



De l'arbre à la feuille

Recueil de science slamée

Composé par
Raphaëlle Bats
Mathilde Garnier

**ECODOC**

L'ensemble des textes présents dans ce recueil est sous licence Creative Commons Attribution 4.0 International (CC-BY 4.0) dont les auteur·rices sont mentionnés à la fin de chaque texte.

Pour plus d'informations sur les termes de cette licence, vous pouvez consulter le texte complet sur le site de Creative Commons : <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.fr>.

Les illustrations sont soumises au droit d'auteur.

Directrices de publication : Raphaëlle Bats et Mathilde Garnier

Conception graphique : Marie Gaffet

Université de Bordeaux, 2025

DE L'ARBRE À LA FEUILLE

Recueil de science slamée

Composé par
Raphaëlle Bats
Mathilde Garnier



Projet de recherche ECODOC
URFIST de Bordeaux
Université de Bordeaux



Julie Dirwimmer

Julie Dirwimmer s'inspire de mots et de concepts scientifiques pour produire une poésie populaire qui traite de sujets comme la famille, l'amour ou l'identité. Elle a participé à cinq Grands slams du Québec et est intervenue sur des scènes québécoises d'humour et de conte. En 2022, elle a produit et interprété son premier spectacle, *La liberté des particules*, et a produit en 2023 une série balado déjantée sur les lois de la physique : *Le Gouvernement de l'Espace Temps 42*.

Raison, émotion, réaction

Si nous pouvions changer le monde seulement avec des résultats de recherche, ça fait longtemps qu'on aurait éradiqué la faim dans le monde. Mais ce n'est pas le cas. Pourquoi ? Parce que pour passer des faits à l'action, la science doit jouer avec la politique, la société, la culture. La plupart du temps, on est bien informé de ce qu'on devrait faire, mais on n'est pas assez convaincu pour poser un geste. Pensez aux cigarettes qu'on fume en cachette, aux pailles en plastique qu'on achète encore et encore. Ce projet, si modeste soit-il, trace justement le lien entre les évidences scientifiques et les convictions intimes, en mettant l'émotion à l'avant plan. C'est elle qui dirige cet ouvrage, par le biais de ces auteurs et autrices qui ont abordé la démarche scientifique par le message, plutôt que par les données.

Associer raison et émotion, réconcilier subjectif et objectif, ce sont des défis que je tente de servir depuis 15 ans comme slameuse et comme professionnelle en mobilisation des connaissances. Sur les scènes de poésie, je parle de science à des personnes qui ne sont pas venues pour entendre parler de physique ou de biologie, et je pense que ça fonctionne parce que je parle avant tout de l'humain qu'il y a autour, avec toute la subjectivité que ça requiert. Au Québec, là où j'ai la chance de pratiquer mon art, on dit « avoir le cœur à la bonne place ». Le cœur n'est pas dans un tableau de données, il est dans la personne qui l'a monté.

“

Les chenilles me disent
Qu'elles connaissent leur arbre
Bien mieux que les scientifiques.
Ce sont elles qui devraient écrire.
Elles y ont vécu l'essai et l'erreur
Dans 1000 fois le même geste.
Peut-être que quand on ne les regarde pas
Au creux de la racine d'un chêne
Les chenilles s'octroient un doctorat
Habilis Causa

Julie Dirwimmer
Madame Cosinus

”



Yannick Nédélec

Après des débuts de chanteur et d'humoriste, Yannick s'est orienté vers le théâtre en tant qu'auteur et comédien. Ses fables et ses poèmes l'ont naturellement conduit dans le monde du slam, domaine dans lequel il est vite devenu une référence. En combinant l'écriture poétique et le sens du sketch, la malice d'auteur et l'expérience d'acteur, il fait du slam une vraie fête !

Puisqu'il est question de science, d'arbres et de poésie, il me revient en tête une fable que j'avais écrite il y a fort longtemps, certes, mais qui me semble indémodable : « La chouette et la lune ».

“

Un vieux hibou contemplait la lune.

Une chouette à la même tribune
regardait le ciel, puis le vieux sage,
attendant la venue d'un nuage
pour lancer la conversation...

Enfin, elle posa sa question :

« Pardonne-moi, grand-duc, mais là-haut,
ce croissant argenté, ce halo...

pourrais-tu m'expliquer ce que c'est ?

Le pourquoi, le comment...

- Je ne sais

si je dois dévoiler le mystère
du plus beau compagnon de la Terre,
murmura le hibou. – Je t'en prie,
fit l'effraie, éclaire mon esprit. »

L'oiseau de nuit pensa : « Hou la la... »,
haussa les ailes puis hulula.

« Petite, l'affaire est compliquée.

J'accepterais de te l'expliquer,
mais auras-tu vraiment la patience
d'écouter la vérité des sciences ?
- Je veux savoir ! – Comme tout le monde !
Mais que veux-tu que je te réponde ?
Chacun, avec le désir d'apprendre,
a le besoin de ne pas comprendre.
Envie de science et besoin de Dieu,
que choisir en regardant les cieux ? »
La chouette pria le grand-duc :
« S'il te plaît, il faut que tu m'éduques. »
Le vieux hibou commença son cours,
mais avant la moitié du discours,
comme prévu, l'élève lassée
affirmant qu'elle en savait assez,
prit congé du maître.
La magie
l'emporte sur la pédagogie.
La lune s'étudie, mais pas trop.
Elle est à Colombine et à Pierrot
autant qu'à Newton et Copernic.
Si l'univers et la vie s'expliquent
un jour, les hommes comme la chouette
préfereront détourner la tête,
garder la poésie des questions
et non la rigueur des solutions.

Alors, pour tenter de concilier l'envie de réel et le besoin de rêve, et parce que nous n'avons plus le temps de laisser la vérité scientifique contrariée par des délires plus ou moins mystiques, il faut sans doute que les savants tendent la main aux poètes. Des expériences, des constats, des graphiques, des documents, des prédictions, des recommandations, des suppliques, oui, mais pour faire entrer tout cela dans les âmes et dans les cœurs autant que dans les cerveaux, il faut passer par la beauté et l'émotion. Cela mérite des slams !

Introduction

Le recueil de poésie slam que vous tenez entre les mains est l'aboutissement d'un cycle d'ateliers conçus dans le cadre du **projet ECODOC**, à l'Université de Bordeaux, et en collaboration avec l'association bordelaise Street Def Records entre octobre 2023 et octobre 2024. Cependant son histoire remonte à quelques années auparavant...

Il était une fois, une inquiétude de chercheuse : dans un monde en pleine transition écologique, comment se nourrir d'informations pertinentes pour savoir où aller et par quels moyens ? Et comment entendre ce que nous dit la nature de cette transition ?

L'idée est venue un jour d'extrême chaleur, comme on en connaît de plus en plus, de vouloir **pouvoir entendre les arbres ou les poissons, ces vivants silencieux, dont la parole ne se capte que dans l'observation.** Que nous diraient-ils ? Ou, comme les araignées de Vinciane Despret qui hurlent pour être entendues¹, **que nous disent-ils que nous ne parvenons pas à entendre ?**

Ce même été, des chercheur·ses en écologie forestière venaient d'expérimenter un twittering tree, un dispositif permettant d'afficher sur un arbre des informations sur sa croissance, son eau, etc. en temps réel et captées par des sondes. **Ainsi l'arbre pouvait parler et nous dire ses chiffres-clés. Mais pouvions nous les comprendre ?** Comme le nombre 42, supposé répondre à la question du sens de la vie dans Le guide du voyageur galactique², il y a fort à penser que les chiffres qui s'afficheraient sur ce dispositif

nous resteraient tout aussi énigmatiques. Nous aurions une parole, mais pas la clé qui permet de la comprendre, sauf à être écologue. Ou poète, peut-être ?

Et c'est ainsi qu'est née l'idée de slamer des informations scientifiques ! Slamer des données issues du travail que font les écologues pour sonder et capter les clés de compréhension de ce que vivent les arbres dans un contexte climatique qu'ils subissent en même temps que nous. Slamer pour mieux entendre et comprendre. Slamer pour partager des préoccupations.

Nous avons fait le pari que slamer ces informations scientifiques, ces recherches nous permettrait de mieux les entendre, de pouvoir se les approprier, de les aborder avec une dimension personnelle et intime. Ce sont les clés d'une véritable réception de l'information et ce en prolongement d'une augmentation de nos capacités d'agir sur ce monde en transition, pour nous mais aussi pour tous les vivants, silencieux ou pas.

Le pari a été proposé à **Street Def Records**, dont les scènes et les ateliers de slam nous avaient convaincues de leur habilité à rendre la poésie accessible à tous et toutes.

⁽¹⁾Despret, V. (2021). *Autobiographie d'un poulpe : Et autres récits d'anticipation*. Actes Sud.

⁽²⁾Douglas, A., *Le Guide du voyageur galactique*, Denoël, 1982.

Sica, Fleyo et Daitoha ont su construire un déroulé d'atelier facilitant ce travail d'écriture et d'oralité, dans une ambiance détendue, conviviale et très rassurante pour les non poètes que nous sommes (ou étions).

Merci pour leur accompagnement qui a permis de mettre en oeuvre cette idée folle.

Nous avons un cadre pour expérimenter. **Il nous fallait cependant de la matière, des informations scientifiques, à retravailler poétiquement.**

Nous avons donc contacté trois chercheur·ses en biologie végétale et écologie forestière de Bordeaux :

- **Thomas Caignard**, Université de Bordeaux, qui travaille sur la phénologie des chênes, dans la forêt expérimentale située à Floirac.

- **Déborah Corso**, Université de Bordeaux, qui travaille sur le stress hydrique des arbres, dans la même forêt.

- Et **Bastien Castagneyrol**, INRAE Bordeaux, qui travaille sur les arbres en ville et les prédateurs des chênes, et utilise des méthodes de sciences participatives pour mener ses enquêtes.

Ces collègues ont pris de leur temps pour nous expliquer leurs recherches, nous présenter les documents qu'ils produisent tout au

long de leur recherche. Et c'est ainsi que nous avons construit des dossiers de documents présentant pour chaque projet de recherche, au nombre de 4, le contexte de leurs recherches, le protocole utilisé, les données collectées, leurs analyses et les premiers résultats obtenus.

Le recueil est organisé en 4 parties, une par projet de recherche. Chaque slam est illustré par un des documents du dossier qui l'a inspiré et par des définitions de termes scientifiques rédigées par nos collègues écologues.

Merci à Thomas, Déborah et Bastien de nous avoir suivies dans ce projet pas très académique.

Il nous fallait également des lieux pour inviter qui le voulait bien à slamer la science des arbres et des forêts. Nous avons bénéficié d'un accueil enthousiaste dans les villes de **Floirac** et **Arès** et leurs médiathèques, où nous avons pu organiser plusieurs ateliers lors de résidences de recherche très riches pour notre équipe et on l'espère pour les habitant·es. Nous avons aussi organisé des ateliers sur le campus universitaire, dans les **universités de Bordeaux** et de **Bordeaux Montaigne** et à l'**Urfist de Bordeaux**. Enfin, nous avons organisé un dernier atelier dans la forêt expérimentale

où sont produites une partie des données qui servent de support aux ateliers.

Merci à tous les partenaires de ces ateliers pour leur aide à monter ces temps de rencontre entre la science et la société.

Enfin, il nous fallait des slameurs et des slameuses, qui pour la plupart s'ignoraient et se sont découverts capables de poésie comme d'entendre les arbres. **138 personnes ont expérimenté avec nous de poétiser la science.** 138 personnes de 11 à 83 ans qui se sont plongées dans des chiffres, cartes, photos et autres graphiques pour passer de l'arbre à la feuille.

Merci à vous tous et toutes pour ces bons moments et pour vos textes.

Car ce sont 142 textes qui auront été créés. Des textes qui nous ont fait rire, des textes qui nous ont fait pleurer, des textes qui nous ont permis de voir et d'entendre ce qui nous lie les uns aux autres, ce qui nous préoccupe individuellement et nous concerne collectivement.

Si ces textes sont des supports pour nos recherches, que nous poursuivons pour mieux comprendre les ressorts de l'appropriation de l'information scientifique, et s'ils nous ont permis de rédiger un guide de médiation des données à l'usage des chercheur·ses,

il nous a semblé qu'ils méritaient bien plus que de devenir des données d'un projet de recherche. **Ces textes méritaient d'être lus au-delà de notre groupe de recherche.** De fait, ils sont déjà librement accessibles sur notre site web.

Cependant, pour exprimer toute la reconnaissance que nous avons envers les personnes qui ont participé à ce projet, nous voulions leur et vous offrir **ce recueil, qui réunit les 43 textes produits dans les ateliers, hors contexte scolaire, et les 3 textes des slameurs de Street Def Records.**

Les textes des étudiant·es de licence 2 Info-Com (année 2023-2024) de **l'Université Bordeaux Montaigne**, qui ont eu la surprise de devoir slammer des données en TD de communication scientifique, vous sont proposés sous la forme d'extraits qui viennent clore chaque partie du recueil. Les textes des collégien·nes du **collège Georges Rayet de Floirac**, qui ont slamé des données en cours de français, sont présentés aussi sous forme d'extraits choisis à la fin du recueil.

Merci encore et bonne lecture

**Raphaëlle Bats
Mathilde Garnier**





11

12

13

19

20

22

23

24

27

30



Sica

De textes en scènes, de scènes en albums, d'albums en ateliers, pour Sica jouer avec les mots est aussi bien une pratique intime qu'une pratique collective. Son intérêt pour le partage, celui de ses textes comme celui des techniques d'écriture, le conduit à articuler sa pratique artistique et des actions de médiation et de transmission. Pour que chacun et chacune trouvent les mots pour exprimer ses émotions, ses inquiétudes, ses désirs.

“

L'homme descend du singe et quoi qu'en dises Darwin

Je ne suis pas descendu de l'arbre.

je n'ai jamais su y monter.

Peut-être un traumatisme.

