

Science Frontières

Suivre, comprendre, anticiper et rêver le monde...

octobre 2000
Numéro 56

Magazine mensuel - 11 numéros par an - 1 Numéro - 25 FF - Abonnement : 220 FF

LA SCIENCE DES ANCIENS

Les pièces à conviction

par Jacques Gossart

INFLUENCE DE LA MUSIQUE SUR LES PLANTES

De nouvelles expériences prometteuses

L'ÉCONOMIE DU FUTUR

Dominique Ramassamy

LES
INTELLIGENCES
EXTERIEURES

Une nouvelle inédite
de Remy Chauvin !

INFLUENCE DE LA MUSIQUE SUR L

De nouvelles expériences prometteuses

"Invloed van variabele geluidsfrequenties op de groei en ontwikkeling van planten"... Sous ce titre peu évocateur pour un francophone se dissimule le premier mémoire de fin d'études concernant notamment les travaux de Joël Sternheimer et Pedro Ferrandiz sur l'influence de certaines séquences de sons musicaux sur les plantes. Son auteur, Yannick Van Doorne, étudiant à l'Ecole Supérieure de Gand, en Belgique, au Département d'Agriculture et de Science de Biotechnologie, a soutenu avec succès en juin dernier ce mémoire intitulé en Français "Influence de fréquences sonores variables sur la croissance et le développement des plantes". Il est aujourd'hui ingénieur industriel en agronomie.

Mais il n'est pas simple pour un étudiant de s'exposer en sortant ainsi des sentiers battus et de proposer de tels sujets... guidé par un souci d'employer des méthodes un peu plus respectueuses de la nature que la pratique aujourd'hui dominante dans les disciplines biotechnologiques.

Selon les travaux de Joël Sternheimer, physicien, chercheur indépendant (cf. SF n° 7), certaines séquences sonores spécifiques, dont l'enchaînement des fréquences suit des lois voisines - proches sur le plan de l'harmonie et du rythme mais distinctes dans la répartition de leurs intervalles¹ - de celles qu'on rencontre en musique, pourraient avoir une influence sur les organismes vivants.

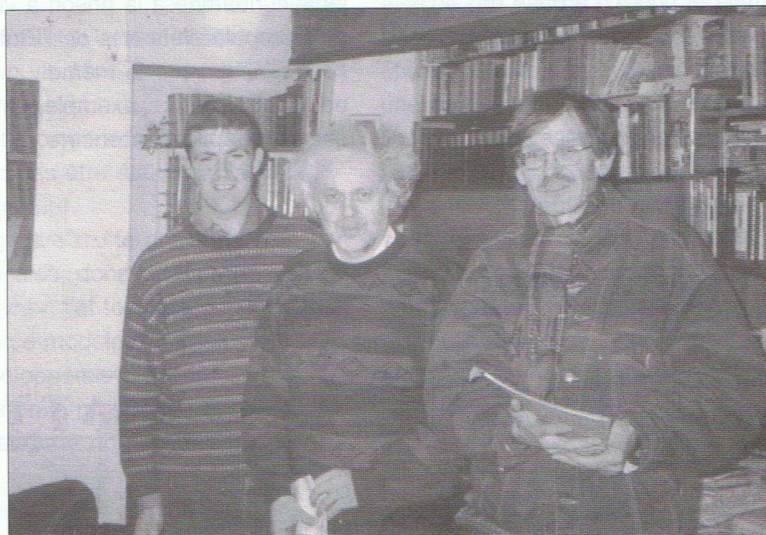
Schématiquement, selon lui, «*les acides aminés, lorsqu'ils s'assemblent pour former une protéine, émettent une onde d'échelle, à une fréquence donnée qu'il est possible de calculer. La succession de ces ondes dans une chaîne protéique en formation constituerait précisément «l'humeur» associée à cette synthèse dans l'organisme. La transposition audible de cette suite de fréquences est alors une mélodie qui vient exprimer avec précision cette humeur et est capable de rétroagir sur elle.*» Ainsi en faisant écouter à un organisme la mélodie spécifique

d'une protéine, cela stimulerait sa synthèse - ou l'inhiberait pour une mélodie complémentaire, en «opposition de phase» avec la précédente...

