

# Note de synthèse

## Maths et prévisions : utilisation de données météo sur la France et le lycée

### Introduction - Mot du Professeur

L'Atelier Scientifique du Lycée Parc de Vilgénis de Massy s'intéresse cette année aux prévisions météorologiques et aux énergies renouvelables.

Les élèves, acteurs principaux de tous les travaux, ont pour objectif de réaliser des prévisions à partir de la station météo du lycée (obtenue dans le cadre de *Météo à l'école*) et de l'ensemble des données accessibles de *Météo à l'école* afin de déterminer le mix énergétique le plus adapté à leur lycée - dans le but de rendre deux salles de cours autonomes en énergie.

Ce projet permet en outre aux élèves d'être totalement impliqués dans un projet scientifique dont ils ont eux-mêmes choisi le sujet. C'est l'occasion pour eux de découvrir et de vivre les sciences autrement, non plus à travers un cours, mais à travers un échange et une réflexion des élèves entre eux, avec les encadrants de l'Atelier Scientifique et, par plusieurs fois déjà, avec des chercheurs. A travers l'analyse des données qu'ils récoltent, les élèves développent de manière autonome des raisonnements mêlant différentes sciences, un esprit logique et critique, de la technique dans les démonstrations (utilisation de contre-exemples), des capacités de création d'algorithmes et de maîtrise de l'informatique (création de programmes lorsqu'ils ne savent pas répondre mathématiquement à leurs questions).

Cela comprend également un volet culturel, les élèves travaillant sur un sujet d'actualité et découvrant le fonctionnement des énergies renouvelables. Le travail de groupe est au cœur de l'Atelier - chacun peut ainsi partager ses propres connaissances et donner une interprétation scientifique des données météo. Les travaux des élèves seront mis en application sur différents moyens de production d'énergie : ils ont déjà commencé à se demander si une éolienne serait une source d'énergie efficace et ont construit un modèle réduit (80cm de longueur), auquel ils appliqueront dans quelques temps leur travail.

### Tout ce qui suit est écrit par les élèves

Pour notre projet, nous avons divisé notre atelier en deux groupes. Le premier s'occupe de recueillir les informations fournies par la station météo de notre lycée pour tenter de prévoir le temps qu'il y fera le lendemain. Le second groupe étudie des données sur la France entière pour voir si un événement climatique se produisant dans une zone donnée a une influence dans les zones adjacentes et, le cas échéant, voir si l'on peut la prévoir.

### Prévisions sur le lycée

On cherche à prévoir les températures extérieures dans notre lycée, à partir des données des jours précédents. Pour cela, on fait plusieurs essais avec différentes méthodes.

Nos lectures et discussions nous ont amenés à penser que les conditions initiales sont fondamentales pour nos travaux. Dans chaque modèle testé, on vérifie si les conditions initiales de nos modèles sont justes, c'est-à-dire si les données du jour précédant notre jour d'origine correspondent aux données de notre station. Si c'est le cas nous testerons

notre modèle sur le jour suivant. Voici les différentes méthodes auxquelles nous avons eu recours :

**1)** Recherche de 2 jours ayant des données semblables : des résultats parfois proches, mais aussi des erreurs de plus de 2 °C. Algorithme 1

<http://ats2016vilge.wixsite.com/ateliersciencesvilge/algorithm-1>

Nous utilisons cet algorithme afin de déterminer l'erreur obtenue sur un grand nombre de jours.

**2)** On a pris une plage de données de températures  $\{p\}$  de 5 à 7 jours et on a fabriqué un graphique de ces températures. On a ensuite mis une courbe de tendance sur ce graphique.

On a aussi essayé de trouver les milieux des pics sur le graphique afin de créer une courbe de ces milieux pour prévoir les températures médianes de  $\{p+1\}$  sans courbe de tendance.

Même essai sur les moyennes quotidiennes : on espérait trouver un lien entre amplitudes des températures et moyenne de la journée. On a prouvé que cela était faux à l'aide de contre-exemples.

**3)** On essaie de travailler sur les moyennes quotidiennes sur 5 jours consécutifs. Le résultat n'est pas satisfaisant.

**4)** On essaie de trouver une fonction dont la courbe passe par les sommets de la courbe des températures sur une période de 3 jours. Comme les calculs devenaient plus longs, nous avons réalisé l'algorithme 2

<http://ats2016vilge.wixsite.com/ateliersciencesvilge/algorithm-2>

**5)** On travaille à l'heure actuelle pour trouver une autre forme de fonction, avec un cosinus (par exemple : cosinus\* polynôme).

## Prévisions sur la France

Nous avons coupé la France en 25 carrés de 200 km de côté. Nous essayons de trouver un lien entre un événement climatique, essentiellement la pluie, à un jour  $J$  à une heure  $h$  dans une des 25 cases et la présence de ce « même événement » dans une case voisine. Algorithme 3 <http://ats2016vilge.wixsite.com/ateliersciencesvilge/algorithm-3>

Nous essayons de déterminer quel caractère joue un rôle principal, en étant conscients qu'un grand nombre de facteurs interviennent. Pour la suite nous supposons que la France est plate, n'a pas de relief.

Tous ces travaux ont pour objectif les énergies renouvelables. Nous avons déjà construit notre première éolienne dont nous étudions les données afin de déterminer son utilité pour notre projet.

## Conclusion

Nous utiliserons ces données météorologiques afin de déterminer le mix énergétique le plus adapté à notre lycée dans le but de rendre deux salles de notre lycée autonomes en énergie.