Pourtant

À trop cueillir les pensées, en arborescence

j'ai évolué un temps parmi ses branches

et si me voici, ici, au pied de son tronc,

c'est que j'en suis tombé.

Comme un gland.

Mais sans filet

Avorton, j'dessinais des initiales gravées dans l'écorce d'un

vénérable érable moi l'âme errante éreintant le tronc sec

sans savoir qu'il serait ma mémoire ornant après ma mort

les marques de la lame de mon opinel. J'ai inopinément

mêlé nos deux fils de vie et plus tard alourdi mes cernes

allongé comptant les siens . Il avait un sacré désir de vivre

lui qui ici affiche une si triste mine s'amaigrissant se vidant stress hydrique. Anémie

L'arbre mère à demi-mort murmure à demi-mots

L'arbre mer divague un flot motivé de mille mots à la dérive
en slow-mo l'arbre dépérit et l' péril est grand en la

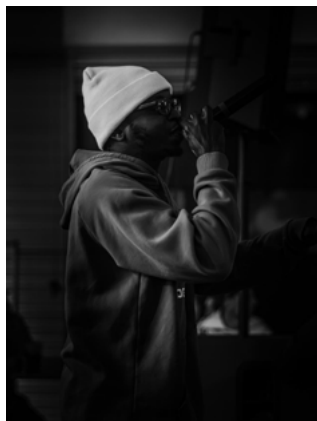
demeure et le demeurera
Grand, tant et tant qu'il serait grand temps de tenter
l'impossible
Qu'advientra-t-il de l'autre quand l'un des deux mourra ?
Echographie d'un désastre
Cinq gros troncs se détachent à l'orée à l'aube l'activité
solaire s'intensifie collision subatomique électrons et gaz en
lisière du bois aurore boréale oscillant sous les bourrasques
soufflées par l'Alizé
Au Synchrotron des taches brunes se dessinent sur chaque
cerne et symbolisent la détresse hydraulique de l'artère
paralysée
l'embolie est bel et bien là
la microtopographie l'prouve
l'ami il est trop tôt pour s'graver dans la tête qu'on sait tel
ou tel concept que c'est con que sait-on ? Quand on y pense.
Que c'est bête
Un homme
Espèce d'individu, ton activité n'est que fruit d'un probable
biais. Remarquable tentative avortée de données aberrantes
qu'on écarte. Sur table
rase
tu n'es rien d'autre rien de plus qu'un et qu'un parmi tant
d'autres .
Aucun individu ne caractérise l'espèce
note de bas de page : si une personne ici désire le nier
qu'elle s'taise
à jamais.
se résine nier c'est rejeter ses vœux (sève)
Et je veux vivre

La tête dans les feuillages
L'œil tourné vers nos racines



Sica

”



Fleyo

Jeune artiste d'origine sénégalaise né à Stockholm, Fleyo est bercé depuis l'enfance par une grande diversité de styles musicaux. Après avoir découvert le hip-hop, il se lance sur scène en 1999 et se fait rapidement un nom grâce à ses qualités techniques, son improvisation et sa maîtrise du verbe, remportant de nombreux tournois et battles de freestyle. En 2006, il s'installe à Bordeaux et poursuit sa carrière, se produisant dans différents festivals et en première partie d'artistes reconnus, tout en s'illustrant dans des concours

nationaux. Aujourd'hui, Fleyo continue à développer ses projets musicaux personnels tout en écrivant pour d'autres artistes.



Une forêt

Une forêt, calme, une aventure qui commence,
Pas de randonnée, pas d'arme
Mais des scientifiques qui traquent de savantes données,
sans abandonner afin de donner l'alarme
Ils étudient la forêt, sa population donc ses naissances,
Ses changements, son évolution, sa sénescence
Les facteurs extérieurs qui viennent perturber son aisance,
Pour ça, Des capteurs pour les menaces qui pèsent sur sa
saine essence
Face à nos erreurs faudrait qu'un tas d' rectifications
s'dechaînent
D'où le fait d'observer la fructification des chênes
Ces derniers représentent 20 % des arbres en France
Et font donc un parfait sujet d'étude dans ce sens
Car eux et les autres arbres nous protègent, à nous de faire
la même,
C'est un miroir

Donc les scientifiques se renseignent, recensent ces variations des phénomènes périodiques de la vie animale et végétale, en fonction du climat, c'est admirable

C'est la phénologie

Nécessaire car paradoxalement on détruit leur habitat et on en fait nos logis

Car oui les arbres nous protègent, donc au lieu de les détruire, on devrait les vénérer, en faire l'eulogie

Pour ces scientifiques, il n'y a pas que l'observation et la découverte,

C'est la conservation, l'équilibre, une noble quête.

De la tension de la batterie de la centrale d'acquisition A

À une erreur standard de la température de l'air sur la sonde 2

Chaque donnée rentre dans cette symphonie, définit son art

Et montre ce respect d'la nature que les chercheurs ont au fond d'eux

Le réchauffement climatique est réel, faut éradiquer ce désastre

Psychologues de la nature, ils étudient le stress des arbres

Sur ce sujet, j'suppose que 88 % des gens sont à la traîne

88% c'est le seuil léthal d'embolie chez les chênes et les frênes

Héros sans cape, eux se sentent cap

À cette époque où les gens s'informent lentement

Eux, œuvrent pour troquer un piètre passé contre un fort lendemain(FORLand)

Mère nature est malade, mais elle ne peut s'fier qu'au doc

Ecodoc se fait sa voix pour changer d'époque

Fleyo





Daitoha

Rappeur depuis 1997 et slameur depuis 2011, Daitoha fait partie des poètes qui ont relancés le slam à Bordeaux et en est devenu l'un des représentants tant par l'action locale que par des titres nationaux (Coupe de la Ligue Slam de France , Slam So What...)

“

On devrait plus parler aux arbres.

Oui je sais, ça paraît un peu fou dit comme ça.

De suite, vous imaginez Yvette retraitée qui vit avec ses 15 chats et qui aime le yoga.

Mais il faut parler aux arbres, justement par folie pure.

Leur confier nos délires d'aujourd'hui et nos pensées folles hier.

Parce que eux ne nous jugeront pas.

Il faut chuchoter dans les feuilles.

Nos qualités comme nos failles

Il criait aux écorces

nos faiblesses comme nos forces

Pourquoi aux arbres?

Parce qu'ils ont l'expérience.

Et qu'il nous répondent aujourd'hui,

Par le biais de la science.

Ils ont un vrai vécu, les arbres

Et ils ont vu ce que toi, toi et toi,

avez vu.

Les doux moments de soleil.

Bien dans sa peau, feuille brillante, ouais c'est la classe.

Mais aussi les tempêtes, la peur et les moments de stress.

Oui un arbre ça stresse, c'est le stress hydrique
Et non ce n'est pas un prénom espagnol.
Hydrique !
Nous on stresse à cause du patron tyrannique,
Du camarade de classe maléfique
Du voisin trop tonique
Ou juste des autres humains...
Car parfois l'homme fait peur
On a aussi peur de soi... on est souvent son propre
prédateur.
L'arbre connaît aussi ses ennemis.
Tronçonneuse et maladie.
Danger qui vole ou qui fourmille
oiseau d'enfer ou vil chenilles
ou étrange insecte.
On peut parler avec les arbres.
Sans avoir à entrer dans une secte.
Il faut s'inspirer des arbres quand rien ne va.
Parce que même sous l'ouragan. Ils résistent ou du moins
renaissent.
Ils ont tellement de feux en eux que pour en parler on dit
essence.
Leurs feuilles sont leurs espoirs, qui reviennent sans cesse.
Elles sont belles ces naissances.
Même si elles vieillissent parfois, senescence.
La biologie c'est de l'art
Scène et science.
Il faut parler avec les arbres, ils connaissent bien les
avortons...
c'est le nom de leurs fruits.
Quand les nuages de nos cœurs se font gris.
Que nos idées ne sont que pluie
Il faut parler avec les arbres.
Car sous leur épaisse armure boisée,
il y a leur sève qui nous sourit.

Leurs mots préférés

Gland

Avorton

Reproduction

Litière

Chêne

Fleur

Restes

Maturation

Stade

Petit

Comptage



Fructification des chênes

Une enquête menée par **Thomas Caignard**, FORLand, Université de Bordeaux, sur les capacités de reproduction de l'arbre pour comprendre l'effet du changement climatique sur celle-ci et découvrir les éléments de leur adaptation à ces transformations climatiques (phénologie). Dans ce projet, la reproduction de l'arbre s'étudie à travers la fructification des chênes (glands).

Avorton

Crédit photo : ©Thomas Caignard



Lors de la pollinisation, les fleurs femelles du chêne sont fécondées par le pollen dispersé dans l'air. L'avorton est une fleur femelle dont l'ovaire n'a pas été fécondé ou avorté après la période de nouaison, c'est à dire lors de la formation du fruit.

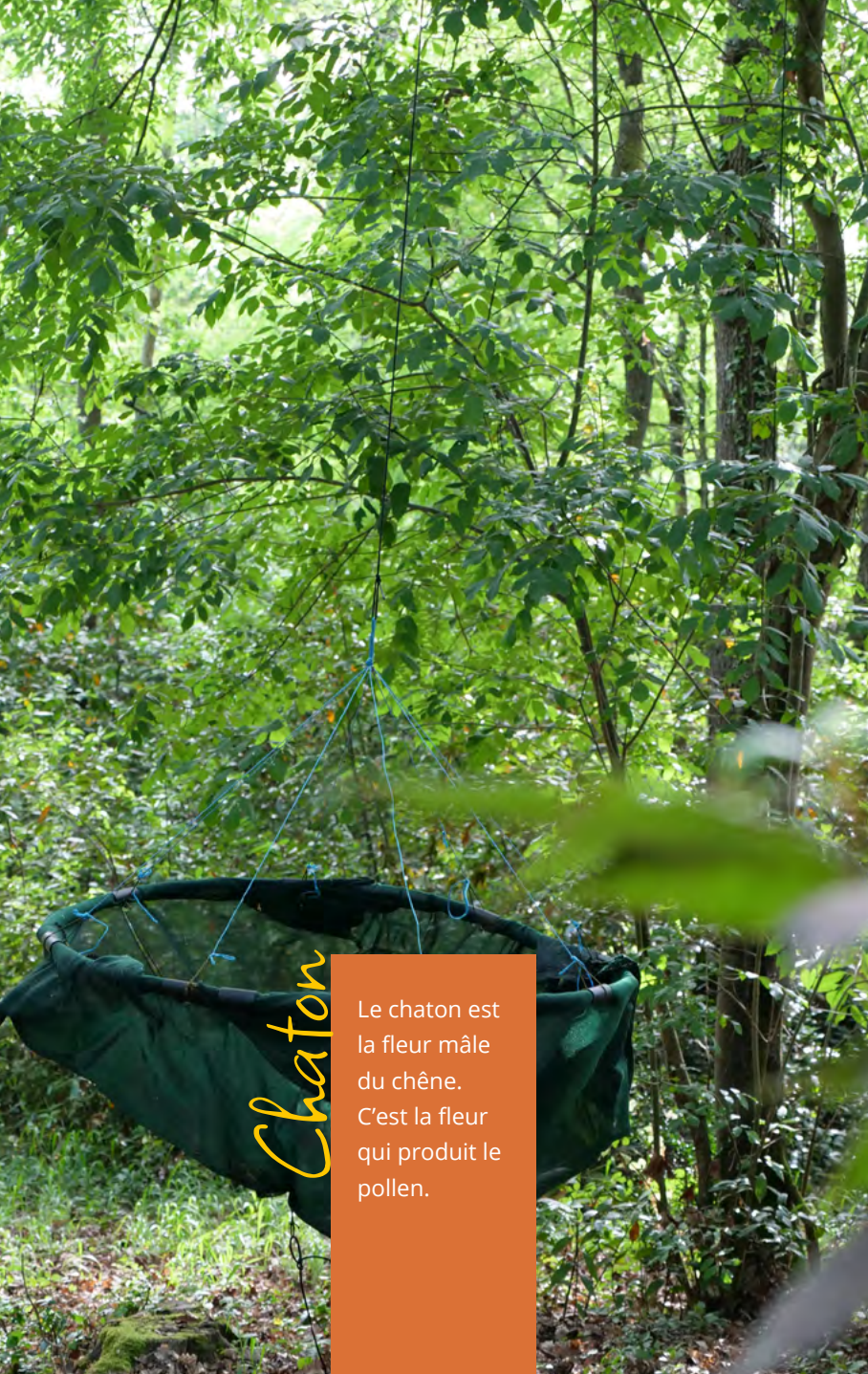


“

Qui est il, un ado, observe la forme de la fleur.
Exemple illustratif de classement.
Pourquoi, pourquoi mais regarde donc nos expressions.
Nous l'appelons l'avorton.
Il reste difficile d'identifier s'il y a eu fécondation ou non ?
ce gland, dans sa capsule, enfermé dans sa bulle,
arrivera-t-il à maturation ?
Petit con aimerait voir grandir, s'épanouir,
devenir un gland de stade 4 moins rond,
plus long, enfin prêt pour la germination.

Kwassi

”

A green net is suspended from the branches of a tree in a dense forest. The net is made of a fine mesh and is held open by a circular frame. It is hanging from several thin branches using blue string. The background is filled with lush green foliage and tree trunks, creating a natural setting for insect collection.

Chaton

Le chaton est
la fleur mâle
du chêne.
C'est la fleur
qui produit le
pollen.

“

Pour partir à la pêche à la donnée,
il étend ses filets
Juste au-dessus de la litière
où feuilles et glands s'étendront sans manière.
Peser, compter, classer, différencier
Retenir les mangés
Recenser les fleurs fécondées
Même s'il ne s'intéresse pas à la prédation
Chaton et avortons
Lui permettront de faire peut-être la différence
et d'extraire des données de référence
de cette étrange danse
qu'est la reproduction de quercus pubescens

Elodie

”

“

Jour 253, cette année-là.
Les voilà, égrenant nos
graines, trimant et triant
la granularité de nos
allométries.