Sur un plan à la fois théorique et expérimental, Joël Sternheimer travaille depuis de nombreuses années sur cette «musique des protéines» pour en comprendre les mécanismes, répondre aux multiples demandes qu'elle suscite chez les uns... Et la faire accepter par les autres². Car les théories de Joël Sternheimer en physique quantique, qui n'ont été que fort partiellement

publiées³ et discutées dans des colloques, attendent toujours une publication détaillée - et sont de toute façon, pour un néophyte, plus que complexes⁴.

De plus, «*le fait que ces travaux aient été vérifiés essentiellement par d'autres chercheurs indépendants, travaillant dans des conditions très simples, correspond certes pour moi à une préoccupation basique (d'appropriabilité par tous du progrès scientifique, en regard notamment de la «confiscation» à laquelle tentent de se livrer aujourd'hui à partir des biotechnologies, certains grands groupes multinationaux), mais*



Yannick Van Doorne, Joël Sternheimer et Philippe Meunier, secrétaire administratif du RACHI

ES PLANTES

Pour en savoir plus

• Site internet de Joël Sternheimer : <http://members.aol.com/JMSternhei>

• Réseau Associatif de Chercheurs Indépendants (RACHI)
1, rue Descartes - 75005 Paris
Tél. : 01 55 55 86 78 (les mardis et jeudis après-midi)

n'empêche pas que des protocoles expérimentaux plus exigeants ou sophistiqués puissent être également employés», précise Joël Sternheimer.

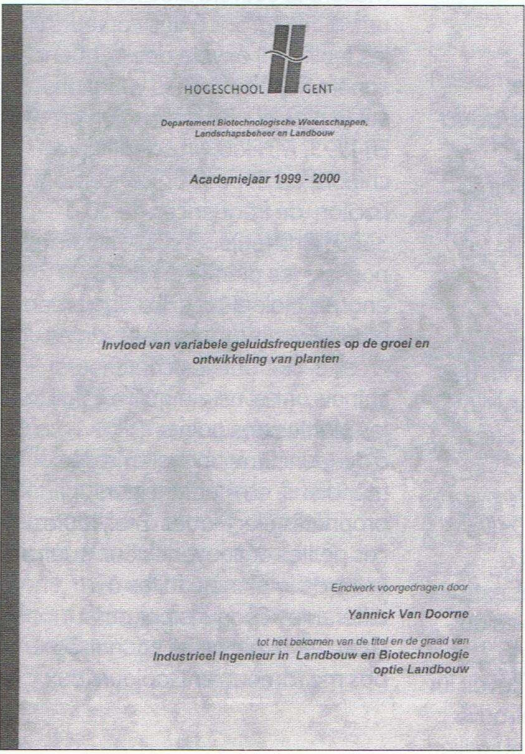
On se souviendra notamment de l'expérience des tomates africaines (cf. SF n°14). En 1996, au Sénégal, près de Dakar, une petite exploitation avait testé les effets de la «musique» de la protéine TAS 14 sur quelques milliers de plants de tomates. Cette protéine devait aider les plants à résister à la sécheresse. 3 minutes par jour, on diffusait à l'aide d'un radiocassette placé à côté des plants, la «mélodie» déduite de la séquence d'acides aminés de la TAS 14. Les résultats furent impressionnants : les plants de tomates exposés tous les jours à cette «musique» de la protéine TAS14 anti-sécheresse, sont effectivement apparus comme ayant beaucoup moins besoin d'eau et ont eu une production bien supérieure, tout en

devenant plus grands que ceux, à l'autre bout du champ, qui ne bénéficiaient pas de musique mais d'un arrosage plus important, conforme à l'usage dans la région. Mais des esprits chagrins pourront toujours dire que les conditions expérimentales n'étaient pas suffisamment contrôlées en plein air et qu'il existait de multiples facteurs non surveillés scientifiquement, comme la qualité de la terre, l'ensoleillement, etc. Bref pour que tout soit pour le mieux dans le meilleur des mondes, il convenait de réaliser aussi ce type d'expérience sous contrôle, dans une serre de l'INRA ou au sein d'une université, à l'instar de ce que Pedro Ferrandiz avait réalisé pour la fermentation des levures⁵.

