



## 13 ENQUÊTER SUR SON TERRITOIRE EFFECTUER DES MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR SON TERRITOIRE

### ANNEXE 1

## Analyser la qualité de l'air sur son territoire avec le capteur smogy

Cette séquence permet à plusieurs élèves de réaliser collaborativement un état des lieux de la qualité de l'air sur un territoire local. Les données environnementales mesurées par les capteurs smogy mis à leur disposition sont analysées afin de mettre en perspective les facteurs influant sur la qualité de l'air.

### Principales compétences travaillées

- Pratiquer une démarche de recherche et d'investigation sur une question de développement durable
- Rechercher, extraire, sélectionner et organiser des informations utiles
- Repérer un problème ou un besoin lié au développement durable à l'échelle locale ou globale
- Construire et développer en public un propos construit
- Réaliser un travail collaborativement

### Objectifs cognitifs

La concentration d'un polluant sur un territoire n'est pas constante et dépend de multiples facteurs. En s'appuyant sur une démarche expérimentale, cette séquence permet aux élèves d'analyser des données graphiques et de proposer des hypothèses permettant d'établir une relation de causalité entre des paramètres inhérents au territoire et la qualité de l'air.

### Remarques importantes concernant la mesure du taux de particules fines $PM_{2,5}$

Le taux de particules fines  $PM_{2,5}$  fluctue énormément lors d'une mesure. Dans le cadre d'une utilisation pédagogique une lecture instantanée sur l'écran n'est donc pas préconisée.

Pour faire sens auprès des élèves il est recommandé de collecter les valeurs sur une période d'étude de 24 heures et de les envoyer dans l'application Thingspeak. Les courbes peuvent être alors lissées pour permettre une lecture pertinente des variations de celle-ci, l'identification de ses extremums et les créneaux horaires associés.

### Champs disciplinaires pouvant être concernés

- Sciences expérimentales, mathématiques, anglais, technologies

### Contexte pédagogique

Cette séquence peut être réalisée avant ou après l'étude des enjeux à l'échelle locale.

Cette séquence peut être réalisée avant l'activité "Elaborer des propositions d'actions pour améliorer la qualité de l'air sur son territoire".

La configuration des capteurs permettant une connexion au réseau wifi domestique de l'élève devra être réalisée au préalable durant le cours de technologie. (voir fiche annexe "Configuration WIFI du capteur")

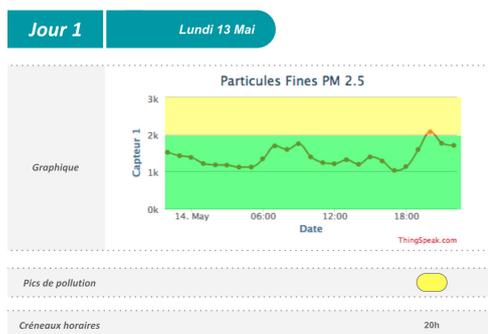


## Déroulé

Dans le cadre de ce travail de mesures expérimentales, les élèves doivent procéder à l'installation du capteur dans une zone extérieure de leur domicile puis valider que l'acquisition des données sur la page web dédiée est opérationnelle.

La première étape de l'activité consiste à observer la courbe des taux de concentration en particules fines  $PM_{2,5}$  sur une période d'étude de 24 heures. Chaque élève identifie les variations de celle-ci ainsi que ses extremums et les créneaux horaires associés.

La deuxième étape s'appuie sur l'analyse des taux les plus élevés dans un contexte local. L'objectif est de permettre à l'élève d'émettre des hypothèses sur les facteurs potentiellement responsables permettant d'expliquer les variations de la concentration en particules fines dans l'atmosphère. La répétabilité de ces mesures expérimentales et des analyses sur plusieurs journées permet de mettre en évidence la redondance des observations et de corroborer la validité de l'étude. L'élève est ensuite invité à proposer un protocole permettant de vérifier ses hypothèses. Si cela est possible il pourra expérimenter la mise en oeuvre des protocoles proposés et valider les hypothèses émises. (Week end / Semaine, proximité



d'axe de circulation fortement emprunté, feu rouge, carrefour, conditions météorologiques...)

En complément de ce travail d'analyse, les élèves participant à l'étude sur une même période réalisent une cartographie collaborative de l'évolution de l'indice de concentration en particules fines  $PM_{2,5}$  sur une journée à des heures déterminées. L'objectif est de produire un document graphique animé mettant en évidence la diversité de la qualité de l'air sur un territoire.

## Bilan/Retour d'expérience

retour d'expérience élèves/enseignants

## Ressources /Pour aller plus loin

- La séquence pas à pas (fiche déroulé détaillé)
- Document élève "Analyser la qualité de l'air sur son territoire"
- Document élève "Cartographier collaborativement la qualité de l'air sur un territoire"
- Exemple "Mesurer la qualité de l'air sur son territoire"
- Exemple "Cartographier collaborativement la qualité de l'air sur un territoire"
- Annexe enseignant "Configuration WIFI du capteur"
- Annexe enseignant "Préparer l'analyse des données dans Thingspeak"



# 13 ENQUÊTER SUR SON TERRITOIRE

## EFFECTUER DES MESURES DE LA QUALITÉ DE L'AIR SUR SON TERRITOIRE

### ANNEXE 2

## L'exploitation des mesures de la pollution de l'air

SDD Seconde 3 Lycée René Cassin à Arpajon

L'objectif de ce travail est de mieux connaître la qualité de l'air sur son territoire et de se familiariser avec l'étude des données brutes.

La phase de mesures et d'expérimentations avec les capteurs permet de répondre en vérifiant, en infirmant vos hypothèses de sources de pollutions que vous avez supposées dans la fiche d'identité du territoire.

