

UNE IMAGE NATURE POUR ALERTER SUR L'AIR !

Rapport d'activités au 13 mars 2020



ANTHOTYPES
&
CHLOROPHYLLE

CHARLES
BONNEFOND



Situation, présentation du projet :

Avec les informations sur les éco-délégués au collège, nous sommes des citoyens engagés dans le tri des déchets, la préservations de l'eau, la sensibilisation aux modifications du climat (exposition dans notre CDI), la qualité de l'air... On ne peut pas vraiment tout faire en même temps ! Notre envie a été d'en savoir plus sur l'air, mais aussi de faire des expériences, de « patouiller », de tester, d'être créatif... Dans notre groupes certains avaient envies de faire plutôt des expériences, d'autres avaient envie de faire de la programmations des mesures liées à l'air... Alors nos professeurs nous ont proposé de faire 2 groupes.

Un groupe le lundi s'occupe de la créativité, de l'art de notre nature autour de nous. Notre professeure de sciences tient à parler de sciences, « les sciences sont partout », alors nous allons créer avec un « oeil » de scientifique. Notre professeur d'Arts Plastiques nous propose aussi de rencontrer un Artiste qui a exposé des photographies un peu particulières au musée d'Angoulême en 2018 et à La Rochefoucauld en 2019 : Monsieur Charles Bonnefond...

L'autre groupe le vendredi s'occupe de faire des mesures sur l'air ! En partant de peu de chose, il faut tout organiser : choisir des détecteurs de gaz présents dans l'air, pour détecter quels gaz ? À quels endroits pouvons nous détecter les gaz (salle de classe, dans la cours, à coté de la route très passante « nationale 10 ») ? Quelles sont les valeurs « normales » pour les gaz choisis ? Recherches et tests en vue...

Nos problématiques sont trop nombreuses :

Il a fallu faire des choix pour ne pas s'éparpiller.

1. « Comment faire de la photographie le plus « naturellement » possible ? Comment faire une image « nature » ?

Comprendre les détecteurs de gaz nous semble trop compliqué, le gaz le plus connu est le dioxyde de carbone. Nous trouvons facilement les informations sur les quantités de dioxyde de carbone dans l'atmosphère et celles sur les pics de pollution, donc nous avons facilement des repères d'informations fiables. Mais il y a pleins d'autres gaz dont les quantités sont à surveiller... Nous choisissons pour le moment de ne faire que la détection que ce gaz là. Après recherche avec le microcontrôleur arduino, c'est le MQ-2, la fiche technique se trouve facilement (mais elle n'est pas facile à comprendre).

2. « Comment faire pour mesurer avec ce détecteur une quantité de gaz dioxyde de carbone ? » et « où faire des mesures judicieuse ? »

A vos marques.....tests.....partez !

Nos démarches (réalisations et déroulés rapides de nos séances) :

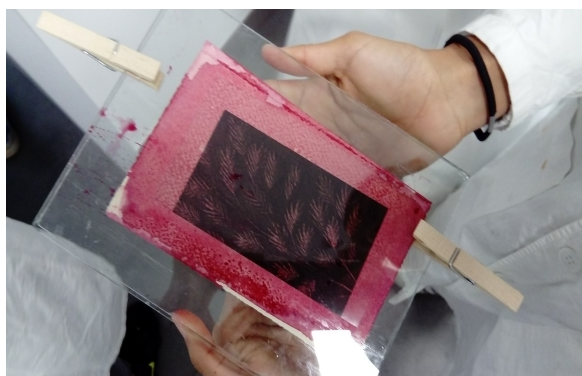
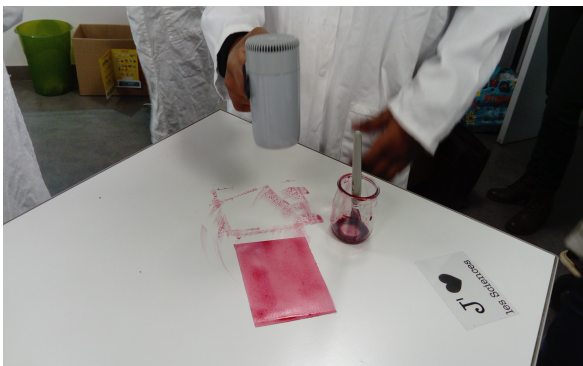
Partant du végétal, comment faire de la photographie ? C'est le processus de l'anthotype.