C'est donc le défi qu'a relevé Yannick Van Doorne, jeune ingénieur industriel en agriculture tropicale à

l'École Supérieure de Gand, Belgique, avec son mémoire de 148 pages⁶ sur l'influence de la musique sur les plantes qui reprend, notamment, des expériences antérieurement conduites à partir des travaux de Joël Sternheimer⁷. Mais tout n'a pas été simple et il faut tout de même rendre hommage à sa ténacité ! Pressions diverses, difficulté de trouver un directeur de mémoire avec un pareil sujet, refus de ce mémoire l'année dernière pour des questions de forme... Il lui aura fallu tout recommencer pour réussir cette année avec une note finale de 12 sur 20. Une pierre de plus pour la reconnaissance des travaux de Joël Sternheimer. D'autant plus qu'avec le travail de Yannick Van Doorne, on s'aperçoit qu'il existe de nombreuses recherches dans ce domaine...

Eric Bony

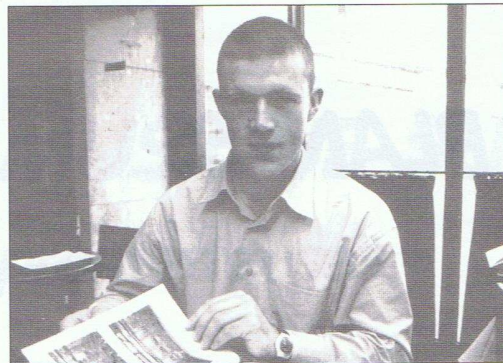


- 1 Ceux-ci évitent statistiquement les dissonances — ce qui constitue en soi, une propriété très remarquable — mais sont notablement plus grands en moyenne : <http://www.bekkoame.ne.jp/~dr.fuk/InterNonlocf.html>
- 2 Le brevet de Joël Sternheimer intitulé «Procédé de régulation épigénétique de la biosynthèse des protéines par résonance d'échelle» (1992) a ainsi été délivré récemment en Australie et en Russie.
- 3 Joël Sternheimer, Comptes-Rendus de l'Académie des Sciences (Paris), vol. 297, page 829 (1983); pli à l'Académie n° 17064 (1992). (Ce pli a été ouvert en 1999 et est donc désormais accessible).
- 4 Un livre «grand public» sur le sujet, *Tampakushitsu-no ongaku* («qu'est-ce que la musique des protéines»), écrit par un physicien, Yoichi Fukagawa, a cependant été récemment publié au Japon (éd. Chikuma, Tokyo, 1999).
- 5 Pedro Ferrandiz, *Industries des Céréales*, n° 85, p. 40, 1993.
- 6 Complété d'une étude statistique de 45 pages réalisée par un universitaire bruxellois, Jean Cumps.
- 7 Principalement l'expérience ariégeoise de 1993, de M. Ulmer et al., décrite dans l'ouvrage de Jean-Marie Pelt, *Les langages secrets de la Nature*, chapitre 18, Fayard 1996, rééd. Le Livre de Poche, n°14435. <http://www.bekkoame.ne.jp/~dr.fuk/TomateFranceF.html>



Yannick Van Doorne

«A la fin des 3 mois les plants «musicaux» étaient en moyenne 20 % plus hauts que les plants témoins.»



Comment avez-vous eu l'idée de présenter un mémoire sur ce sujet ?

Le sujet de l'influence de la musique sur les plantes m'a toujours intrigué. Je devais écrire un mémoire de fin d'étude, c'était l'occasion d'approfondir la question. Dans ma recherche d'informations, j'ai découvert quelques articles de Joël Sternheimer sur internet... Ils m'ont passionné et j'ai pris contact avec lui. En travaillant sur mon mémoire, je me suis aperçu qu'il existait de nombreuses références sur le sujet. Les travaux de la fin des années 60 de Weinberger, par exemple, sur les effets de différentes fréquences sur la germination et la croissance des plantes parus dans le Journal Canadien de botanique. Avec ces études et le livre de Jean-Marie Pelt sur *Les Langages Secrets de la Nature*, j'ai pu convaincre mes professeurs de me laisser rédiger mon mémoire. Ils étaient très réticents au début et j'ai eu du mal à trouver un directeur de recherche.

Que s'est-il passé la première année ?

