

[crea](#), [continu](#), [on](#), [online](#), [homeview](#)

Le langage des plantes

Proposition de recherche partagée

En cours | 2020-2021

De par sa lenteur relative, le métabolisme végétal est un phénomène qui échappe à nos sens, nous laissant croire que les plantes sont des êtres immobiles et silencieux. Pourtant, en mettant en œuvre des outils de mesure adaptés, il est alors possible de révéler différents processus biologiques et de les traduire de manière sensible.

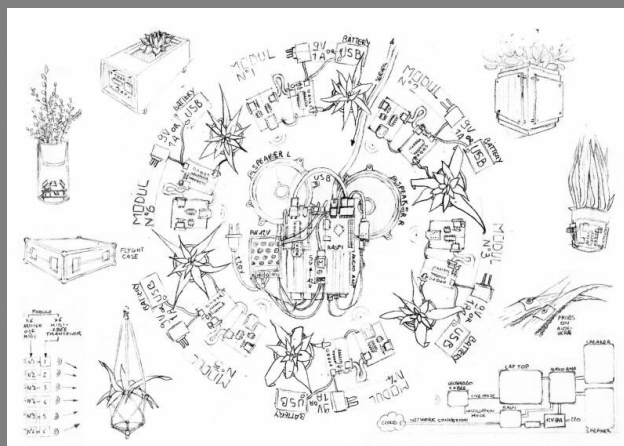
Pour photosynthétiser, pour se nourrir, les plantes consomment de l'eau, de la lumière et du CO₂. Elles transforment ces éléments en glucides et en matières organiques et captent le carbone pour se structurer. Elles conservent les stigmates de la sécheresse et des tempêtes entre leurs fibres et stockent de l'information dans chacune de leurs cellules, de la plus haute des feuilles à la pointe des racelles les plus profondes. Elles sont des témoins du temps, captent leur environnement pour s'y adapter et enregistrent dans leur matière une fraction de l'histoire de notre atmosphère.

Expériences antérieures



Video

Demo-ExSitu-Plants



Parmi nos créations, différentes expérimentations visent à retranscrire les variations du métabolisme des plantes (photosynthèse, respiration, activité micro-électrique...) sous la forme de modulations sonores ([Phonosynthesis](#) - [De Natura Rerum](#) - [Singing Plants](#)). Ces premiers résultats valident certaines hypothèses techniques, et laissent entrevoir un champ d'exploration poétique et esthétique qui nous incite à poursuivre cette recherche artistique et scientifique.

Objectifs de la saison 2020/2021

Artistiques

Que nous racontent les plantes ? Peut-on parler d'expression ? Quel langage utiliser pour interpréter au mieux les données issues de nos captations ? Pouvons-nous utiliser les plantes pour transmettre un message sans verser dans l'anthropocentrisme ? Plusieurs questions de ce type animent cette recherche et nous poussent repenser notre relation au vivant.

Techniques

Afin de faciliter la multiplication, la superposition et l'interconnexion de ces dispositifs, nous envisageons de les rendre à la fois plus modulaires et plus mobiles en séparant les éléments dédiés à la captation de ceux dédiés à la transcription (sonore, visuelle, mobile...) des phénomènes mesurés. Nous imaginons ainsi un système de mallettes fonctionnant de manière autonome, et communiquant automatiquement entre elles via wifi.

Rencontres et collaborations

Un travail de fond doit être mené avec des biologistes, philosophes, sociologues, anthropologues, chercheurs en IA, pour développer notre réflexion sur le langage des plantes. Ce type de collaborations sera aussi l'occasion d'affiner la cohérence scientifique du projet, d'expérimenter de nouveaux outils, principes et méthodes.

Pédagogiques

En 2020/21, "le Langage des Plantes" s'inscrit au sein de différents projets en lien avec des scolaires ([Très Tôt Théâtre](#) et [Sequoia](#)). Du côté d'ExSitu, l'objectif est de transmettre notre sensibilité au regard du monde végétal, de la science et de l'art. Mais ces rencontres permettront aussi au jeune public d'explorer différentes interprétations sonores et visuelles de ce que "racontent" nos plantes, et pourquoi pas, de s'approprier ainsi nos œuvres, de les nourrir de leurs énergies, critiques, sincérité... A suivre.