« L'anthotype est une ancienne technique de développement qui consiste à mettre en rapport l'art (photographique) et la matière (la feuille de l'arbre) capable de restituer les propriétés photosensibles de sa chlorophylle à la lumière solaire dont elle se nourrit. Au service de la photo-graphie (« écriture par la lumière »), la feuille devient un support privilégié à l'image avec qui elle entretient une relation de réciprocité. Elle lui prête sa forme, son relief, sa texture et ses nervures. L'image trouve chair dans la feuille qui veut bien l'accepter et lui rendre vie, grain pour grain. Détachée de la plante ou de l'arbre, la feuille meurt mais l'image qu'elle renferme devient elle-même sa propre matière. »

informations issues du site de Monsieur Bonnefond <https://www.charlesbonnefond.com/memoire-de-feuilles>

Nous avons testé plusieurs végétaux (betterave, racine de curcuma, feuille de radis ou d'épinard) pour en faire des jus et imbiber un papier (comme une pellicule photographique).

Après séchage, nous avons placé un « sujet » à photographier, soit une image sur papier transparent, soit une feuille naturelle, soit un objet fin. Puis mis un verre pour bloquer la « pellicule » et permettre une exposition dans les meilleures conditions.



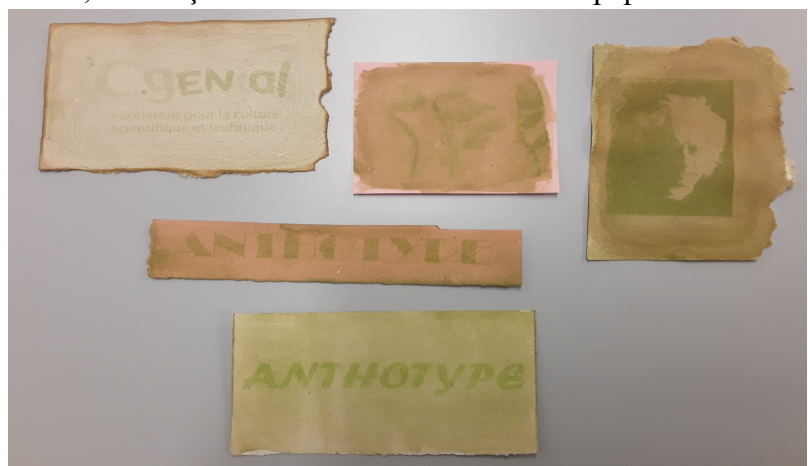
Par manque de soleil (hivers) nous avons utilisé des lampes ultraviolette (UV) plus énergétiques, donc plus réactives avec la matière photosensible.

Nous avons fait varier les durées d'exposition.

Nous avons fait varier le type de papier à imbiber, et la façon dont nous avons imbibé le papier.

Nos meilleurs résultats

sont obtenus avec dépôt croisé de jus de feuille de radis et une exposition en lampe UV pendant 2 semaines (saison hivernale).



Suite à nos recherches sur les origines des anthotypes, nous avons trouvé plusieurs noms de scientifiques, dont celui de William Herschel et d'Anna Atkins.

Cela nous a conduit à l'envie de tester le protocole pour faire des cyanotypes mis au point par Monsieur Herschel (même processus photosensible mais sans jus de plantes, juste avec la réaction chimique entre le citrate d'ammonium ferrique (vert), sensible à la lumière UV, qui ensuite réagit avec le ferricyanure de potassium pour former du ferrocyanure ferrique plus connu sous le nom de bleu de Prusse). Nous avons commandé toutes les substances nécessaires.

Après un choix de protocole parmi les propositions sur différents sites internet, nous avons fait différents tests.

Les meilleurs résultats sont obtenus avec un seul passage de pinceau pour imbiber le papier (contrairement à l'anthotype au moins 2 passages croisés), une exposition de 2 heures seulement en plein soleil (journée ensoleillée par chance entre 500 et 600 lux au luxmètre ; ou bien 15 min sous lampe UV) et un rinçage soigneux à l'eau des « photos » obtenues.



Tableau de comparaison des deux techniques :

	Avantages	inconvénients
Procédé par anthotype	*Facile à faire (et « rigolo ») à partir de plantes *image objet sans traitement spécial	*Toutes les jus de plantes ne réagissent pas de la même façon (beaucoup de tests à faire) *long temps d'exposition *répétition de l'opération pour imbiber le papier et de le sécher entre plusieurs couches
Procédé par cyanotype	*peu de temps d'exposition *très « rigolo » aussi...	*réactifs à acheter *absence de lumière lors de la réalisation du papier photosensible (car très réactif) - traitement de l'image à photographier (par réalisation d'un négatif en utilisant un logiciel de traitement d'image sinon la photo est en négatif!)