J'ai présenté mon mémoire une première fois, il a été refusé. J'ai eu accès à la feuille de délibération du jury : elle ne contenait que des critiques sur la forme ainsi que quelques reproches : je n'avais pas abordé le sujet assez scientifiquement et je n'étais pas assez critique envers lui. Certains professeurs semblaient penser que c'était inimaginable de choisir un tel sujet. D'autres acceptaient de me donner une chance mais ne voulaient pas être directeur de ce mémoire. J'ai voulu le repasser.

Lorsque vous avez décidé de repasser votre mémoire,

avez-vous rencontré des problèmes ?

Certains de mes professeurs ont essayé d'orienter mon mémoire dans une autre direction. Je crois que tout ce qui concernait les travaux de Joël les gênait. Ils trouvaient plus intéressant d'étudier l'influence des sons sur la perméabilité des membranes des cellules de plantes. Il existe en effet certains procédés soniques qui semblent agir sur ces membranes pour mieux infiltrer des engrais dans une plante par exemple. Certaines fréquences sonores peuvent provoquer de petites déchirures dans les membranes des cellules, ce qui permet d'y introduire ce qu'on veut sans la casser. Cette technique est employée notamment dans le génie génétique pour introduire de nouveaux gènes. Mais j'ai persévéré car les travaux de Joël offrent beaucoup plus de possibilités.

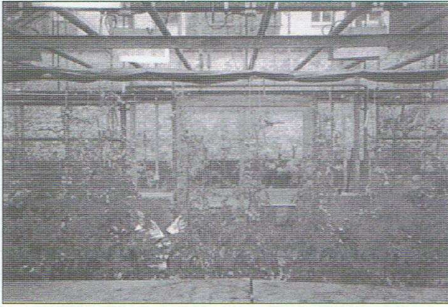
Quel type de recherche existe-t-il sur l'influence de la musique sur les plantes ?

Je me suis aperçu qu'il existait à travers le monde de nombreuses expériences sur l'influence de la musique ou de certaines fréquences sonores sur la croissance des plantes. Par exemple aux Etats-Unis à la fin des années 60 avec Weinberger : il a commencé à expérimenter une fréquence sonore sur la germination d'une variété de céréale, il a poursuivi avec 2, il a modifié les intensités, etc. Il a également expérimenté des extraits de chants de certains peuples qui, selon la tradition, avaient une influence sur les plantes. Il l'avait lui aussi constaté. J'ai aussi retrouvé des expériences réalisées au milieu

des années 90 dans les pays de l'Est par Veress, Sebok et Suciú sur les effets de l'action des ultrasons sur les paramètres physiologiques de la betterave à sucre et de sa productivité. Ils concluaient que les ultrasons avaient une influence sur le nombre de feuilles que la betterave produisait. Mais on trouve d'autres articles sur des expériences menées dans les années 40 et 50 avec des ultrasons de 15000 et 20000 hertz qui semblaient avoir une influence sur des plantes.

Certains procédés découverts ont-ils été brevetés ?

J'ai trouvé les brevets de Dan Carlson, gérant de l'entreprise américaine Sonic Bloom. Il utilise des fréquences spécifiques pour que les plantes absorbent mieux les engrais. Mais il existe bien d'autres brevets : en 1975, M. Charnoe mesure le courant électrique sur une plante grâce à des capteurs sur les feuilles. Il envoie des fréquences sonores et observe les variations sur la plante... Il a déposé un brevet. En 1995, M. Hou, un scientifique chinois, en dépose un concernant l'action de fréquences de 50 à 3500 hertz toujours pour mieux faire pousser les plantes avec des engrais biologiques. Il a également étudié l'acupuncture des plantes. C'est-à-dire que les chercheurs chinois ont constaté qu'il existait sur les plantes des points d'acupuncture, un système de méridiens, en étudiant leurs propriétés électriques. Bref, toutes ces petites découvertes aux quatre coins de la planète faites à différentes époques par des chercheurs qui ne se connaissent pas me ramenaient toujours aux



Après 3 mois, la différence entre le groupe de plants témoin (à gauche) et le groupe de plants exposés paraît clairement visible. (photos tirées de la thèse de Y. Van Doorne)



travaux de Joël Sternheimer.

