HAL
open science

Sensibilité aux signaux physiques de l'environnement et question de l'intelligence végétale.

Bruno Moulia

To cite this version:

Bruno Moulia. Sensibilité aux signaux physiques de l'environnement et question de l'intelligence végétale.. Fascination of Plants Days : La communication chez les végétaux : mytes ou réalité, Académie d'Agriculture de France (AAF). FRA., May 2019, Paris, France. 2 p. hal-02159604

HAL Id: hal-02159604

https://hal.science/hal-02159604v1

Submitted on 5 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

SENSIBILITÉ AUX SIGNAUX PHYSIQUES DE L'ENVIRONNEMENT ET QUESTION DE L'INTELLIGENCE VÉGÉTALE.

par Bruno **MOULIA**[1]

Pendant longtemps le cadre dominant pour l'étude du fonctionnement des plantes dans leur environnement naturel a été celui des flux de matières et d'énergie, et de leur ordonnancement par un programme génétique. La question des signaux était réservée à l'échelle cellulaire ou à des études de physiologie fondamentale. Pourtant sur les dernières décennies, des travaux ont montré la part majeure de la sensibilité végétale dans le contrôle de la plasticité développementale des plantes en conditions naturelles (et sylvi-agri-coles). Nous illustrerons ce propos par l'étude de la sensibilité à deux signaux physiques : i) la sensibilité à la lumière réfléchie par les plantes et les réponses photomorphogénétiques, et ii) la sensibilité au vent et aux contacts et la réponse thigmomorphogénétique. Nous montrerons que ces deux réponses adaptatives ont des conséquences majeures sur les cultures et les forêts, et sont impliquées dans la perception de l'exposition au vent et à la lumière, mais aussi dans la dynamique collective du couvert et la perception de la hauteur dominante et des plantes voisines[2]; et que ces réponses impliquent des phénomènes de mémorisation et d'accommodation[3]. Mais d'accommodation à habituation il n'y a qu'un pas et des éthologues se sont emparés de la question et ont démontré expérimentalement un phénomène d'apprentissage associatif chez le pois[4] D'autre part, certains electrophysiologistes végétaux ont interrogé la présence chez les plantes de molécules ayant chez les animaux un rôle de neurotransmetteur (ex.Glutamate) et sont à la recherche d'une « synapse végétale ». Et ils ont monté récemment, reprenant le fil de travaux de Claude Bernard, que les anesthésiants médicaux avaient la même activité chez les végétaux[5].

---

[1] Directeur de Recherches Inra, Directeur de l'UMR Physique et physiologie Intégratives des Arbres en Environnement Fluctuant (PIAF)-Clermont-Ferrand, Handling Editor Journal of Experimental Botany

[2] NAGASHIMA, H.; HIKOSAKA, K., 2012. – Not only light quality but also mechanical stimuli are involved in height convergence in crowded Chenopodium album stands. New Phytologist 195 (4): 803-811

[3] POMIÈS L. DECOURTEIX M., MOULIA B., LEBLANC-FOURNIER N. 2017 – "Poplar stem transcriptome is massively remodeled in response to single or repeated stem bending. BMC Genomics Volume: 18, Article Number: 300 ; BONNESOEUR V., CONSTANT T*, MOULIA B† AND FOURNIER M† 2015 Forest trees as "wind engineers" : how trees filter chronic wind-signals to acclimate to high winds: New Phytologist : 210(3):850-60 († co-PI last authors, * corresponding author).

[4] GAGLIANO M, VYAZOVSKIY VV, BORBÉLY AA, GRIMONPREZ M & M DEPCZYNSKI, 2016. – Learning by association in plants. Scientific Reports 6 : 38427.

[5] YOKAWA, K, KAGENISHI T., PAVLOVIČ A., GALL S., M. WEILAND M., S. MANCUSO S.,* AND BALUŠKA F. , 2018. – Anaesthetics stop diverse plant organ movements, affect endocytic vesicle recycling and ROS homeostasis, and block action potentials in Venus flytraps. Annals of Botany 122 : 747–756.

Un autre sens découvert récemment et celui de l'équilibre et de la proprioception[6], qui conditionne la forme et la qualité des tiges. Le contrôle postural qui en résulte, requiert la combinaison de plusieurs perceptions (orientation par rapport à la gravité et à la lumière, proprioception) et la mobilisation des mouvements actifs ; et n'a pu être élucidé que grâce à des modélisations mathématiques[7]

La découverte de cette sensori-motricité végétale et d'une forme de perception de soi déstabilise des conceptions bien ancrée Elle interroge d'autant plus qu'elle arrive alors que le succès planétaire du livre de P. Wohleben "la vie secrète des arbres", du film documentaire "l'intelligence des arbres" ou encore, en France, l'audience de l'émission d'Envoyé Spécial sur le même sujet suggèrent que la perception des arbres (et plus généralement des plantes ?) par nos concitoyens est en train de changer. Or ces documents prêtent aux arbres deux traits : i) ils présenteraient une certaine forme d'intelligence, et ii) ils ressentiraient la douleur. Ces assertions, plus ou moins dérivées de la relecture de travaux scientifiques, rencontrent un écho grandissant chez le grand public, y compris chez les jeunes nourris à l'*heroic fantasy* et aux films futuristes à grand spectacle (e.g. Avatar). Et de nombreux documents de presse écrite, radiophonique ou télévisuelles surfent sur cette vague en titrant sur l'intelligence des plantes ou en évoquant la question de la douleur végétale.[8] La filière forêt-bois, et plus largement les milieux agricoles et agronomiques, s'en inquiètent et les sciences agronomiques se trouvent en première ligne[9]. Est-ce que l'on peut parler de sensibilité et de motricité végétale, de comportement végétal ? Est-ce qu'une approche scientifique de la question de formes d'intelligence végétale[10] en se gardant du sensationnalisme est possible ?

---

[6] R.BASTIEN, T. BOHR, B. MOULIA.† * , S.DOUADY.† , 2013 . – A unifying model of shoot gravitropism reveals proprioception as a central feature of posture control in plant. PNAS 110 (2): 755–760 († co-PI last authors, * corresponding author)

[7] BASTIEN, R., DOUADY, S†., MOULIA, B †*. 2015. – A Unified Model of Shoot Tropism in plants: Photo-, Gravi- and Propio-Ception. PLOS Computational Biology, DOI:10.1371/journal.pcbi.1004037 Feb (co PI authors, * corresponding author).

[8] LEPORTOIS 2019. – Ce qu'il faut répondre à un omnivore qui vous sort l'argument du "cri de la carotte" http://www.slate.fr/story/157159/cri-carotte-vegetariens-plantes-douleur

[9] Note de l'Académie de l'agriculture de France du 11-09-2017, FOURNIER M. AND MOULIA B. 2018 – Sensibilité et communication des arbres : entre faits scientifiques et gentil conte de fées. Forêt-entreprise - N° 243 :7-15.

[10] CVRČKOVÁ, F., LIPAVSKÁ H AND ŽÁRSKÝ V ,2009. – Plant intelligence: Why, why not or where? Plant Signaling & Behavior 4:5, 394-399