Vous allez exploiter, par groupe d'élèves, vos mesures et les mesures déjà constituées par un organisme agréé (Airparif pour la Région parisienne et Air Breizh pour la Bretagne).

### Sommaire

- Votre lieu d'étude
- Les données issues des capteurs
- Les données issues de l'organisme agréé
- L'exploitation des données sur Excel
- Le comparatif des données
- L'analyse de vos mesures

### Identification des repères de vos mesures

#### 1. Remplissez le tableau suivant qui récapitule les caractéristiques de ce territoire.

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| Nom du territoire              |  |
| Nombre d'habitants             |  |
| Surface                        |  |
| Densité de population          |  |
| Sources de pollution détectées |  |

#### 2. Rappelez le protocole de mesure utilisé

#### 3. Caractérisez votre lieu d'étude (surface des lieux (en intérieur) /distance entre les différents sites mesurés (en extérieur), caractéristiques géographiques (intérieur/extérieur/zone naturelle ou non/habités ou non/présence d'infrastructures avoisinantes (route, pont, rail...))

#### 4. Quelles sont les hypothèses que vous formulez sur la qualité de l'air du lieu d'étude

*Ce document annexe a été réalisé par des enseignants ayant participé au projet. Ils ne sont pas des experts, les contenus proposés doivent être utilisés avec les précautions d'usage et n'engagent pas la responsabilité des auteurs, ni des partenaires du projet. De même, les productions d'élèves sont présentées à des fins d'exemples de ce qui peut être réalisé dans le cadre de la séquence proposée.*



1. **Quel est le nom du fichier de mesures, réalisées par la classe, que vous allez exploiter ?**
  2. **Quel est le nombre de lignes totales de données du fichier ? (Voir étape 5-c du mode opératoire)**
  3. **Quelle est la durée de la mesure ? Indiquez la date de début et la date de fin aussi concernée par votre étude ? (Voir étape 5-c du mode opératoire)**
  4. **Y a-t-il des interruptions ? Lesquelles ? ? (Voir étape 5-c du mode opératoire)**
  5. **Citez les grandeurs qui ont été mesurées ? (En principe 4)**
  6. **Quels est /sont la(les) grandeur(s) que vous souhaitez conserver ? (Voir étape 5-c du mode opératoire)**
  7. **Quel est le nombre de lignes que vous allez conserver ? ? (Voir étape 5-c du mode opératoire)**
- 

1. **Quel est le nom du fichier de mesures mis à votre disposition sur l'ENT ?**
  2. **Quel est l'organisme agréé concerné ?**
  3. **Quel est le nombre de lignes totales de données du fichier ?**
  4. **Quelle est la durée de la mesure ? Indiquez la date de début et la date de fin.**
  5. **Citez les grandeurs qui ont été mesurées ? (En principe 4)**
  6. **Quels est /sont la(les) grandeur(s) que vous souhaitez conserver ?**
  7. **Quel est le nombre de lignes que vous allez conserver ? ? (Voir étape 5-c du mode opératoire)**
- 

1. **Reportez-vous au mode opératoire pour créer votre base de données**
  2. **Enregistrez votre fichier dans votre propre espace et dans celui de la communauté qui vous est dédié.**
- 

### **1. Calculez :**

- La moyenne de chaque grandeur
- La mesure minimum atteinte pour chaque grandeur
- La mesure maximum atteinte pour chaque grandeur

### **2. Commentez les résultats que vous avez obtenu**

### **3. Par rapport à votre hypothèse de départ, quels sont les points de similitude et d'opposition ?**

---

### **1. Est-il possible de faire une comparaison entre votre base de données et celle de l'organisme agréé ? Si non, pourquoi ?**

### **2. Quelle(s)est (sont) la(les) grandeurs(s) que vous avez choisie(s) de comparer ?**

### **3. Rédigez votre commentaire sur le comparatif entre vos mesures et celles de l'organisme agréé ?**

## Aide à l'interprétation des mesures

| Indice | Qualificatif | SO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | NO <sub>2</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | O <sub>3</sub> (µg/m <sup>3</sup> ) | PM10 (µg/m <sup>3</sup> ) |
|--------|--------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| 1      | Très bon     | 0-39                                 | 0-29                                 | 0-29                                | 0-6                       |
| 2      | Très bon     | 40-79                                | 30-54                                | 30-54                               | 7-13                      |
| 3      | Bon          | 80-119                               | 55-84                                | 55-79                               | 14-20                     |
| 4      | Bon          | 120-159                              | 85-109                               | 80-104                              | 21-27                     |
| 5      | Moyen        | 160-199                              | 110-134                              | 105-129                             | 28-34                     |
| 6      | Médiocre     | 200-249                              | 135-164                              | 130-149                             | 35-41                     |
| 7      | Médiocre     | 250-299                              | 165-199                              | 150-179                             | 42-49                     |
| 8      | Mauvais      | 300-399                              | 200-274                              | 180-209                             | 50-64                     |
| 9      | Mauvais      | 400-499                              | 275-399                              | 210-239                             | 65-79                     |
| 10     | Très mauvais | ≥ 500                                | ≥ 400                                | ≥ 240                               | ≥ 80                      |

Source

[www.airbreizh.asso.fr/indices/](http://www.airbreizh.asso.fr/indices/)

[www.maqualitedelair-idf.fr/est-quoi/](http://www.maqualitedelair-idf.fr/est-quoi/)

[qu'est ce que la pollution de l'air](#)

[GES/Polluants atmosphériques](#)

[Effets de la pollution atmosphérique](#)

[NOX](#)

[Particules fines en IDF](#)

[Ozone](#)