Vous avez voulu expérimenter vous même les théories de Joël Sternheimer... Quelles expériences avez-vous réalisées ?

J'avais à ma disposition une serre froide de l'université de 100 m². A une extrémité, j'ai planté 3 rangées de 10 plants de tomates, à l'autre extrémité, 2 rangées de 10. Devant les 30 premiers plants, j'ai mis un magnétophone à cassette et diffusé 6 minutes par jour pendant 2 mois des séquences musicales de protéines que m'avait envoyé Joël. Ces séquences étaient celles d'extensines, une protéine importante qui peut avoir une influence sur la croissance d'une plante, la taille de ses feuilles et de ses cellules, la protéine anti-sécheresse, TAS 14, et un cytochrome, une molécule importante dans la photosynthèse de la plante, etc.

A la fin des 3 mois les plants «musicaux» étaient en moyenne 30 cm plus hauts, c'est-à-dire 20 % plus hauts que les plants témoins.

Quelles critiques feriez-vous à votre expérience ?

Les plants témoins et les plants musicaux se trouvaient dans la même serre, chacun à une extrémité. Si j'avais eu les moyens, je les aurais mis dans des serres différentes. Cependant, tout était identique : même terre, même température à 1° près, certains plants étant plus proches de la porte, même arrosage, etc. Mais en tenant compte de ces critiques, cela n'explique pas 30 centimètres de

différence en 2 mois!

Avez-vous réalisé d'autres expériences ?

J'avais aussi accès à deux serres tropicales où régnait une température de 25 à 30°. J'ai planté un groupe de 20 plants de tomates dans chaque serre et diffusé à l'un la séquence sonore contenant la TAS 14, la protéine antisécheresse. Logiquement les plants musicaux auraient besoin de moins d'eau. Je leur en ai donc donné 50% de moins que les autres. Résultat: les plants avec musique ont grandi autant et étaient plus résistants à la sécheresse que les autres qui bénéficiaient pourtant de deux fois plus d'eau. Les résultats de cette expérience m'ont vraiment convaincu.

Souhaitez-vous poursuivre vos expériences ?

Evidemment... Mais encore faut-il en avoir la possibilité ! Pour l'instant, je traduis mon mémoire en Français car j'ai beaucoup de demandes. Les conditions dans lesquelles se sont déroulées ces expériences n'étaient pas idéales mais j'ai tout de même observé une

grande différence entre mes plants témoins et musicaux. L'influence de la musique était évidente.. Mais il faudrait refaire ces expériences dans de meilleures conditions. J'aimerais effectivement poursuivre mais il faut bien vivre... Je vais chercher un travail dans l'horticulture ou l'alimentaire et continuer avec ce sujet et le brevet de Joël à titre complémentaire. Mon rêve serait de travailler en indépendant ou dans une entreprise sur ces sujets.

Quel impact votre travail a-t-il eu ?

Il y a 2 ans, lorsque je parlais à mes camarades de l'influence de la musique sur les plantes, tout le monde riait. Au fur et à mesure que mon mémoire avançait, professeurs et étudiants me prenaient de plus en plus au sérieux. Certains venaient me demander des explications sur les procédés employés, etc. Maintenant que mon mémoire est passé, ils commencent à accepter le fait qu'une influence est possible. C'est plutôt encourageant.

Propos recueillis par Eric Bonny

Extrait de la bibliographie :

Hou, T. Z., Luan, J.Y., Wang, J.Y., Li, M. D. (1994). "Experimental Evidence of a Plant Meridian System: III. The Sound Characteristics of Phylodendron (Alocasia) and Effects of Acupuncture on those Properties". *American Journal of Chinese Medecine*. 22(3-4): 205-214

Measures, M. ans Weinberger, P (1970). "The effect of four audible sound frequencies on the growth of Marquis spring wheat". *Canadian Journal of Botany*. Vol 48: 659-662.

Obolensky, G., Johnson, L. P. V. (1954) "Note on the effect of ultrasonic vibration on development of Barley". *Canadian Journal of Agricultural Science*. Vol 34: 651

Timonin, M. I. (1966). "Effect of ultrasound on the germination of white spruce and jack pine seeds". *Canadian Journal of Botany* Vol 44: 113