Traverser la clairière,
relever les **litières**. C'est
l'heure de la prière.

SP4, 85 avortons de stade
1 et 1 gland (0,001, quel
radin !)

SP8, moins de fuite, 312
avortons de stade 1 et 39
glands (1 pour 8 plus ou
moins) .

SP16, plus à l'aise, 56
avortons de stade 1 et 109
glands (dans le positif,
enfin!).

Pour le quatre, c'est la
claque ! Rien qu'une
flaque d'avortons et
quelques petits restes de
chatons qui craquent sous
les pieds.

Maturation désengagée
Reproduction
déprogrammée.

Même pas l'excuse du
gland mangé.

Rien qui sort de la cupule,
problème de canicule ?

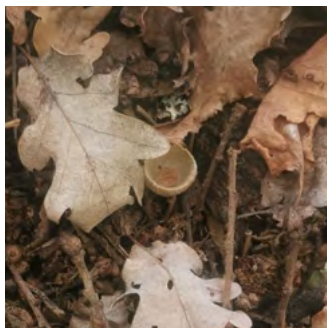
1 seul gland. Unique,
symbolique, sans gloire.

1 seul gland glapit son
espoir grandissant :

Rejoindre la chênaie
malgré le réchauffement.

Litière

Credit photo : ©Raphaëlle Bats



Et 85 avortons avertissent
d'une vérité trop vite et
volontiers évacuée.
85 avortons fich'trement
chétifs et mal formés
tranchent l'espérance.
Laminée.
Devenir forêt !

Pourtant j'avais fleuri
Mais jour 253 mes fleurs
sont parties
Fanées après l'été
fanées trop assoiffées
Elles étaient pourtant
épanouies
signe de fruit, signe de
vie,
Je les portais fier
avant qu'elles ne tombent
par terre.

Pas le temps d'avoir des
fruits formés, complets,
maturés.

Mes fruits sont avortés,
volés, avalés, par un été
qui n'en finit pas.

J'ai peur des prochains
frimas.

Je me sens fragile,

La vie me fuit.

Un seul gland tombé dans
la litière, littéralement
tombeau
quand je visais l'ornière

enterrés sous les pas
de vous qui voilà.
Le jour 253 s'achève
Le jour 254 s'advient
Je rêve de mes avortons
de stade 1.
demain, la relève ?

Je marche sur des glands
Je fais craquer sous mes
pieds
des carcasses d'espoir
des graines écrasées
libérées à retard.
demain, les chênes.

Mais je marche sur des
glands avortés
Rien n'est libéré
rien n'est attendu
Echec de la reproduction
Les glands lancés au vent
ratent leur maturation.
Jour 253, 254, 255
Je veille sur l'arbre, je
compte les glands.
Jour 256, 257, 258
pour demain et dès
aujourd'hui.

Raphaëlle



Maturation

Crédit photo : ©Thomas Caignard



La maturation correspond à la période après la fécondation jusqu'à la chute du fruit, autrement dit, il s'agit de la période de développement du fruit.

“

Fleur en germe d'un arbre
Apeurée d'être sacrifiée sur
l'autel de l'humanité
malgré toutes mes vertus, la
chaleur extrême empêche
l'aboutissement
d'un processus de **maturation**.
Je deviens le terrain de jeu
de scientifiques pour
qui la productivité reste
une valeur Clé
Or n'est-ce pas les modèles
productivistes qui compromettent
mon développement et font de
moi un avorton ?
Dans votre plan de forêt,
vos échelles de valeur
quelle place m'est accordée ?
Pensez dans votre échiquier que la
diversité est la clé de la santé.

Julie B.

”

Laurus nobilis



Crédit photo : ©Thomas Caignard

Ne pas confondre les espèces invasives et les espèces envahissantes. Les espèces invasives sont des espèces exotiques (hors Europe) envahissantes, elles prennent alors la place des espèces endémiques. Les espèces envahissantes, comme le laurier, sont locales.

“

Gland mature et totalement formé
Montre moi ta cupule et je te dirai qui tu es
A peine conçu, déjà avorté
Tu as tenté de vivre, **Laurus nobilis** en a décidé autrement
Aussitôt apparu, déjà écrasé.
Gland, il t'a empêché de respirer.
Homicide involontaire, tu n'auras donc point vue l'orée.
Mais la cupule sous terre,
Tu seras enterré !

Matou

”

Gland

Crédit photo : ©Thomas Caignard



Le gland est le fruit du chêne, il s'agit d'un akène ne contenant qu'une seule graine. A la différence d'un avorton, le gland a mûri du printemps jusqu'à sa chute en automne et peut germer et former une plantule une fois au sol.



“

La fructification des chênes
Avorton, triste gland raté
Tombé du chêne trop tôt
Bébés arbres freinés
Peinés par la chaleur
Les arbres majestueux de la forêt
Qui ont soif
La sécheresse les empêche de développer
Le réchauffement de la terre qui met à l'écart
La forêt de l'avenir
Un espoir, un gland réussi
Fera partie de la forêt à venir

Heather

”

“

Je suis un homme du Petit peuple. Mais attention, je ne m'en laisse pas conter. Mon chapeau de feuilles, mes bottes en mousse et mon carquois doré, hop, fin prêt pour une nouvelle mission. C'est le Roi de la Forêt qui m'envoie, le Grand Chêne, vous savez, celui qui se défend et qui contrairement à beaucoup d'autres ne reste pas comme un gland. Oups !

Oui, je sais en tant qu'être du petit peuple je suis facétieux, mutin. C'est normal parce que, des fois, on me nomme petit lutin. Donc, moi, preux chevalier qui défend et illustre l'espoir de la forêt, je vais surveiller ce que ces humains vont faire à ma forêt.

Ils ont parlé de Phénologie. C'est quoi

ça ? J'ai vu passer des pages et des pages, j'ai rien compris. Comptage d'avortons, jeux du stade S1, S2, S3, S3...

et je me suis bien régalé, ça parle de Q.

- QUSP1
- QUSP2
- QUSP3
- QUSP4
- QUSP5
- QUSP6
- QUSP7
- QUSP8
- QUSP9
- QUSP10
- QUSP11
- QUSP12
- QUSP13
- QUSP14
- QUSP15
- QUSP16
- QUSP17
- QUSP18
- QUSP19
- QUSP20



Ouf !

Avec tout ça, j'ai de quoi ravir ma petite fée, Phénologie, Non mais c'est ma fée au logis. Ça va agrandir mon bréviaire delficologie. Mais mais, je ne me laisse pas distraire. La fée de mon logis ne me le permettrait pas !

Phénologie ? Oui, j'y reviens. Comment les arbres, nos frères s'adaptent-ils aux transformations climatiques ? Et y'a que des pseudos. Pseudos platanus, pseudo acacia.

On fait un vrai suivi de reproduction, et on ausculte la litière. Chut, moi aussi, ça m'émoustille, mais on a dit qu'on n'irait pas sur ce terrain-là !

Le pire du pire ? On fait un comptage des avortons.

Bon tant qu'on ne parle pas d'œnologie ou de gaspérologie ?!!!! Je m'intéresse plus particulièrement aux fruits, à leur fluctuation, à leur fructuation, à leur évolution ou leur involution. Beaucoup de transformations sont à venir. Va falloir faire du débroussaillage.

On parle aussi de dépérissement. Mon chêne est un roi sans divertissement, et même si la nuit je mens, je me sens avancé par toutes ces broutilles, J'aime ouïr les frétilllements. Je sais que mes arbres sont plein de débrouillardises.

Y aura-t-il une rémission ? Je n'ai pas encore de conclusion, juste quelques déductions, sans répétition. Œuvrons pour éviter toute disparition. Il faudra une redéfinition avec la reproduction, scions, scions par le bois de la reproduction. Œuvrons pour la Régénération !

Me rendez donc ici hommage à mon arbre dédié, le Chêne, qui est un petit chenapan. Sans haine ni phosphènes, et même si « Che ne chuis pas chelle que vous croyez », je ne suis pas haineux, Je suis l'esprit du grand chêne des druides. Oh oui, chêne, chêne, chêne, vive les chenapans.

Ensemble nous arriverons à briser nos chaînes pour sauver les chênes,

En en faisant l'Echo ! sur tous les Docs !

Laurence Carcy



Variable

Crédit photo : ©Thomas Caignard



Une variable est une valeur mesurable qui peut être discrète ou continue. Il existe une multitude, qui dans le cadre de la forêt expérimentale peuvent être issues de mesures obtenues à l'aide de capteurs ou d'observations. Par exemple la croissance annuelle de l'arbre ou la quantité de graines produites sont des variables mesurées dans le cadre du projet.

“

Quelle est ma véritable **variable** de survie ?

Les racines au fond du trou

La récolte piégée de la canopée

Il faut garder la clarté de se classer

Soi-même.

Mais

Issu de mon Robur, je suis mature

J'ai la carrure pour contrer homme-nature

J'ai la parure de ma robuste cupule

Je suis grand comme un gland.

Mathilde

”

“ Menacée, terrifiée, changée,
par un certain changement
climatique, le peuple s'adapte
Clara Quesney ”

“ N'oublie jamais, qu'avant d'avoir
été un grand chêne, il avait été
un gland

Louann ”

“ Le gland en développement renie
l'avortement. Forgé et transformé,
il devient roi suite au stade trois
Calia Jacob ”

“ Enterrer pour mieux déterrer les secrets
d'une vie cachée. Le chêne, dans une
tentative vaine de découvrir les miens,
procède à mon autopsie

Olive Lilou ”

Plus de
textes sont
disponibles
en allant sur
Kronikle



“ C'est pas facile tous les jours,
car je ne bouge pas et quand
je parle on ne m'entend pas.
Je ne suis pas qu'une ombre,
pas qu'un tronc avec des
feuilles sombres, j'habite la
même terre que vous

6ème, Collège
Georges Rayet ”

“ à l'abri du vent le gland descend
pour se poser dans la litière
d'êtres vivants

alex b

“ pseudoscience qui fait du sens une
science sylvestre de vengeance
Pauline Saquet ”

“ Derrière vient la litière, pleine
de terre, qui en vrai crie liberté

Inestimable

“ Dans les filets sont ramenés les essais
ratés de la germination

Carla Defay

“ Reproduction abrégée, fleur
avortée, pistil détaché, la cupule
est fermée

Ellian

“ A quoi pensez-vous au
cœur d'une forêt ?
Laure-Lise

“ Les branches du chêne, sont
comme des chaînes, liant
fatalement tous les glands

Exomine

“ Chaque graine enfouie dans la
terre humide, porte en elle le
secret d'une vie insoumise

BatX

Leurs mots préférés

Stress

Hydrique

Arbres

Forêt

Embolie

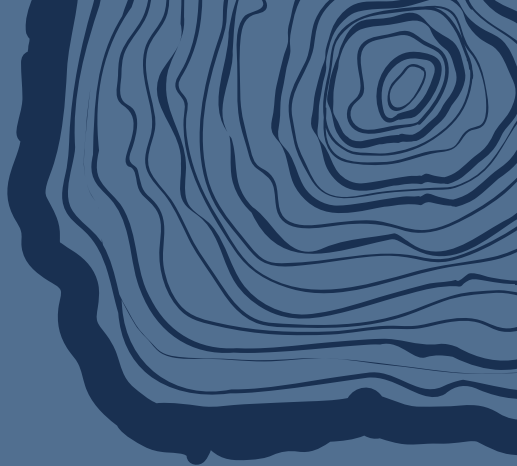
Vaisseaux

Feuilles

Capteurs

Chênes

Canicule



Stress hydrique

Une enquête menée par **Déborah Corso**, FORLand, Université de Bordeaux, sur le stress hydrique des arbres à travers la présence d'eau dans les troncs, branches et feuilles et leur cavitation pour étudier la capacité de résistance des arbres sur un territoire urbain en transition climatique.

Adaptabilité

| Species | Tree | ID | Area |
|-----------------------------|------|-----------|------|
| <i>Quercus robur</i> | 7 | QURO_007 | 001 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 33 | FREX_033 | 001 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 34 | FREX_034 | 001 |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 35 | FREX_035 | 001 |
| <i>Quercus robur</i> | 38 | QURO_038 | 001 |
| <i>Laurus nobilis</i> | 43 | LANO_043 | 001 |
| <i>Laurus nobilis</i> | 44 | LANO_044 | 001 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 45 | ROPS_045 | 001 |
| <i>Quercus robur</i> | 8 | QURO_008 | 002 |
| <i>Quercus pubescens</i> | 9 | QUIPU_009 | 002 |
| <i>Quercus pubescens</i> | 36 | QUIPU_036 | 002 |
| <i>Quercus robur</i> | 37 | QURO_037 | 002 |
| <i>Quercus pubescens</i> | 39 | QUIPU_039 | 002 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 46 | ROPS_046 | 002 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 47 | ROPS_047 | 002 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 48 | ROPS_048 | 002 |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 49 | ROPS_049 | 002 |
| <i>Laurus nobilis</i> | 54 | LANO_054 | 002 |
| <i>Quercus robur</i> | 56 | QURO_056 | 002 |
| <i>Fraxinus ornus</i> | 31 | FROR_031 | 003 |
| <i>Fraxinus ornus</i> | 32 | FROR_032 | 003 |
| <i>Quercus pubescens</i> | 40 | QUIPU_040 | 003 |
| <i>Quercus rubra</i> | 41 | QURU_041 | 003 |

Crédit photo ©EORland

La capacité d'adaptation est la capacité d'un organisme vivant à maintenir son fonctionnement dans des conditions de vie variables. Pour un arbre, fonctionner, c'est survivre, grandir et se reproduire.