Résidences

Dans le contexte de "l'Écume des Vents", projet porté par Très Tôt Théâtre, deux résidences en milieu scolaire sont planifiées à l'école de St Albin (Plogonnec). Objectif : Développer et produire quatre installations itinérantes qui circuleront dans quinze écoles finistériennes de mars à juin 2021.

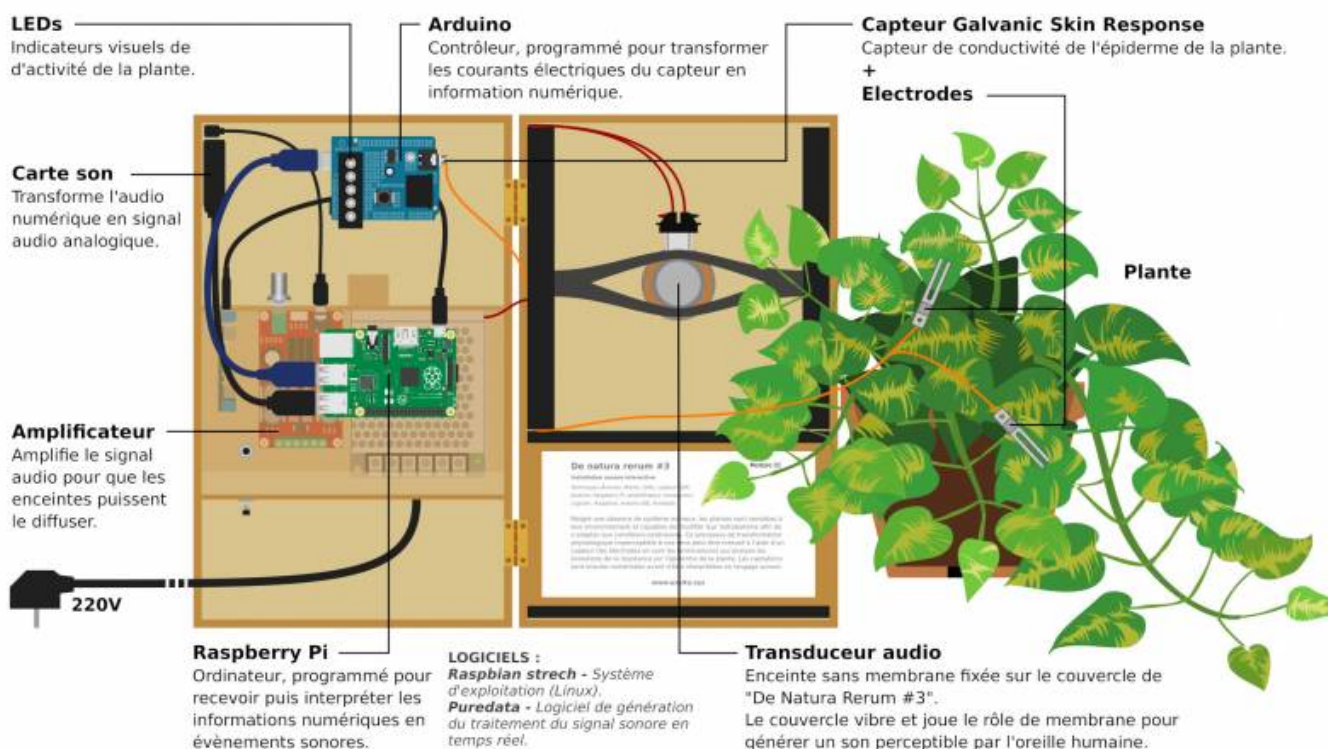
Expositions

Une restitution de ces résidences se déroulera le 6 juin, à La Pointe du Raz (29). Ensuite, une exposition portée par nos amis du [C.A.C.T.U.S](#) devrait aussi voir le jour, date et lieu à préciser.

