

L'effet des sons sur la croissance d'*Arabidopsis thaliana* .

I - Introduction

Certaines personnes pensent que, tout comme nous humains, les plantes sont capables de ressentir la musique. Pour être plus précis, elles seraient capables de ressentir les ondes et induire une réponse physiologique. C'est l'idée qu'a étudié Joël Sternheimer, un physicien et musicien français en 1987. Avec l'aide de biologistes et de musiciens, il constate qu'à chacun des 20 acides aminés qui composent les protéines, on peut y associer une note de musique. Il initie une nouvelle science, la génodique, qui étudie les effets de certaines mélodies sur les organismes vivants, et introduit le terme de « protéodies ». Une protéodie, combinaison des mots "protéine et mélodie", correspond à une suite de notes assemblées dans un certain ordre pour correspondre à une protéine. Nous avons donc cherché à savoir si cette théorie est applicable et s'il est effectivement possible de stimuler ou inhiber la croissance d'une plante grâce à la musique.

2 - Protocole et plan d'expérience

Pour notre expérience, nous allons utiliser des plantes *Arabidopsis thaliana* qui sont un organisme modèle en biologie végétale de par leur petite taille, leur cycle de reproduction relativement court. Nous allons réaliser trois expériences pour tester la capacité des plantes à répondre à la musique. Chaque condition sera composée d'une boîte contenant 9 pots. Les boîtes sont équipées d'un dispositif lumineux qui sera allumé 10h par jour, ainsi que de haut-parleur pour diffuser la musique. La musique sera émise pendant 10 minutes la nuit grâce à un Raspberry Pi qui sera programmé pour la lancer à une heure précise.

- 1- Un contrôle avec des plantes qui ne sont exposées à aucune mélodie
- 2- Une expérience avec des plantes exposées à une mélodie qui stimule la production d'auxine
- 3- Une expérience avec des plantes exposées à une mélodie qui inhibe la production d'auxine

Pour chaque condition, nous avons fait les tests en double. Nous avons donc 6 boîtes au total.

3 - Journal de bord

06/10/22

Nous avons élaboré le plan et commencé à discuter des conditions que nous allons appliquer. Nous avons pensé à diffuser des bruits urbains en comparaison à d'autres naturels, mais avons changé d'idée par faute de temps et de complexité, en effet, nous nous retrouvions avec trop de conditions test.

13/10/22

Nous avons pris rdv avec Michel Duhamel, le président d'une entreprise « Genodics » qui travaille en collaboration avec Joël Sternheimer, et qui cherche à apporter des solutions innovantes aux agriculteurs et éleveurs pour favoriser la croissance de leurs productions et lutter contre les maladies en renforçant le métabolisme des plantes et des animaux et en leur permettant de s'adapter aux variations climatiques.

Lors de notre entretien, Mr Duhamel nous a donné des conseils et mis en garde sur certains points, notamment le fait qu'il faille bien isoler nos conditions les unes des autres pour que les plantes ne perçoivent que la mélodie souhaitée, de plus nous ne connaissons pas les effets sur l'organisme humain donc il est préférable de ne pas trop s'exposer aux mélodies, et si l'on ressent une sensation désagréable en l'écoutant de la stopper immédiatement. Il nous a précisé que son équipe a mené des recherches sur *A.thaliana* en utilisant les mêmes mélodies.

Pour des raisons de droit d'auteur, il nous est impossible de communiquer les fichiers audio des mélodies.

24/10/22

Nous avons planté nos graines d'*A.thaliana* dans nos différents pots et les avons mises à germer dans une cellule de culture à 25°C. Deux membres de l'équipe étaient chargés d'arroser les graines tous les 3 jours jusqu'à la germination.

27/10/22

Nous avons commencé à programmer des raspberry pi pour diffuser le son. Nous avons besoin d'un programme qui lance la musique à une certaine heure pendant une durée précise avant de l'arrêter. Nous avons donc créé ce programme et avons testé s'il fonctionnait avec le type de haut parleur qui étaient à notre disposition.

• CODE

```
import datetime as dt  
  
from time import sleep
```

```
from pygame import mixer

start_time = dt.datetime(year=2022, month=11, day=3, hour=10, minute=18,
second=0)

duration = dt.time(hour=0, minute=0, second=40)

periodically = dt.time(hour=0, minute=1, second=0)

today = dt.datetime.today()

if today >= start_time:

    print("Date déjà passé")

    exit()

# Calcul du temps à attendre

inter = start_time - today

print("Secondes : ", inter.total_seconds())

duration = duration.hour * 3600 + duration.minute * 60 + duration.second

periodically = periodically.hour * 3600 + periodically.minute * 60 +
periodically.second

print("duration : ", duration)

print("Period : ", periodically)

mixer.init()
```

```
mixer.music.load('sample.mp3')
```

```
# Attente
```

```
sleep(inter.total_seconds())
```

```
while True:
```

```
    print("Play")
```

```
    mixer.music.play(-1)
```

```
    sleep(duration)
```

```
    mixer.music.stop()
```

```
    print("End")
```

```
    sleep(periodically)
```

17/11/22

Nous avons monté nos boîtes. Nous avons installé des lumières LED de 12V et fixé un haut parleur à chaque boîte.

Nous avons rencontré un problème, puisque 1 plante sur 9 seulement a germé.

24/11/22

Étant donné que seulement une partie de nos graines avaient germé et que cela n'était pas suffisant pour l'exploitation des résultats, nous avons décidé de changer d'organisme et avons donc opté pour des pois.

Nous avons planté nos pois dans des boîtes avec du terreau en conservant le même nombre de réplicats avec une moyenne de deux graines par pot.

01/12/22

Une fois les boîtes prêtes et le programme fonctionnel, nous avons lancé notre expérience. Chaque condition était isolée des autres dans une pièce séparée. La lumière était active de 7h00 à 17h30 pour mimer la lumière naturelle en période hivernale. La musique jouait pendant 10 min à 23h.

Revision #2

Created 17 November 2022 16:12:01 by Rams Sean

Updated 23 February 2023 12:36:06 by Guest