“

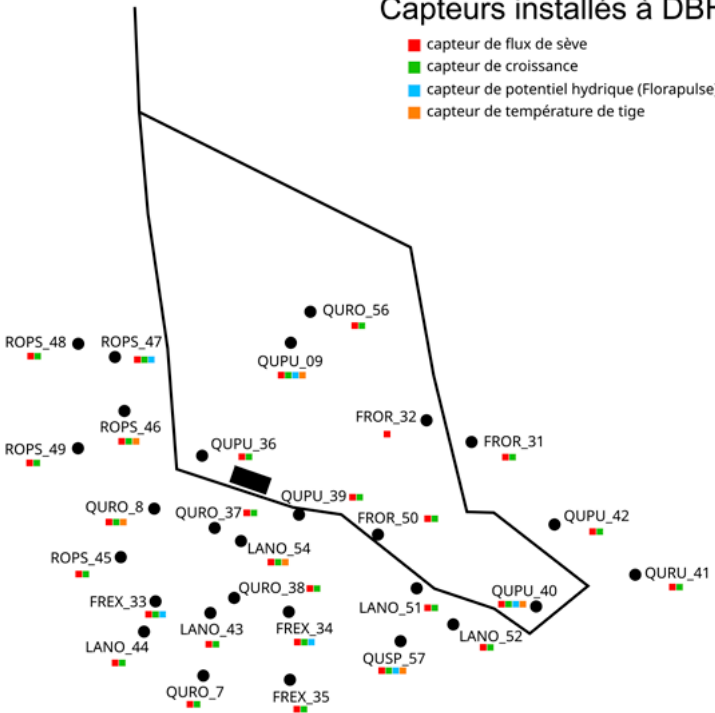
L'été c'est la panique
Les arbres ont chaud, c'est le stress hydrique
C'est la canicule, y'a plus d'eau,
Pas de canule pour leurs vaisseaux.
Dans la forêt, ça résiste ou ça disparaît,
mais ça dépend à quelles espèces ils appartenaient.
Ils, je parle des arbres : chênes, frênes et lauriers
«Adaptabilité»
Pas la même résistance et pas la même capacité.
Le frêne est freiné, le laurier a gagné sa couronne.
Pour le chêne, rien ne m'étonne, tout joli, mais de justesse.
Pas comme le frêne avec son embolie, sa détresse.
Pour résumé, la chaleur a frappé...
Et pour l'heure, quel que soit le règne auquel ils
appartenaient, ils ne sont pas tous à la même enseigne, vous
comprenez ?

Guillaume

”

Capteurs installés à DBH

- capteur de flux de sève
- capteur de croissance
- capteur de potentiel hydrique (Florapulse)
- capteur de température de tige



Crédit photo ©FORLand

Tension

La tension du système vasculaire est la force qui permet le mouvement de l'eau. Dans l'arbre, l'eau est donc tirée vers le haut grâce à la tension.

“

Je suis frêne

Certains supportent mieux la **tension** que d'autres.

Pas moi.

Si je récapitule les capteurs, je rame

Rarement vu autant de facteurs d'alarme

captivé par mes propres mesures

je capte et je m'ausculte

je ne me sens pas dans le négatif

-7mPA, ça ne va pas. Et moi ?

Plus le temps de jouer toute la mesure

J'ai le système vasculaire en bascule.

Je suis tendue !

C'est tentant d'entrer en dissension
avec soi

rétenion d'air, je résiste

je tente bien de lâcher prise

mais je bois une tasse d'air, de trop

même dans la marge de sécurité

je ne me sens pas déstressée.

Transformer la tension en attention

je me veux champion

de la lutte contre l'acclimatation.

J'exhorte mon tronc

A rester debout, et pas sur le banc.

Résistant.

Mais je crains l'embolie.

Pourtant je vois des embellies

J'ai le capteur de sève qui s'agite

J'ai le capteur de rêve qui s'effrite

ambivalence de mon espèce

folle latence de mon stress

la bulle qui se libère abolit ma folie

et peut-être aussi ma vie.

Raphaëlle

”

Capteur

Credit photo ©Déborah Corso



Un capteur est un outil qui permet de mesurer des traits ou processus. Dans le cas de la forêt expérimentale, il permet de déterminer le bon fonctionnement des arbres, en captant ce que les équipes de recherche ne peuvent pas voir ou faire.

“

Toi, moi, nous ensemble
On se stresse comme les arbres
Comment je le sais ?
C'est ton comportement qui m'empêche
Du bleu en vert
Le temps a passé
J'ai pas besoin des capteurs
Je te connais par cœur
Tu es stressé
Et je vais rester.

Toi

”

Dendromètre

Crédit photo ©Déborah Corso



Le dendromètre est un capteur qui mesure les variations de diamètre du tronc ou d'une branche d'un arbre. Il permet également d'étudier la capacité de l'arbre à se recharger en eau.

“

Juliette

Ce matin à la radio on parle de moi
Mon nom sur toutes les lèvres excite et inquiète
Battrai-je encore tous les records cette année-là ?
Moi, c'est le stress hydrique, mais je préfère Juliette.

Je les vois arriver, armés de leurs outils
Soi-disant défenseurs, ils sont envahissants
Sondes, capteurs, multiplexeurs et **dendromètre**
Me laisseras-tu enfin tranquille ô tendre maître ?

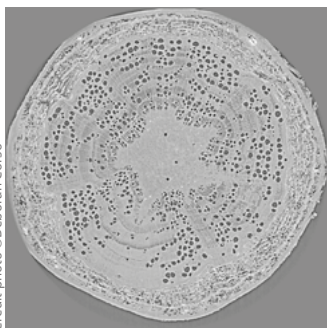
Des vaisseaux dilatés
Aux données adorées
Je dévale les dédales
Des arbres des forêts
Le plus beau des suivis
L'embolie embellie
Ration évaporée
Pourquoi s'évertuer ?
Humains sortent les dents
Contre ma vie létale
Et pourtant chacun sait que
Le charme d'Adam c'est d'hêtrer à poil.

Louise Petit

”

Synchrotron

Crédit photo ©Déborah Corso



Un synchrotron est un accélérateur de particules qui permet, à l'aide de rayons X, de visualiser l'intérieur d'un végétal vivant.



“

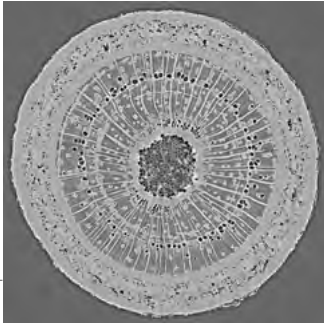
Loin de moi l'idée de te faire affront
Mais quand je vois ton tronc
Je sais que c'est de l'effort
C'est ton corps, ta structure, ton cœur
Mais mon front contre ton tronc
Comment ne pas me tromper
Que me montres-tu ?
Coupé, tu t'ouvres
Foudroyé, tu te fais voir
Mais au fond, ton corps dans ce bois
C'est trois corps, trois troncs
Trente corps, trente troncs
Trois cent corps, trois cent troncs
Faut-il qu'il soit dans le **synchrotron**
Pour croire à ce qui se tronque en toi
Voir qu'une atrophie te ronge
Que symbolise cette bataille au front
Ces trous qui s'embolisent
Comme autant d'embryons d'une
Mort du corps qui s'annonce
Le tronc d'un robin qui n'en finit pas de triompher
Une embolie polie qui s'offre pour embellir
Un trophée atrophié
Fort ou mort, mortifère parmi nous
Morte ou forte, en forêt un tronc s'efforce
Toujours.

Mathilde

”

Colonne d'eau

Crédit photo ©Déborah Corso



La colonne d'eau est une image qui permet de se représenter la chaîne continue de molécules d'eau qui traverse l'arbre et qui se déplace grâce à la tension.

“

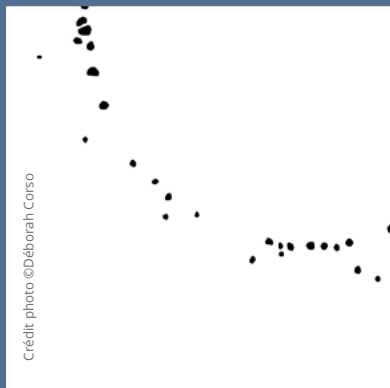
Slamer sur le stress hydrique
Réveille en moi un certain stress lyrique
Ecrire sur les arbres et leur circonférence ?
Sous le format du cirque ou de la conférence ?
Allez, lâche-toi, lance-toi, donne le La
Comme l'arbre le fait avec sa **colonne Do**.

«Je passe les vaisseaux de l'arbre au rayon X»
Un peu long le titre du nouvel Astérix...
Le chêne se déchaîne, le frêne me freine
Ma tentative de slam semble vaine...
Bof, pas certain d'avoir tout compris au stress hydrique
Mais les gâteaux sont bons et le moment sympathique

Romain

”

Embolie



Crédit photo ©Déborah Corso

Une cellule embolisée est une cellule remplie d'air qui ne permet plus la circulation de l'eau en elle-même.

L'embolie est un état, pas un mécanisme : c'est le résultat au niveau d'une cellule du processus de cavitation.

“

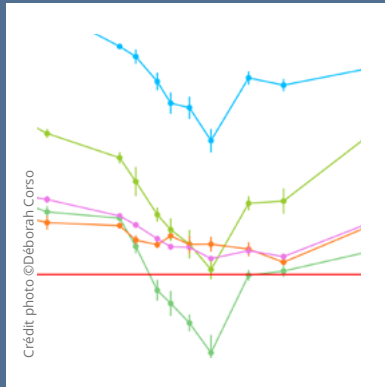
La forêt de Floirac
a de fort jolies embolies
La canicule lue sur les calques
met une claque au fraxinus
Individu cerné capté il n'a pas
résisté
Août 2022 est passé
et l'a embolisé
Vaisseaux bouchés, il ne grandira plus

La stratégie du stress interespèce
l'a élu
Laurus Nobilis est
l'invaincu

Louise

”

P12



La P12 est un seuil de tension qui correspond au début de l'embolie dans une partie de l'arbre.

“

Stress hydrique, hybridation du stress

C'est le début du stress hydrique

Ma **P12** est en panique

L'embolie a été captée

Mais l'humain n'a pas vraiment pipé

C'est la fin des temps euphoriques

Ma B12 tombe à pic

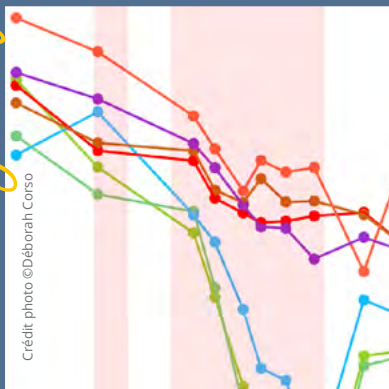
L'embolie a été capturée

Mais la forêt sait résister.

Ophélie Jeanne

”

Stress hydrique



Le stress hydrique est un déficit en eau qui peut trouver son origine dans l'air et/ou dans le sol.

Il est directement lié à une sécheresse

“

Petite tige rêve d'eau et de nage
Rêve d'un aprèm à la plage
Il se voit avec sa planche
Prenant des leçons
De surf, lui debout, glissant sur le vaisseau
Il ferait le beau devant sa flore
Les feuilles au vent, il ferait le beau
Mais ça c'est dans un rencard idyllique
Petite tige est en stress hydrique
Pas une goutte de water
N'est tombée des hauteurs
Dans ce désert de Kalahari
écrit une lettre à Kamala Harris
Toutes les racines sont sèches
Niveau de l'eau c'est la dèche
Franchement faut que cela cesse
Petite tige aimerait devenir tronc
Pas pour être livrée aux tronçonneuses
Mais pour vivre longtemps
Devenir arbre.

Quercus

”

Tronc

Le tronc est composé de cellules mortes et de cellules vivantes. L'acheminement de l'eau se fait à travers les cellules mortes du xylème, dans les cernes de croissance les plus récents du tronc.



“

J'ai soif, c'est pas la faim
Juste un tour
La terre a l'air d'un tout.
C'est pas la faim, c'est le souffle
qui stresse mon **tronc**
Certains dansent pour qu'elle tombe dans le doute
nous recouvre de quelques gouttes
J'ai soif, c'est pas la fin
Juste un tour

Fraxinus

”

“ Face à l'express sécheresse
traîtresse, il lutte quelques
minutes, avant la chute...
Léane Rousseau ”

“ Maintenant les capteurs dans
les troncs veillent la résine sous
tension
Natacha ”

“ Robuste tronc tronqué de trou.
Conquête quantifiée territoire
hydrique
Léonore L. ”

“ Sous la nature où la température
domine, la tension se fait ressentir
Clara Dupré ”

Plus de
textes sont
disponibles
en allant sur
Kronikle

“ Je sens l'eau à travers mes
vaisseaux couler à flot
Naps ”



“ Les gênes du chêne sont
sans haine pourtant le bois
crie à l'aide

Dumortier ”

“ C'est carré le stress, tous les
arbres sont en hess

Morgane ”

“ Beaucoup trop de résultats, pour un
seul état, l'inquiétude

Romain ”

“ Je cherche une branche où
m'accrocher, un brancard pour
me porter loin de cette réalité

Lili ”

“ Dispositif hydrique au coin des yeux car plus
capable de pleurer, peur hystérique que nos
feuilles se mettent à tomber

Arthur D. ”

“ Remplie de mélancolie, elle assiste à
l'embolie de la galaxie

Lily Rey ”

Leurs mots préférés

Feuilles

Forêt

Bourgeon

Drone

Feuillaison

Foliaire

Phénologie

Sénescence

Arbres

Bourgeons

Débourrement

Début

Espèces



A large, dark silhouette of a tree with many branches and leaves is positioned on the left side of the image, extending towards the center. The background is a solid, muted brown color.

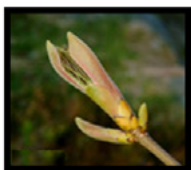
Débourrement et Sénescence

Une Enquête menée par **Thomas Caignard**, FORLand, Université de Bordeaux, sur les capacités de résistance de l'arbre au changement climatique à travers l'étude des dates d'apparition des feuilles (débourrement) et des dates de vieillissement des feuilles (sénescence). Ce domaine de recherche porte le nom de phénologie foliaire.