De natura rerum #3

En guise de nouveau point de départ, et afin de tester plusieurs évolutions techniques envisagées pour la suite de cette recherche, nous avons produit une nouvelle version de "De natura rerum". Ce prototype présente quatre modules identiques, capables de sonifier indépendamment les données captées sur quatre plantes, et de transférer en temps réel ces données via wifi.

Chaque appareil est contenu dans une boîte qui doit seulement être reliée au secteur, ainsi qu'à la plante grâce aux deux pinces-électrodes. La sonification est basée sur une granulation d'un jeu de cinq samples que l'on peut sélectionner parmi ceux qui sont enregistrés dans le système, ouvrant la porte à une exploration large des univers sonores.



Tutoriel manipulateur

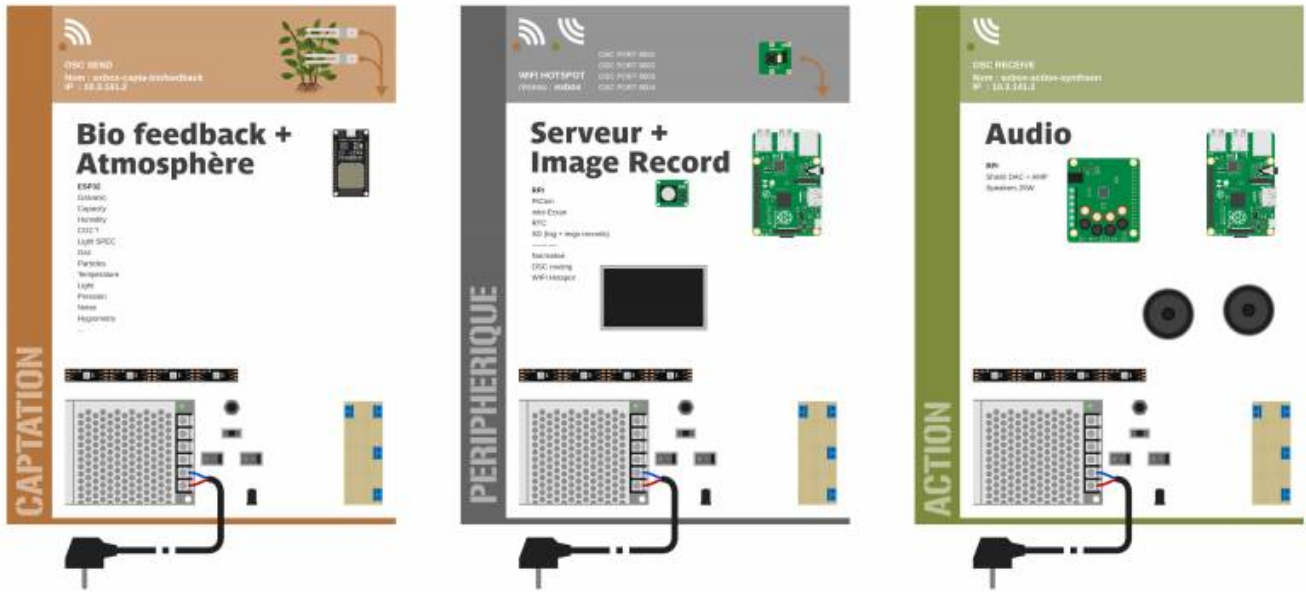


Video



[KIT] - Plantes nomades (x4)

Pad de travail



Retroplanning

1. Réalisation d'un prototype de boîte vide courant octobre/novembre
2. Budgétisation courant octobre
3. Réalisation d'un kit complet (électronique sur planche)
4. Conception détaillée de la série homothétique
5. Commande de matériel (Électronique + CP + aimants + colle)
6. Lasercut + Assemblage + Finitions
7. Aménagements intérieurs + Câblages

KIT Version 1 (3 ExBox)

Un module dédié à la captation d'informations liées au métabolisme de la plante et à l'environnement dans lequel elle évolue.