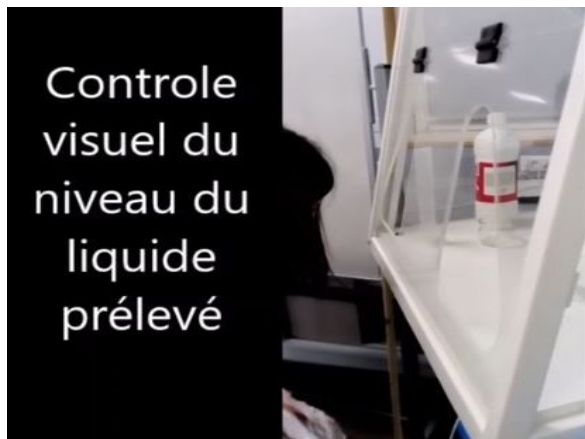
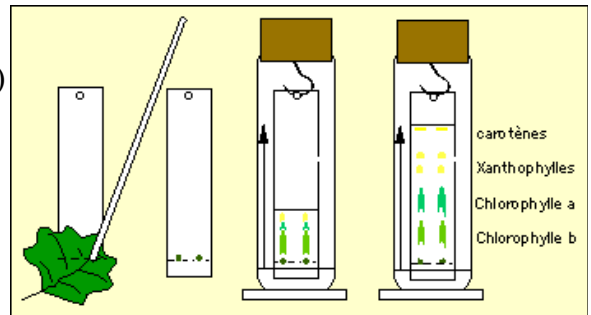
Pour mieux comprendre les effets de décoloration des couleurs soumis à l'effet de la lumière, notre professeure de sciences nous a proposé de faire une chromatographie du « jus vert des feuilles d'épinard ».

Nous avons alors cherché en quoi consistait une chromatographie : c'est la séparation de différentes substances colorées présentes dans un mélange, ici le jus d'épinard. Pour cela il faut entraîner sur un support (pour nous un papier poreux) le mélange grâce à un éluant (c'est un solvant spécial qui dissout différentes substances de façons différentes et donc permet de les entraîner et de les séparer).

Nous avons trouvé des protocoles et des schémas explicatifs mais les éluants proposés sont souvent des substances présentant un certain risque de manipulation.

(image trouvée sur <http://www.snv.jussieu.fr/bmedia/Photosynthese/exp22.html>)

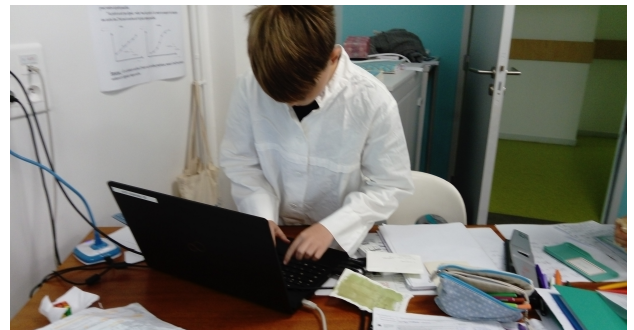
Nous avons choisi de faire un éluant moins risqué, et avons limité les risques en travaillant sous la Sorbonne (hotte aspirante pour ne pas respirer les gaz). Notre éluant a été de 5ml d'acétone avec quelques gouttes d'essence.



Malheureusement nos résultats n'ont pas été aussi visibles que dans les résultats de nos recherches. Nous avons bien vu une séparation de 2 colorations verte et orangée, mais il n'y en a pas eu plus (parfois 4 pigments séparés visibles selon les sites internet lus !).

Notre choix de l'éluant n'était donc pas efficace pour la séparation mais efficace juste pour notre santé... Peut être aurions nous dû chercher un autre éluant (mais nous avons manqué de temps).

A chaque fois que nous réalisions nos séances, un élève était de compte rendu sur l'ordinateur de la classe, ainsi nous avons pu noter nos avancées. (ici c'est Maxime qui est au rapport).