Score

Stade 2 :
Elongation du
bourgeon, coloration
souvent rouge.

Crédit photo : ©Thomas Caignard



Les stades sont évalués grâce à une échelle qui va de bourgeon fermé à feuille déployée. On associe cette échelle fixe composée de 5 stades à un pourcentage. Quand on note 3.5, cela veut dire que 50% des bourgeons de l'arbre sont au stade 4, concrètement cela signifie que l'arbre a débourré.

“

On regarde mon corps, on scrute mon **score**, on écoute ma mort, on déplore le sort

Mon bourgeon qui gonfle et les bourgeois qui ronflent

La fleur fermée, flêtrie, flappie, ta peur rentrée, tapie, salie

Explosion des feuilles ? Expansion du deuil ?

Que fait le solaire au foliaire ? Folle ère qui sèche, craquelle, crame, fendille, effrite,

Ex trait-d'union entre l'air et l'eau, extrême-onction dans une ère bien crado

Melo-drame du pseudo-platane que tu captes au drone, psycho-drame pourri que tu largues au mômes

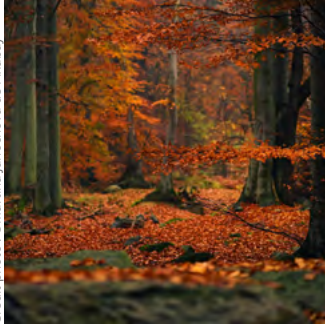
Phénologie de mes feuilles... Fous moi la paix, je meurs

Loïse Berger

”

Automne

Crédit photo : ©Martina Janochová de Pixabay



L'automne est la saison pendant laquelle les arbres feuillus rentrent en dormance en réponse à des journées moins longues et à des températures qui baissent.

“

La saison des bourgeons est arrivée
nous attendons la floraison
nous y sommes la forêt s'est embellie
mais bientôt l'**automne**
un beau tapis de feuilles

Suzanne Goupy

”

Feuille

Crédit photo : ©Tom de Pixabay



On différencie les conifères des feuillus. Généralement, les conifères sont composés de feuilles que l'on appelle aiguilles ou écailles. Les feuillus sont composés de feuilles simples ou de feuilles composées. On peut distinguer les espèces à feuilles persistantes des espèces à feuilles caduques.

“

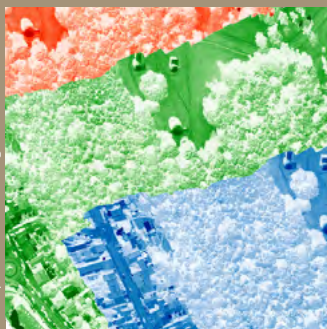
Au départ tout petit signe
de vie tu grandis et crois
parfois vite, parfois tout
doucement. On ne te voit souvent
que quand tu es devenue adulte.
Quel dommage te dis-tu ! tu
aimerais tant que l'on prenne le
temps de t'observer. Et là, miracle,
on verrait ton fabuleux pouvoir de
transformation. Une vraie magicienne !
Et non, tu n'es pas uniquement
une simple **feuille** mais l'expression
du mouvement de la vie.

Fa

”

RGB

Crédit photo : ©Thomas Caignard



A la forêt de Floirac, les observations par drone correspondent à de l'imagerie aérienne avec des fréquences de passage hebdomadaire. Pour étudier l'avancement phénologique, on étudie la variation d'indices de couleur au printemps et à l'automne.



“

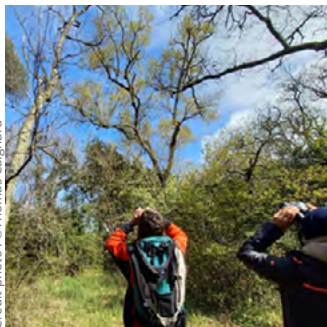
Je ressens des vibrations
 Je vais sortir en exploration
 Je recherche mon corollaire
 Dans cette forêt centenaire
 C'était une forteresse
 Impénétrable, pleine de richesses
 Moi un chêne robuste m'a porté
 Parmi six espèces des Pyrénées
 Je fais mon apparition
 Je m'épanouis vert bourgeon
 Homme, protège-moi
 ... De toi.
 Vois à travers tes jumelles
 Les espèces les plus belles
 Ta vie dépend de nos vies
 Résiste à trop d'envies
 Aujourd'hui c'est la galère
 Le monde n'est plus solidaire
 Partage avec tes congénères
 Toutes les beautés de ta terre
 Red, green, blue,
 Black, blanc, beur
 Ensemble ouvrons grand nos cœurs
 Chassons toutes nos peurs.

Michèle

”

Jumelle

Crédit photo : ©Thomas Caignard



Les observations à la jumelle sont subjectives, car elles sont du ressort d'une personne observatrice, et elles sont également hebdomadaires.

Pour ces observations, les équipes de recherche font des notations pour estimer les stades et pourcentage atteints par un arbre.

Cette suite d'observations permet de modéliser une chronologie de l'avancement de la saison, et de déterminer une date de débourrement et de sénescence.

“

Bourgeons ouverts, bourgeons fermés
Feuilles juste sorties, ou épanouies,
Tout mon houppier,
À la jumelle,
Est disséqué !
Bourgeois bougons ou même gnan-gnan
Que vous importent tous mes états !
Quercus Petraea, Abies Alba
Mes feuillaisons ne sont qu'à moi !

Paduc

”

Débourrement

Crédit photo : ©Thomas de Pixabay



Le débourrement est la date à laquelle 50% des feuilles sont sorties. On l'associe à une date précise pour comparer les arbres entre eux.

“

Chercheur, je suis Quercus, tu m'appelles arbre 10, ça ne me rend pas justice, je ne suis pas quelqu'un de quelconque mais fier, voire coquet, bien planté dans l'humus. Arbre 10 de qualité, 10 de coeur qui pique ta curiosité, je glisse sans malice mes feuilles dentelées sous tes jumelles et drone réguliers, des dizaines de dates et de données pour un deuil annoncé fin d'été. Automne, hiver, printemps il est temps, faire débarquer le **débourrement**, un peu plus tard ou bien plus tôt selon le niveau d'eau mes bourgeons bouleversés se déploient par milliers, voilà, vois, là, sous mes feuilles, un écureuil.

Arbre 10

”

Printemps



2. Transformation des données relatives en date de débournement caractérisant un individu à une année donnée, le stade de référence est différent selon les espèces.

2.1. Mise en forme de la base de données

```
library(tidyverse)
library(dplyr)
library(readr)
library(lubridate)
library(stringr)
library(purrr)
library(ggplot2)
library(reshape2)
library(RColorBrewer)
library(cowplot)
library(grid)
library(gridExtra)
library(gridText)
library(gridImage)
library(gridImage2)
library(gridImage3)
library(gridImage4)
library(gridImage5)
library(gridImage6)
library(gridImage7)
library(gridImage8)
library(gridImage9)
library(gridImage10)
library(gridImage11)
library(gridImage12)
library(gridImage13)
library(gridImage14)
library(gridImage15)
library(gridImage16)
library(gridImage17)
library(gridImage18)
library(gridImage19)
library(gridImage20)
library(gridImage21)
library(gridImage22)
library(gridImage23)
library(gridImage24)
library(gridImage25)
library(gridImage26)
library(gridImage27)
library(gridImage28)
library(gridImage29)
library(gridImage30)
library(gridImage31)
library(gridImage32)
library(gridImage33)
library(gridImage34)
library(gridImage35)
library(gridImage36)
library(gridImage37)
library(gridImage38)
library(gridImage39)
library(gridImage40)
library(gridImage41)
library(gridImage42)
library(gridImage43)
library(gridImage44)
library(gridImage45)
library(gridImage46)
library(gridImage47)
library(gridImage48)
library(gridImage49)
library(gridImage50)
library(gridImage51)
library(gridImage52)
library(gridImage53)
library(gridImage54)
library(gridImage55)
library(gridImage56)
library(gridImage57)
library(gridImage58)
library(gridImage59)
library(gridImage60)
library(gridImage61)
library(gridImage62)
library(gridImage63)
library(gridImage64)
library(gridImage65)
library(gridImage66)
library(gridImage67)
library(gridImage68)
library(gridImage69)
library(gridImage70)
library(gridImage71)
library(gridImage72)
library(gridImage73)
library(gridImage74)
library(gridImage75)
library(gridImage76)
library(gridImage77)
library(gridImage78)
library(gridImage79)
library(gridImage80)
library(gridImage81)
library(gridImage82)
library(gridImage83)
library(gridImage84)
library(gridImage85)
library(gridImage86)
library(gridImage87)
library(gridImage88)
library(gridImage89)
library(gridImage90)
library(gridImage91)
library(gridImage92)
library(gridImage93)
library(gridImage94)
library(gridImage95)
library(gridImage96)
library(gridImage97)
library(gridImage98)
library(gridImage99)
library(gridImage100)
```

2.2. Création de fonction permettant le tir d'extraire la date de débournement

```
library(tidyverse)
library(dplyr)
library(readr)
library(lubridate)
library(stringr)
library(purrr)
library(ggplot2)
library(reshape2)
library(RColorBrewer)
library(cowplot)
library(grid)
library(gridExtra)
library(gridText)
library(gridImage)
library(gridImage2)
library(gridImage3)
library(gridImage4)
library(gridImage5)
library(gridImage6)
library(gridImage7)
library(gridImage8)
library(gridImage9)
library(gridImage10)
library(gridImage11)
library(gridImage12)
library(gridImage13)
library(gridImage14)
library(gridImage15)
library(gridImage16)
library(gridImage17)
library(gridImage18)
library(gridImage19)
library(gridImage20)
library(gridImage21)
library(gridImage22)
library(gridImage23)
library(gridImage24)
library(gridImage25)
library(gridImage26)
library(gridImage27)
library(gridImage28)
library(gridImage29)
library(gridImage30)
library(gridImage31)
library(gridImage32)
library(gridImage33)
library(gridImage34)
library(gridImage35)
library(gridImage36)
library(gridImage37)
library(gridImage38)
library(gridImage39)
library(gridImage40)
library(gridImage41)
library(gridImage42)
library(gridImage43)
library(gridImage44)
library(gridImage45)
library(gridImage46)
library(gridImage47)
library(gridImage48)
library(gridImage49)
library(gridImage50)
library(gridImage51)
library(gridImage52)
library(gridImage53)
library(gridImage54)
library(gridImage55)
library(gridImage56)
library(gridImage57)
library(gridImage58)
library(gridImage59)
library(gridImage60)
library(gridImage61)
library(gridImage62)
library(gridImage63)
library(gridImage64)
library(gridImage65)
library(gridImage66)
library(gridImage67)
library(gridImage68)
library(gridImage69)
library(gridImage70)
library(gridImage71)
library(gridImage72)
library(gridImage73)
library(gridImage74)
library(gridImage75)
library(gridImage76)
library(gridImage77)
library(gridImage78)
library(gridImage79)
library(gridImage80)
library(gridImage81)
library(gridImage82)
library(gridImage83)
library(gridImage84)
library(gridImage85)
library(gridImage86)
library(gridImage87)
library(gridImage88)
library(gridImage89)
library(gridImage90)
library(gridImage91)
library(gridImage92)
library(gridImage93)
library(gridImage94)
library(gridImage95)
library(gridImage96)
library(gridImage97)
library(gridImage98)
library(gridImage99)
library(gridImage100)
```

Le printemps est la saison de sortie de dormance des bourgeons en réponse à des journées qui s'allongent et des températures qui augmentent.

Crédit photo : ©Thomas Caignard



“

Phénomène fébrile d'écoulement **printanier**
Expérience exquise dans la matrice scientifique
Magie forestière de la respiration féérique
Démarche scientifique pléthoriquement exotique
Cycle incroyable, recette périssable mais fatale
Néologisme phénoménal pourtant lent et calmant
Un roman forestier, une respiration festive
Ode à la vie !
Voici la phénologie expérimentale du débourrement.

Marianne & Didier

”

DEPERISSEMENT – 2022

22/02/2022

Acer pseudoplatanus

Thomas Santiago

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 21 | 22 | 23 | 21 | 22 | 23 |
| 24 | 25 | 26 | 24 | 25 | 26 |

Fraxinus excelsior

Thomas Santiago

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 28 | 29 | 30 | 28 | 29 | 30 |
| 35 | 33 | 34 | 35 | 33 | 34 |

Fraxinus ornus

Thomas Santiago

| | | | |
|----|----|----|----|
| 27 | 31 | 27 | 31 |
| 32 | 50 | 32 | 50 |

Robinia pseudoaccacia

Thomas Santiago

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 45 | 46 | 47 | 45 | 46 | 47 |
| 48 | 48 | | 48 | 48 | |

Laurus nobilis

Thomas Santiago

| | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|
| 43 | 51 | 52 | 43 | 51 | 52 |
| 53 | 54 | 55 | 53 | 54 | 55 |

Quercus pubescens

Thomas Santiago

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 2 | 3 | 4 | 6 | 2 | 3 | 4 | 6 |
| 9 | 11 | 12 | 13 | 9 | 11 | 12 | 13 |
| 14 | 16 | 17 | 18 | 14 | 16 | 17 | 18 |
| 20 | 36 | 39 | 40 | 20 | 36 | 39 | 40 |
| 42 | | | | 42 | | | |

Quercus robur

Thomas Santiago

| | | | | | | | |
|----|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 5 | 7 | 8 | 1 | 5 | 7 | 8 |
| 10 | 15 | 19 | 37 | 10 | 15 | 19 | 37 |
| 38 | 56 | | | 38 | 56 | | |

Quercus rubra

Thomas Santiago

| | |
|----|----|
| 48 | 48 |
|----|----|

| Marque de ramification (feuilles) | | Marque d'aiguilles (résineux sauf mélèze) | | | | | |
|-----------------------------------|---|---|---|---|---|---|--|
| Marque de ramification (feuilles) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| 0 | A | B | C | D | E | F | |
| 1 | B | C | D | E | F | G | |
| 2 | C | D | E | F | G | H | |
| 3 | D | E | F | G | H | I | |
| 4 | E | F | G | H | I | J | |
| 5 | F | G | H | I | J | K | |

Dépérissement

Le dépérissement est l'ensemble des signes associés à la mortalité des arbres. Il se traduit notamment par la mortalité des branches, la densité des feuilles qui diminuent ou la coloration des feuilles en dehors de la saison automnale.