[Captation] - Bio feedback + Atmosphère

ESP32

GSR (galvanic skin sensor) [behance](#) - [cargocollective](#) - [academia](#)

ECO2

SPECTRO visible

SPECTRO infrarouge

Humidité du sol

Capacitif Voir pin du ESP32-DEV-KIT 2

ECO2

SPECTRO visible

Particules en suspension [Code & info](#) - Liaison série - 3 flux de données séparés : PM10 + PM2.5 + PM1

Volume sonore

Pression + Température + Hygrométrie + Qualité de l'air

Gaz multicanal - NH3 CO NO2 C3H8 C4H10 CH4 H2 C2H5OH

LEDs WS2812

Alimentation - 5V 3A 15W

Régulateur de tension batterie - 12V to 5V 5A

Régulateur de tension ajustable ESP32 - 5V to 3.3 3A (x2)

Façade

Connecteur Jack 12V

Interrupteur bipôle (mise sous tension 12V)

Interrupteur bipôle (mise sous tension 220V)

Inverseur double bipôle ON-OFF-ON

Bouton reboot (RPI - ESP)

Un module serveur pour assurer la communication entre “capteurs” et “actionneurs”, archiver les données enregistrées, et permettre l'accès à une interface de médiation/visualisation via le navigateur web de n'importe quel appareil.

[Périph] - Serveur + Image record

Le hardware du serveur est composé de 3 couches : Raspberry + RTC shield + écran.

Raspberry Pi 3B

Ecran

GPIO extension

RTC (clock)

PiCam

LEDs WS2812

Alimentation - 5V 5A 25W

Régulateur de tension batterie - 12V to 5V 5A

Bus de puissance 5 V

Façade

Connecteur Jack 12V

Interrupteur bipôle (mise sous tension 12V)

Interrupteur bipôle (mise sous tension 220V)

Inverseur double bipôle ON-OFF-ON

Bouton reboot (RPI - ESP)

[Code] PiCams / ThermiCam

LOGICIELS

Hugin (panorama, traitement d'images)

Yatse (télécommande Kodi)

Raspbian : **stretch desktop**

RASPBERRY PI

HDMI audio output fix

```
sudo nano /boot/config.txt
```

[Audio configuration](#)

OMXPlayer

```
omxplayer -o hdmi -b
```

[OMXPlayer FULL HD 1080px raspberry pi](#)

[Raspicam commands](#)

[Instructables tuto](#)

[Picamera](#) (Python interface to the Raspberry Pi camera) - [Basic Recipes](#)

[Raspberry webcam serveur](#)

[Appli Télécommande Kodi : Yatse](#)

Thermal Camera AMG8833 - Tutos

[Raspberry Pi Thermal Camera](#)

[Thermal Camera \(AMG8833\)](#)

Un module retranscrivant en direct les données captées, sous forme de synthèse sonore.

[Action] - Audio

Élimination des buzz : Pas évident car plein de paramètres rentrent en cause. Blindage des câbles, alimentation linéaire, découplage de l'alimentation, connexion de la masse en un point au châssis, séparation des alimentations etc... Trois solutions :

- RasPi alimenté par le shield HIFI + amplificateur (réduit le câblage, apparemment conçu pour ça)
- ExBox [AMPLI] séparé de ExBox [AUDIO]
- ExBox [AMPLI+AUDIO] avec 2 alimentations (1 circuit audio, 1 circuit numérique)

Raspberry Pi 3B

Shield DAC + AMP

Speakers 25W (x2)

LEDs WS2812

Alimentation - 12V 4,2A 50W

Régulateur de tension ajustable LED - 5V 1A

Régulateur de tension ajustable Raspberry - 5V 3A

Façade

Connecteur Jack 12V

Interrupteur bipôle (mise sous tension 12V)

Interrupteur bipôle (mise sous tension 220V)

Inverseur double bipôle ON-OFF-ON

Bouton reboot (RPI - ESP)

From:

<https://exsitu.xyz/> - **ExSitu**

Permanent link:

<https://exsitu.xyz/prod/creation/crea-continue/langage-des-plantes>

Last update: **23 10 2020**