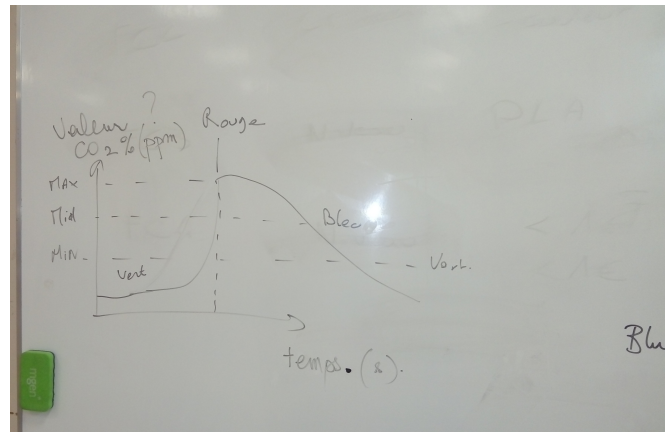
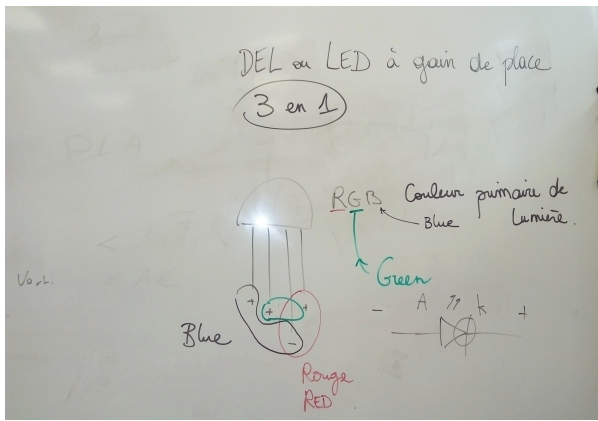


Pendant les essais sur les « images de nature », l'autre groupe a réalisé des tests sur la programmation d'un micro-contrôleur (Arduino UNO ou bien arduino NANO) dans l'objectif de commander des mesures de gaz contenu dans l'air que nous respirons.

Pour cela, nos recherches nous ont conduit à beaucoup d'informations à trier. Heureusement une conférence à distance avec l'ADEME (Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie) devrait prochainement nous éclairer.

Pour le moment nous sommes gênés par le vocabulaire comme « ppm », « NOx »... Pour simplifier nous choisissons de mesurer les quantités de dioxyde de carbone selon 3 niveaux de détection par des Diodes ElectroLuminescentes (DEL) qui auront les couleurs de ces niveaux : couleur verte quantité de dioxyde de carbone acceptable pour 380 ppm (= 380 molécules de ce gaz pour 1 million de molécules présentes dans l'atmosphère) ; puis une couleur bleue pour une valeur entre 380 et 420 ppm ; et enfin une couleur rouge pour une concentration supérieure à 420 ppm.

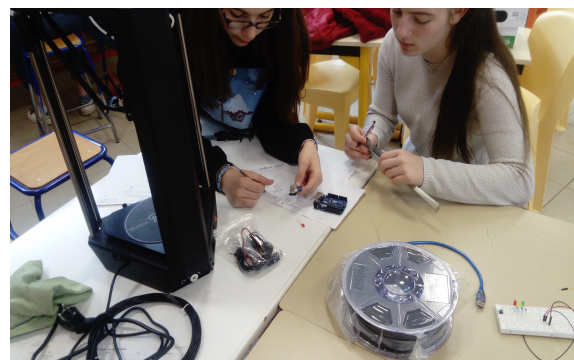
Mais il a fallu réussir à brancher les LED au microcontrôleur, pas facile du tout, heureusement notre professeur de technologie nous a beaucoup expliqué et aidé...



Nos tableaux de réflexions, de recherches, de discussions avec notre professeur... Chacun de nos 4 groupes a testé à son rythme la commande d'abord d'une DEL, puis le clignotement pendant quelques secondes, puis la DEL Rouge-verte-Bleue (RGB). Pour cela le langage mBlock a été utile au début mais très vite la programmation a été compliquée en langage arduino. Nous avons travaillé à modifier le programme proposé par notre professeur en comprenant quelles informations agissaient sur quoi...



Certains d'entre nous ont ensuite préféré réaliser les plans du boîtier portatif de notre micro-contrôleur détecteur de dioxyde de carbone sous tinkercad, puis on fait l'impression avec l'imprimante 3D de nos plans.



Suite du travail :

A l'heure de ce compte rendu, nous avons tout juste assemblé notre boîtier. Il nous reste encore les mesures à faire le long de la route N10 aux heures de trafic routier intense pour voir si les quantités de dioxyde de carbone sont importantes...

Nous avons choisi notre logo d'accroche en cyanotype pour illustrer notre boîtier (« poumon-arbre »). Cette séance sera enfin l'occasion le 16 mars de rencontrer Monsieur Bonnefond qui spécialement discuter de son métier et créer avec nous.

Il nous reste aussi notre vision conférence (par skype) avec l'ADEME pour le 23 mars.

Il y a encore du « pain sur la planche »! Et nous avouons que c'est ce qui nous plaît !

Vidéo <https://www.dailymotion.com/video/x7sotrl>

L'équipe des 34 élèves de l'atelier ARTS / TECHNO / SCIENCES