“

Philomène se lance dans la sénescence, l'indécence,
la dégénérescence spectaculaire du végétal.
L'incessance du phénomène : phénologie des arbres,
les différents stades de frondaison, stade 4,
bourgeons : arbres débourrés.
Le drone, le drôle, frône, trône.
Il donne des photos de la forêt expérimentale
accentue le **dépérissement** des feuilles, feuillaison,
feutrée, foutue, que faisons-nous ?

Lau

”



Houppier

Le houppier est la partie aérienne de l'arbre qui est composée de feuilles. On l'appelle aussi couronne de l'arbre. L'ensemble des houppiers de l'arbres forme la canopée.



Au fil des saisons

Et tiens, on me regarde me rhabiller
Puis me déshabiller
A l'œil, ils observent mon houpplier
A la jumelle, ils évaluent ma maturité
Au drone, ils captent mon intimité
Le nombre et l'ombre de mes feuilles

Depuis 100 ans, posé séant
Je trône dans cette forêt
auréolé de mon houpplier
comme couronné
je compte mes ans.
Chaque année, je renaïs
bois endormi, hiberné, qui s'éveille
Quand la sève
vient gonfler, allonger, exploser
mes bourgeons.
Et me voilà feuillu
Plus du tout nu.

Puis de mes feuilles, je fais le deuil.
Jeune, vous n'étiez pas nés
mon **houppier**, le croyez-vous
c'était plutôt garni.
J'étais pas mal fourni
foliairement parlant
J'étais pas mal loti
capillairement parlant.

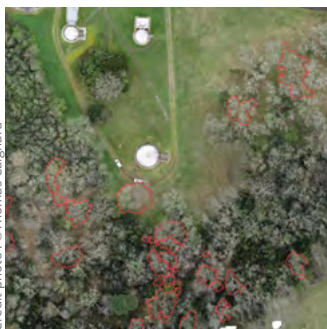
Cela fait 100 ans
Et pour 100 ans encore
Jusqu'à n'être plus que bois mort.

Raphaëlle



Individu

Crédit photo : ©Thomas Caignard



En écologie, parler d'individu permet d'identifier une singularité qui se manifeste par un génotype (carte génétique de l'arbre) et un phénotype (génotype + pression environnementale) associé.

Par exemple, on peut avoir trois/quatre arbres qui sont en fait le même individu. Ils partagent une même souche que l'on ne voit parfois même pas.

“

D'individu à individu
De feuillu à poilu
Le sensible invisible
de l'enfance en partance
Déficiência impatiente.
Pourtant
C'était un bébé
un bourgeon hébergé
avant la feuellaison des moutons
De la berge à la maison
il n'ya qu'un plongeon bébé
une urgence vitale
Pour les feuilles épanouies
de ne pas finir en ehpad
épuisées, enfouies sous des
tas de données,
releguées au papier.

Ciel

”

Climat

Crédit photo : ©Thomas Caignard



On distingue la climatologie de la météorologie. Le climat est un ensemble de paramètres (comme la pression atmosphérique ou la température) moyennés d'une zone géographique et d'un temps large. En revanche, la météo correspond à ces paramètres mais à un moment donné.

“

On m'appelle Acer, un parmi tant d'autres
Les Quercus, les Fraxinus et les autres... La forêt est mienne,
l'orée est mon domaine...

Ohé ?

Qui se démène ?

On m'appelle Acer, mais assez de blabla :
si vous cassez le **climat**, passez votre chemin,
vous ratez votre destin,
vous cassez les humains.

On m'appelle Acer, sans cesse je m'adapte,
retarde, prolonge, anticipe mon débourrement...

Début du débat avec mes appareils
Les bourgeons gonflent, grondent, grandissent et
s'épanouissent enfin.
Evidence avant la sénescence.

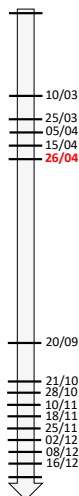
On m'appelle Acer, mais assez de blabla :
phénologie foliaire ou phénoménale folie ?
étudiez-vous, étudiez-nous.
Nous sommes un, nous sommes un tout, nous sommes avec
vous.

Caro33

”

“

Sur l'arbor
 A L'orée de l'an, j'arbore
 Un plan qui s'élabore
 de feuille
 Dans la feuille de l'âge
 du début de l'an
 Ou de l'écorce de ma branche
 je bourgeonne
 Au point de l'automne
 Où, membrane qui sonne
 Mon âme raisonne
 Et tombe
 Et à l'humus m'emmêle
 Et au grand tout m'unit.
 Feuille, je suis feuille !
 Et je débourre au matin



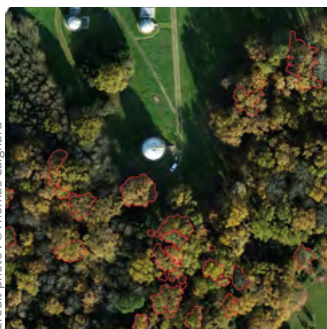
Et le soir je m'effeuille !
C'est si chaud ici !
Du bout de ma branche,
Je m'épanche
Sur ma vie, je me penche aussi.
En masse,
Au vent,
Dans les ramures
Sans armure
En masse poussée
Dans l'urgence
M'épanouis.
Nombreuses nous sommes
Notre vie est caduque
Rien ne persiste, nul choix
Tout choit
Tout tombe
Et s'il n'y a pas de tombe
Paraît-il
Si tout renaît
S'il n'y a pas de feuille blanche
Sur ma branche
Si tout est dit
Si c'est marche ou tremble
Si ma vie s'allonge
Sur ma branche de tremble
Pourquoi je sens
Dans mes sens
Mon arborescence
Menacée
Pourquoi mon arbor essence
S'est-elle étouffée ?

Nicolas Nerrière

”

Jour Julien

Crédit photo : ©Thomas Caignard



Le jour julien est le jour de l'année à partir du 1^{er} janvier. Par exemple, le 38^{ème} jour julien correspond au 7 février. Cela permet d'obtenir une valeur numérique qui est plus simple à manipuler informatiquement et qui va permettre d'étudier la variabilité au sein d'une espèce et entre les espèces et de s'abstenir des années bissextiles.

“

Débourrement et sénescence des arbres

Hiver un peu trop chaud

Printemps un peu trop tôt

Y a plus de limites, y'a plus de saison, et ça s'agite c'est la panique d'une phéno-logie, plus trop logi-que

Tropa-narchique, et pourtant...

J'aime cette feuillaison, cette belle frondaison, l'arrivée du beau temps... il est juste pas encore temps

Journée de mars en plein décembre, 25° degré dans les forêts, y a de quoi déraciner les plus enracinés

Colosses épiques en stress, horloge biologique en détresse

Chênes centenaires, de feuilles couverts, en ombrière

Dinguerie foliaire

Folie dans l'air

Et pourtant, il est juste pas encore temps.

Tendues, vers le ciel les branches prient, Géométrie fractale d'un entrelacement sacré,

Une prière foliaire pour le jour d'après.

Que l'embrasement du soleil leur soit un peu plus doux,

Mais c'est surtout une invocation a nous.

Que nos pas soient moins pesants, sans trahison,

Expansion mutuelle

La plus belle des liaisons

Myriame Ali-Oualla

”

“ On regarde d'un œil la
feuille qui s'éveille
Elise ”

“ Phénologie pris de panique,
arborescence en somnolence
Célie Filet ”

“ en devenant grand il commence sa
quête éternelle
Charlotte Kieftenburg ”

“ l'éclosion des bourgeons, bourgeois
bergers, sied dans la cupule écaillée
Annastar33 ”

“ Suis-je comme les feuilles ayant une
sénescence anticipée ou suis-je encore à
l'orée de ma naissance
Clémence ”

Plus de
textes sont
disponibles
en allant sur
Kronikle



“ Le débourrement, un début
pour nos feuilles. Stade 1, 2, 3,
quel bel orgueil
Sakaol ”

“ Le haut du panier, vous me direz,
Non, simplement nos aînés ayant
zappé de se débourrer
Lucas M. ”

“ Cette vision de transition doit être notre mission pour sauver notre maison
Le Gland ”

“ N'ayez peur de rien, car ses sœurs prennent le relais et permettent la raideur de la reine nature
Teu-Teu ”

“ La raison se dissout dans les couleurs de la feuillaison
Laura ”

“ Maturation millénaire
l'arbre reste mitigé
Xalbat ”

“ Stade secondaire :
il s'allonge, s'allège,
puis rougit. Bois
lumière consomme,
s'consume, vie
d'bougie
Noa Cogen ”

“ Voyons comment les bourgeons jouent
avec ces cons bougons qui décident
tout au long de leurs VIES
Ryckebusch Ethan ”

“ Les arbres luttent, ils résistent, ils combattent.
Mais quand ils tomberont,
nous serons à 4 pattes
Killian Dubois ”

“ Tu trembles. Mais t'apprends.
T'entreprends. Changement
de monde. Transformation de
monde
Mathilde Mansour ”

Leurs mots préférés

Oiseaux

Chenilles

Chênes

Chenille

Prédateurs

Diversité

Prédation

Modeler

Chants

Geai

Climat

Arbres

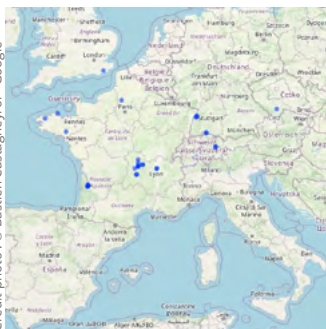


Arbres et Prédateurs

Une enquête menée par **Bastien Castagneyrol** (Tree Bodyguards, INRAE), sur les effets du changement climatique sur la diversité des espèces d'oiseaux et sur leur capacité de prédation à l'égard des insectes herbivores qui attaquent les chênes.

Interaction

Crédit photo : © Bastien Castagneyrol - Google



En écologie, une interaction est un lien qui relie deux espèces entre elles et qui fait qu'elles dépendent plus ou moins l'une de l'autre. Il peut être fort, systématique et obligatoire, ou au contraire un très fin, fragile et presque transparent selon que les espèces en interaction dépendent plus ou moins l'une de l'autre.



“

Bientôt plus le time
J'pourrais pas aller à Monaco
Modeler la vie c'était plus dur que prévu
J'croyais être enfin peinarde
Mais personne m'avait dit
Qu'il fallait se battre comme à Stalingrad
J'étais sûr d'être un prédateur
Il aurait pt'être fallut m'prévenir
Qu'on était tous des proies
J'pensais avoir atteint la fin
Mais ça ne s'arrêtera pas tant que le geai moqueur chantera
Réussir c'était qu'une idée zombie
La complexité des **interactions** en société
Ne fait que nourrir mon anxiété
Un chemin linéaire c'était c'que j'espérais
Mais j'erre entre mes choix
La théorie c'était easy
Mais la pratique ça fait chier
Seul au monde comme Chuck Noland
J'trouve pas ma place
J'grandis, mes feuilles s'épanouissent
Mais j'me fais bouffer par les chenilles
En définitive j'vis comme un fou dans un monde flou
Débordé par la haine et les changements
Je chante ma peine dans mes textes

Phylia

”

Prédateur

Crédit photo : © Nathalie Vessillier



Les chènes n'ont pas vraiment de prédateurs, ils ont des herbivores. Les gros bien sûr (chevreuil, sanglier...), mais surtout des petits : les insectes. Le prédateur tue sa proie, puis la mange, tout ou partie. La chenille, le puceron, le charançon mangent une partie, mais ne tuent pas le tout.

“

Moi, chêne millénaire
Issu des forêts originelles
Je succombe aux vers criminels
et leur appétit mortifère
J'attends que les oiseaux me libèrent
et me dépouillent de ses monstres prédateurs
avec leur appétit purificateur
Le réchauffement dont l'homme est l'instigateur
ce maudit profanateur
par son action je me meurs

Naoufel Bahroun

”

Chenilles



Crédit photo : © Bastien Castagneyrol



Les chenilles en pâte à modeler ont été utilisées parce que les vraies chenilles n'auraient pas tranquillement attendu de se faire béqueter pour la science ! Il fallait un "capteur" de prédation efficace, facile à manipuler, pas cher, et inoffensif. Bam, pâte à modeler.

“

Je me promène dans la forêt
 Je me promène dans la forêt parce que j'aime bien les arbres.
 J'aime bien les arbres et l'atmosphère de sérénité qui s'en dégage
 L'atmosphère de sérénité me permet d'éviter de me dire de ne quand même pas mettre des chants d'oiseaux partout et finir tous tes poèmes par le mot papillon.
 J'aime bien les arbres et les oiseaux aiment bien les arbres aussi et ça fait des chants d'oiseaux.
 J'aime bien les arbres et les scientifiques aiment bien les arbres aussi.
 Les scientifiques aiment bien les arbres et ils aiment bien aussi se poser des questions
 Comme par exemple : est-ce que les oiseaux aiment bien les arbres ?
 Les scientifiques n'aiment pas le changement climatique
 Mais ils aiment toujours les arbres et les oiseaux et se poser des questions, comme par exemple :
 Est-ce que les oiseaux aiment encore plus les arbres quand il fait encore plus chaud ?
 Alors ils enregistrent les chants d'oiseaux.
 J'aime bien les chants d'oiseaux
 Mais je n'aime pas les chenilles, je trouve qu'elles nuisent à l'atmosphère de sérénité des arbres.
 Sauf les chenilles des scientifiques qui sont en pâte à modeler.
 Les scientifiques aiment bien se poser des questions et protocoles scientifiques rigolos.
 Et compter les marques des oiseaux sur les fausses chenilles en pâte à modeler pour savoir si les oiseaux attaquent encore plus les arbres quand il fait encore plus chaud?
 Je n'ai pas laissé ma marque sur les fausses chenilles en pâte à modeler pour ne pas troubler l'atmosphère de sérénité scientifique
 Je me suis promenée dans la forêt en écoutant les chants d'oiseaux
 Dommage que les fausses chenilles en pâte à modeler ne deviennent pas des papillons.

