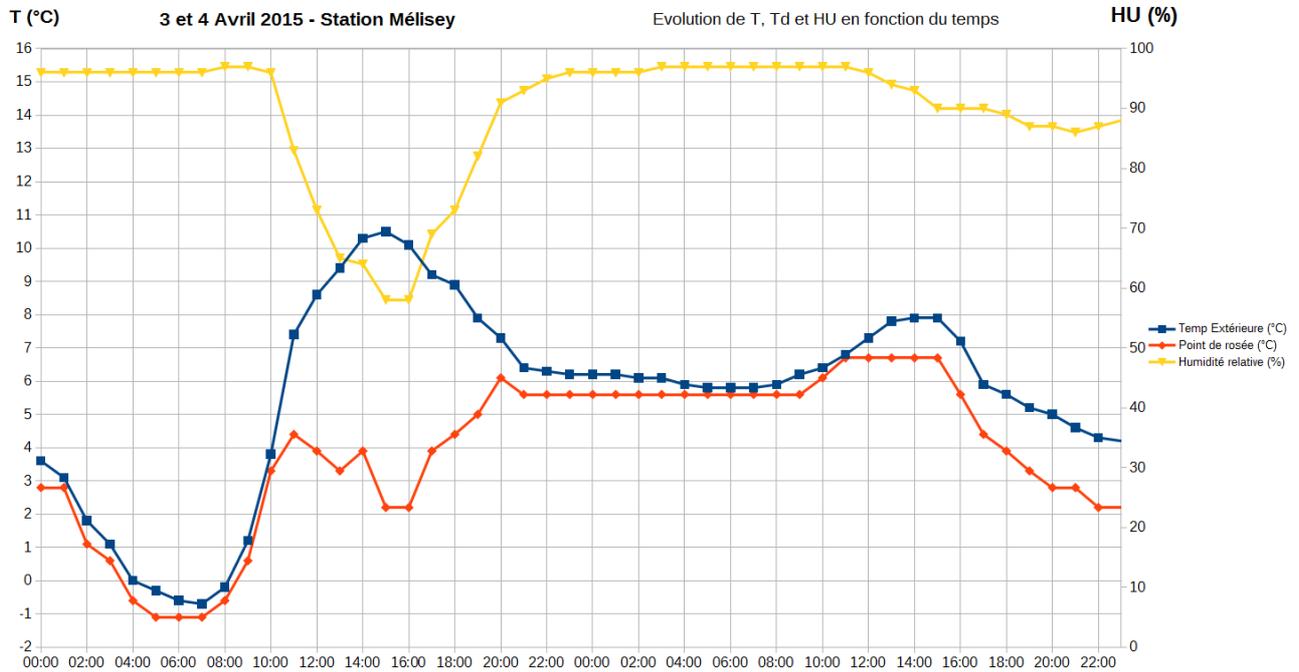
Elle correspond à la quantité d'eau sous forme gazeuse présente dans l'air humide. A savoir, l'air humide est constitué d'un mélange d'air sec et de vapeur d'eau.

Activité : Cartographie de situations de brouillard dans l'Est de la France

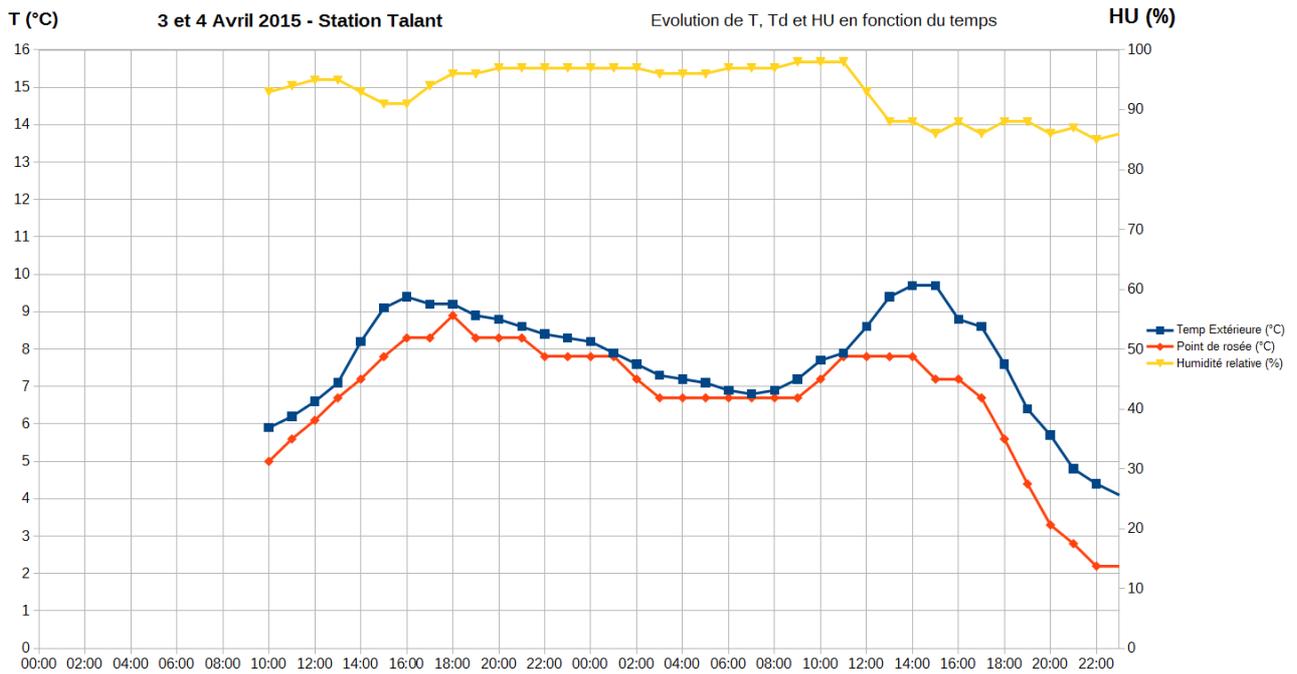
Solution élève :



Activité : Cartographie de situations de brouillard dans l'Est de la France



Activité : Cartographie de situations de brouillard dans l'Est de la France



Solution globale :

Carte des situations de brouillard observées dans les stations du réseau « Météo à l'école » - Nuit du 3 au 4 Avril 2015