Saltimbanque Juliette Porte

”

Chants d'oiseaux

Elle est jolie cette chenille !
D'une petite bille, je maquille
Et cheville sur mon chêne un
piège.

Oiseau héros qui fend l'azur, tu
lévites.

Tu l'évites, non !

Viens donc becqueter par ici
Que je checke les traces de ta
traque :

Bec en V, bec croisé.

Ah ?! Ton chant frénétique !

Là, tu vois ma Frankenstein chenille en bakélite.

Ta fréquence avec véhémence
Me dit :

Me dit :

« Chien de ma chienne, ch'est
quoi chette chenille ? »

Je ne suis pas oiseux, ni oisif,

Je t'accorde un peu hâtif

Mais c'est quoi ce fil métallique ?

Je te balance mon acoustique.

T'en mesures la vacance ?

Du plein, du vide, dans mon
spectre

Du plein, du vide, des coups de becs. »

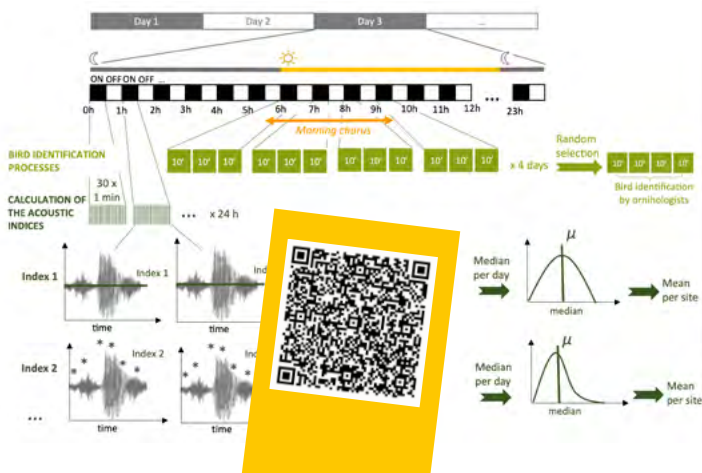
Ah,

Y a de la tristitude dans ses
balances.

Longitude du son, latence de l'action

Sale habitude, je mesure sa latitude.

Bon



Je reprends mon protocole
Du problème à l'hypothèse
Ma méthode c'est une chaîne
Chaîne de nœuds et de
questions
Chaîne donnée et décortiquée
Sur les chênes de l'année je
m'inquiète des données
Câblé sur le bon son, est-ce que
j'écoute la bonne chaîne ?
Je la veux alimentaire, vas-y
nourris mon hypothèse.
Donne moi une nouvelle
preuve
J'en peux plus de cette épreuve
Prouve !

« Prouve ?!? waouh !
C'est sur ma chaîne alimentaire
que tu te la ramènes
Ton protocole c'est ton
problème.
Moi, je m'adapte, je prédate
C'est pas une preuve vraiment ?
Tu voudrais que je fasse quoi de
mes proies maintenant ?
On est là, le merle, le pouillot,
le pinson et moi
Ça ne te suffit pas ?
Mésange, Lorient, ou geai.
Ça, ça ira ?
On est là, noir, véloce, bleu,

ramier, charbonnière ou
musicienne.
On te le dit qu'on chante !!!! »

Et je les entends qui chantent
Là-haut de vraies bacchantes
Festin de choix, festin de
proies.

En altitude, élévation de la
prédation ?
Non !
En latitude, augmentation de la
nidification.
Maybe ?

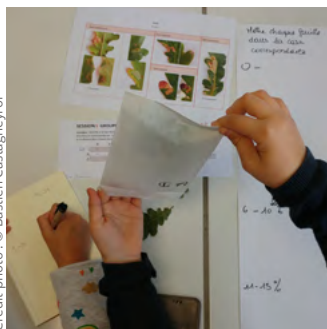
Ici,
Au pied de mon chêne,
des incertitudes, mais pas
d'interlude.
Je gaine ma saine attitude, et
je poursuis mon protocole
provisoire.
Je ne perds pas espoir !
Je cherche de nouvelles
interactions
En vue : une possible
adaptation !

Raphaëlle

”

Santé

Crédit photo : © Bastien Castagneyrol



Être en bonne santé pour un arbre ça veut dire grandir, se réparer, se reproduire, en dépit des contraintes.



“

Retour de soirée
Même pas alcoolisée
Me voilà embarquée

Dans une nouvelle virée
Un instant, j'ai douté, hésité
Puis enthousiasmée, me suis laissée alpaguée
Sans savoir de quoi il retournerait.

Samedi matin, à peine sonné le tocsin
Même pas le temps d'acheter mon pain
Me voilà partie avec les copains
Direction Floirac,
où l'on me fait jouer au petit bac
Comme ça du tac au tac
Comme à la fac.

La finalité ? Vous parler des chênes et de leurs prédateurs.
Ok, il est encore temps de s'exfiltrer
Ou de tenter de voir où cela nous mène de jouer les
orateurs.

Je choisis cette option espérant accomplir ma mission.
Alors voilà l'idée
Des scientifiques ont voulu étudier la prédation des
chenilles par les oiseaux dans les forêts.
Leur mission ? Utiliser des chenilles en pâte à modeler.
Sérieux ? Oui et il y a mieux.

En quantifiant les tentatives des prédateurs
L'on en arrive à une conclusion.
Plus le climat est chaud, et plus il y a d'oiseaux.
Et plein d'oiseaux qui ont faim, ça pour nous les chenilles,
ça craint.
Alors que pour les chênes c'est carrément plus **sain**.
Faut croire que c'est leur destin.
Et ça, c'est le mot de la fin.

Ève

”

Arme

Crédit photo : © Bastien Castagneyrol



Les arbres sont bien obligés de se défendre, on n'a jamais vu un arbre prendre ses racines à ses feuilles et partir en courant. Les arbres sont plus courageux que les animaux : ils font front. En prévention des agressions, ou en réaction. Ils pratiquent l'auto-défense, ou paient des gardes du corps.

“

Aux arbres,

il faut des **armes**

Et s'il existe une fleur qui n'existe nulle part, sauf dans la planète et qu'un petit mouton peut anéantir comme ça un matin sans se rendre compte de rien, ce n'est pas important. Cela fait des milliers d'années que les roses se fabriquent des épines, cela fait des milliers d'années que les moutons mangent quand même les fleurs. Et ce n'est pas important de se fabriquer des épines qui ne servent à rien ?

Aux arbres,

il faut des armes

Tu crois que c'est beau qu'il fasse trop chaud ?

Les oiseaux ont alors des prédispositions

Pour devenir les prédateurs

Les oiseaux ont alors des prédispositions

Pour capturer les insectes ensorceleurs.

Au temps des dégâts d'insectes herbivores

Forêt au vent léger, douceur des champs de blés

Oies, oisillons, sortez de vos côteaux

Avec passion, un étalon

Les insectes sont là.

Avec le climat, le climat. Soudain.

On s'inquiéta.

Pour nos arbres sans armes

Aux arbres,

dans ce climat de dégâts

Insectes inquiets, un oiseau se posera

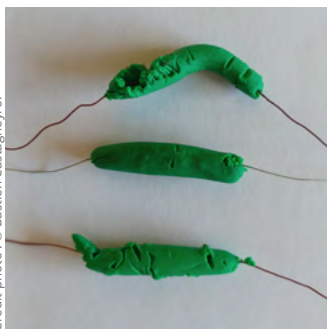
Ô toi grand chêne, reste avec moi.

D.S.L.

”

interconnecté

Crédit photo : © Bastien Castagneyrol



Quid de l'On l'est tous !
La vraie question, c'est
surtout de savoir ce qu'ils
font de cette connexion.
Parce que connexion il y a.
Quant à savoir comment et
pourquoi, ça fait débat, n'en
déplaise aux poètes et aux
philosophes.

“

Le chêne enchaîné, enraciné sur 2m2
Sous la terre, il tisse un réseau **interconnecté**.
Des ficelles tressées en tapis de forêt
Plein de potes mais personne pour l'aider.
Les chenilles, des machines prennent plaisir à le chiquer.

Brian Moreira

”

Écosystème

Crédit photo : © Bastien Castagneyrol



L'écosystème est un objet terriblement flou dont personne ne connaît vraiment le contour mais pour lequel on s'accorde à dire que c'est le produit du biotope et de la biocénose. Autrement dit, c'est la maison, ceux qui y vivent et ce qu'ils y font avec l'énergie et les vivres qu'ils consomment.

“

La chenille dans la chênaie chenue
va mourir, les chants des oiseaux
la cherchent et comme eux elle
s'acharne à nourrir un **écosystème**
où l'on ne sème plus d'avenir.

Albizia

”

Nuisible



Crédit photo : © Bastien Castagneyrol

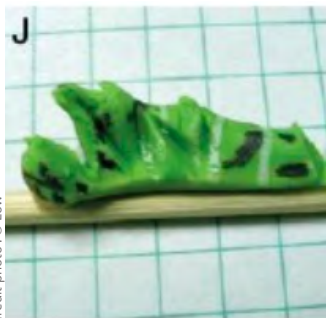
“

Individus ou plantes
Êtres dits nuisibles..
avec vos formes souvent risibles..
Pourtant le sérieux de la situation
nous oblige à la réflexion..
Astuces déployées pour la survie
Étonnement parfois ! Souvent ravis..
Penser au lendemain
Tout en restant humain

Florence et Lionel

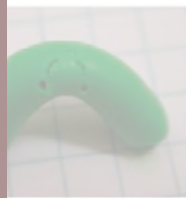
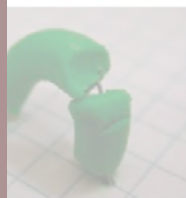
”

Marques



Crédit photo : © Low

« Exemples de chenilles présentant des marques d'arthropodes (A-H), d'oiseaux (I-M), de mammifères (N-P) et de reptiles (Q-R) » Low, 2014.



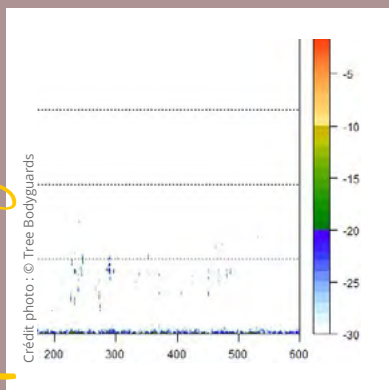
“

Pauvre chenille victime de l'agression de la part de toutes les familles d'animaux,
comme l'indiquent les recensements et les **marques**
d'attaque trouvées sur ton corps
malheureuse victime de la prédation de ces êtres qui ont
une prédilection pour toi
Ces espèces prédatrices ont pris ta jeune vie que tu leur as
donnée
A cette domination, victime d'une attraction fatale, tu ne
pouvais échapper
Et l'évolution du climat ne t'en a laissé aucune d'éviter ce
sort

A.T.

”

Spectrogramme



On peut avoir besoin de dessiner les sons pour pouvoir les décrire et les comparer. Un spectrogramme, c'est un peu comme du son dessiné dans un graphique. Sur l'axe horizontal, le temps. Sur l'axe vertical, la fréquence. Des couleurs plus ou moins chaudes pour l'intensité sonore. A chaque oiseau sa place et sa gamme de couleur dans le graphique.

“

certhia brachydactyla
Grimpereau des jardins
Je ne te connais pas
Le motif m'en revient
Je ne vous écoute pas
L'oisiveté de mon observation
est le reflet de la pauvreté
de mon attention.
Whoua ! oie, oiseaux,
le spectrogramme de mes connaissances musicales
est un boisseau vide ! Que dalle !
Si j'étais moins pressée,
je me remodelerais, pour observer, stylé,
votre spectacle de gammes.
Aucun oiseau ne brame.

Angèle V.

”

Oiseaux

Crédit photo : CC BY 2.0 - Caroline Legg



Dolly Parton, Maria Callas, et Carla Bruni n'ont ni le même répertoire, ni les mêmes capacités vocales et probablement pas le même public. Pareil pour les oiseaux. Les spécialistes (et bientôt, les algorithmes) reconnaissent les espèces à la fréquence, à l'intensité et au rythme de leurs vocalisations.

“

Merle, pinson, fauvette, grive, mésange, geai...

Diversité d'oiseaux, diversité de beaux,

Diversité de beautés oubliées

Plus il fait chaud, plus ils sont là

Insectivores gares en secte impossible

Chevillés aux chênes nonagénaires

Qui nient leur peine à la chaîne.

C. G.

”

Europe

Credit photo : © Laura Schillé

| | Country | Lat | Long | Bird species |
|----------------|---------|-----------|----------|------------------------|
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Turdus merula |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Phylloscopus collybita |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Fringilla coelebs |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Sylvia atricapilla |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Certhia caerulea |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Erithacus rubecula |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Columba palumbus |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Oriolus oriolus |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Parus major |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Certhia brachydactyla |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Corvus corone |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Turdus philomelos |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Certhia caerulea |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Sylvia atricapilla |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Fringilla coelebs |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Certhia brachydactyla |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Corvus corone |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Turdus philomelos |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Dendroscopus major |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Columba palumbus |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Turdus merula |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Erithacus rubecula |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Corvus corone |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Sylvia atricapilla |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Erithacus rubecula |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Turdus philomelos |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Dendroscopus major |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Columba palumbus |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Certhia caerulea |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Oriolus oriolus |
| WAV_2x5min.WAV | France | 43.239408 | 0.820423 | Certhia brachydactyla |

L'enquête a été menée en Europe pour la substitution espace-temps : faute de pouvoir se payer le luxe d'attendre que le climat change pour étudier les effets du changement climatique sur les arbres, on répète les observations sous différents climats. On imagine dans le temps les variations que l'on observe dans l'espace.

“

Oiseaux prédateurs

Je ne sais pas très bien
Comment vous présenter
Cette histoire mêlant chenilles et oiseaux prédateurs
Si je le fais en espagnol
Si je le fais en français
Si je parle d'« orugas heridas » ou de chenilles blessées
Mais je vais essayer
Commençons par ces larves qui se font attaquer
Qui grimpent et se déplacent
A travers feuilles et branches
De ces chênes dominants
Au Portugal, en Suède, en France...
Pouvons-nous parler une minute de la fauvette
Au chant si mélodieux
Et qui attaque ces toutes petites bêtes ?
Un oiseau insectivore dévorant les chenilles
Les chênes ne sont même pas ses niches
Dans cet écosystème des oiseaux, des larves et des chênes
Qui avancent et s'enclenchent comme une chaîne
Une question à contretemps
Me traverse tout de même :
Est-ce que les chênes de chez moi ressemblent aux chênes
des fauvettes ?
Dans cette histoire de proies et de prédateurs
Je vois une déclamation en faveur de la diversité
Qui ne se réduit pas avec la chaleur actuelle
Ce sont, sans doute, des bonnes nouvelles !

Ona

”

Phyllophage

Crédit photo : © Bastien Castagneyrol



Dans leur très écrasante majorité, les larves de Lépidoptères (les chenilles !) sont phyllophages : elles mangent les feuilles des végétaux... et par accident les bactéries, champignons ou œufs d'insectes qui s'y trouvent.

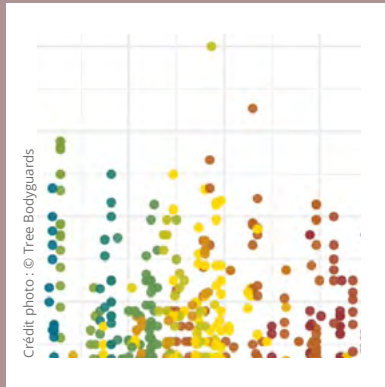
“

Petite chenille, sur son arbre perchée
Passe ton chemin si tu ne veux pas te faire picorer !
Elle est là, l'épeiche piquante, perchée à quelques branches.
“Eh, le chenapan d'arbre, cesse de faire le Poteau et fait le
fuir cet oiseau”
“Bah tiens, ronchonne l'arbre, tu me mâches depuis
dimanche,
Pour toi chenille, je n'ai ni niche ni branche”

Deb

”

Diversité



La (bio)diversité, c'est
à la fois la cause et
la conséquence des
interactions entre espèces.
Elle se décline de l'échelle
moléculaire (la diversité
génétique) à celle des
écosystèmes (la diversité
écologique) en passant
par celle des espèces (la
diversité spécifique).

“

Petit herbivore tu es
Dévore toute la forêt
Si de l'herbe tu te contentais
Mais aux arbres, manques de respect
Trop d'herbivores dans le décor
Et c'est la mort de l'écorce
Ce corps, t'en veux encore
Trop d'effort pour cette mort.
Moi l'oiseau, en Zorro, je te vois
De là-haut, te déchire en lambeau
Tu seras en morceaux une fois dans mes boyaux
Si le temps est clément
Mot-clé du climat pour beau-temps
De ma **diversité** tu vas attester
Ton autorité, je vais te confisquer
Mais le froid est revenu
Frêne, je suis frileux
La chenille sera repue
Et l'oiseau niche si peu
Attention prédateur
Prisonnier du climat
Le pionnier de notre peur
Responsable de tout ça
N'a que faire de la
Chenille, encore moins
De moi.

Lucas Sivilotti

”

Idée zombie

Crédit photo : © Elena Valdés Cornejo

Nous n'avons trouvé aucune preuve que l'herbivorie par les insectes, ou les taux de consommation, soient liés à la température de façon linéaire ou non linéaire. Nos travaux d'études qui ont récemment remis en question ces idées seraient plus fortes aux basses latitudes que dans les hautes latitudes. Cette "idée zombie" [22] ? Nous pensons d'affiner les contours de cette théorie et nous discutons les facteurs susceptibles de modifier ces relations. Nous soutenons qu'il pourrait s'agir de méthodologiques.

[...]

Une idée zombie est une idée qui devrait être morte, parce qu'elle a été tuée par les données, mais qui traîne encore dans les livres et les articles scientifiques. Faut-il la re-tuer ou la laisser re-mourir toute seule, c'est toute la question !

“

Herbivore ne sois pas un
prédateur utilise l'expérience
de la chenille pour avoir
une relation acoustique à l'arbre.
L'ornithologie qui nous montre
la diversité des oiseaux prédateurs
ou non des insectes nous
donne aussi des indices sur
l'écosystème lié aux forêts.
Une réalité complexe se
dégage en
ajoutant le paramètre latitude
Les **idées zombies** d'études
passées viennent
s'affirmer avec de nouvelles méthodes
De nouvelles forces écologiques se
dégagent liant interactions biotiques
et latitude.
Le taux d'attaque par les
oiseaux est autant
influencé par le climat
ou la latitude.
Un horizon nouveau
s'ouvre en rupture avec
la théorie en écologie formulée
avant ces beaux travaux.

Nicole

”

“ Mais ces derniers la traquent, sa face,
pour laisser une marque, deux marques
ou trois-cent traces, ça reste des rapaces ”
Bourrichon TV

“ Fleurs fécondées mais avortées.
L'arbre fruitier n'a pas encore ses
héritiers. ”
Aurane Bernaert

“ Chasseurs prédictes de leurs
heures de la mort féroce des proies ”
Léa

“ Si savant dans les enregistrements, c'est
leur chant qui chassera leur temps ”
Chloé Pin

“ Elle aspirait à un habitat sécurisé,
loin de tous les dangers ”
Raph

“ Prenons aujourd'hui le temps
de clamer nos besoins pour le
climat, ici ou en Alabama ”
Wapiti

**Plus de
textes sont
disponibles
en allant sur
Kronikle**



“ L'alarme sonne dans les parages. Ce
message de l'oiseau de mauvais présage
Sheryle ”

“ Et bien que dorment les
données dans un coin
des assemblées, rien n'est
changé
Timothée ”

“ Vicieuse chenille, vit de ses
victimes près de la cime, à la
lisière de son cimetière
Samuel Tutard ”

“ La théorie de notre écologie avertie
pense au climat clivant étant la clé des
dégâts de nos arbres arrogants
Emmy ”

“ Elle rampe puis brille pour
vivre. Sa maison grille, la
chenille papille
Rogala Chloé ”

“ Regardez vous humains,
Vous qui chassez ce qui me protège
Et ces chenilles qui même sans mains
Elles viennent me détronner de mon siège.
6ème, Collège Georges Rayet ”



Thomas Caignard

Thomas Caignard est titulaire d'un doctorat en écologie forestière obtenu à l'Université de Bordeaux. Ses travaux visent à comprendre comment les forêts réagissent et s'adaptent aux changements climatiques. Il s'intéresse particulièrement aux mécanismes qui influent sur la reproduction des arbres, la croissance des arbres et la régénération forestière face aux changements environnementaux.

“ Sortir de sa zone de confort, relever la tête de nos données, des analyses et des problématiques qui leur sont associées et donner une nouvelle dimension à notre travail, voilà ce que le projet ECODOC nous a offert à nous, chercheurs. A travers le slam et le jeu par les mots, j'ai pu, avec amusement, découvrir des associations de textes auxquelles je n'avais jamais songé auparavant. J'ai été étonné par la capacité de personnes totalement novices sur le sujet à assimiler des concepts parfois complexes. J'ai apprécié entrevoir dans les textes, le plaisir de la plupart des slameurs à s'appropriier la

sémantique liée à notre quotidien et leur soif de connaissance sur les arbres et les sciences de l'environnement. Lorsqu'on fait de la recherche, on s'adresse généralement à une petite communauté d'experts, travaillant sur les mêmes thématiques que nous, au mieux nous présentons nos travaux à des personnes en dehors de cette communauté mais intéressées par nos sujets d'études. Par appréhension, il est rare d'aller plus loin, pour autant ECODOC nous démontre l'inverse, que ce soit par le slam ou tout autre mode d'expression, la recherche aussi complexe soit elle, est accessible par le plus grand nombre.

Thomas





Déborah Corso

Déborah Corso est une chercheuse postdoctorale ayant récemment obtenu son doctorat en biologie végétale de l'Université de Tasmanie. Ses domaines de recherche portent sur la physiologie des plantes, l'hydraulique et les réponses des plantes aux changements climatiques. Son travail dans la Forêt Expérimentale de l'Université de Bordeaux vise à comprendre les mécanismes physiologiques du dépérissement et de la mortalité des arbres associés à la sécheresse.

“ Le chercheur est curieux, mais il partage (trop) peu. Le chercheur ne joue pas (trop) avec les mots, de peur des quiproquos. Lui qui aime trouver des vérités, il a souvent peur de (trop) mal les raconter. Alors imaginez quand on lui propose de les slammer ! Il ne sait d'abord pas quoi penser. Et puis, le slam, qu'est-ce que c'est ? Paf ! Le piège s'est refermé : ça a piqué sa curiosité. Mais alors quelles données pour ce projet ? Il faut de la simplicité, mais ne pas négliger le message à faire passer. Le voilà bien dérouté, le chercheur étudié.

Puis il la découvre, cette créativité dans ses données ! Elles ne sont plus uniquement siennes, elles racontent maintenant d'autres histoires ; d'autres vérités ?

Et si, finalement, l'arbre et lui n'étaient pas si différents ? Ils ne se laissent pas facilement décortiquer, mais il est certain que leur langage peut être slamé.

Tous chercheurs et tous trouvés, merci pour cet éc(h)o de créativité.

Déborah ”



Bastien Castagneyrol

Chercheur dans l'UMR BIOGECO (INRAE, Université de Bordeaux), Bastien Castagneyrol combine des approches expérimentales et participatives pour étudier les mécanismes écologiques de la résistance des arbres aux agressions par les insectes herbivores. Il mène une partie de ses recherches avec un réseau d'enseignants et leurs élèves,

un public auprès duquel il intervient régulièrement pour promouvoir les différentes approches scientifiques en écologie.

Vous m'avez demandé une introduction pour le recueil de textes de slam produits à partir de ce que vous appelez "mes données". J'ai donc lu les textes. J'ai voulu écrire un truc profond ou au moins vaguement savant, mais ça venait pas. Ça ne venait pas parce que ce n'est pas mon monde, et surtout parce que ce n'est pas dans cette perspective que j'ai pris le train d'ECODOC en marche.

Je vous ai suivi très égoïstement, sans scrupule, avec curiosité et finalement avec plaisir.

Alors j'ai bafouillé ça, en essayant d'être à la hauteur de ce que vous m'avez donné à lire.

“

Je descendais en rappel de ma tour d'ivoire, histoire de me rappeler la couleur des pâquerettes. A mi-chemin, déjà je distinguais des silhouettes, ou plutôt, vu d'en haut, des têtes.

Raphaëlle, elle, m'attendait en bas. Elle m'a crié :
 “Bastien, on va faire du slam sur tes données !”. J'ai pensé à remonter. Si c'est pour les dénaturer, *no way*.

Sauf que, je le rappelle, je descendais en rappel. Fâcheuse position pour camper sur cette position.

Alors pourquoi pas ?

Ce n'est pas sérieux. Ça reste à prouver.

Pas le temps de perdre du temps. J'ai la chance immense de le prendre sans demander la permission.

Je n'aime pas le slam. Je suis surtout très ignorant.

Mes données ne sont pas slamables. Chiche !

Ils ont chiché, je suis bluffé. Je craignais mes données dévoyées. C'est le cas, parfois. Souvent. Et pourtant... Une vingtaine de textes. Du beau, du drôle, du profond, du flou, du prétexte surtout. Prétexte à se rappeler, se raconter, se projeter. Des données maltraitées qui produisent d'autres données, fluettes, secrètes, précieuses, insidieuses.

Bastien ”



Raphaëlle Bats

Raphaëlle Bats est co-responsable de l'Urfist de Bordeaux – Université de Bordeaux et membre associée du Centre Emile Durkheim. Elle a soutenu en octobre 2019 sa thèse en sociologie politique : «De la participation à la mobilisation collective, la bibliothèque à la recherche de sa vocation démocratique» (dir. Denis Merklen et Etienne Tassin). Elle poursuit aujourd'hui ses recherches sur les sciences participatives et la

circulation de l'information scientifique et son dialogue avec les autres savoirs sur les territoires en transition climatique.



Mathilde Garnier

Mathilde Garnier est cheffe du projet de recherche ECODOC à l'URFIST à l'Université de Bordeaux et doctorante au MICA (dir. Vincent Liquète et Heather Moulaison-Sandy), laboratoire de recherche de l'université Bordeaux-Montaigne. Après un parcours en bibliothèques de lecture publique, elle prépare aujourd'hui une thèse en sciences de l'information autour des enjeux de transformation des catalogues, d'intelligence artificielle et de littérature numérique.

“

Slam à l'arrache !
On slame des données d'un autre domaine,
Forts en thème, on slame nos problèmes
Pas des problèmes de masses pacifiées
Mais des prolégomènes d'émancipés
Nos slams prolifèrent
Nos mots interfèrent
On agence et balance notre parenté
On mélange les fréquences de notre égalité
Emotion libérée
Récits partagés
Le projet peut commencer !

Raphaëlle

”

Partenaires du Projet



Ce travail a bénéficié d'une aide de l'État gérée par l'Agence Nationale de la Recherche au titre du programme d'investissements d'avenir portant la référence ANR-20-IDES-0001



“ Les chenilles me disent
Qu’elles connaissent leur arbre
Bien mieux que les scientifiques.
Ce sont elles qui devraient écrire.

Julie Dirwimmer
Madame Cosinus

”



Projet de recherche ECODOC
URFIST de Bordeaux
Université de Bordeaux