

Cercles des Naturalistes de Belgique®

**Société royale
association sans but lucratif**

REVUE

Périodique trimestriel
n° 3/2014 – 3^e trimestre
Bureau de dépôt: 5600 Philippeville, 1



Société royale
Cercles des Naturalistes de Belgique®
 Association sans but lucratif
 Société fondée en 1957

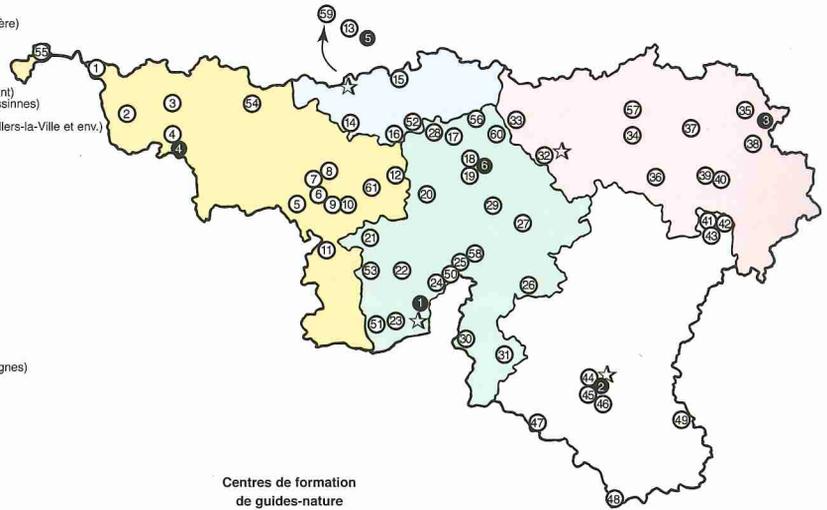
pour l'étude de la nature, sa conservation, la protection de l'environnement et la promotion d'un tourisme intégré, agréée par le Ministère de la Communauté française, le Ministère de la Région wallonne, l'Entente Nationale pour la Protection de la Nature, les Affaires Culturelles de la province de Hainaut et les Cercles des Jeunes Naturalistes Canadiens.

Siège social Centre de Recherche et d'Éducation pour la Conservation de la Nature
 Centre Marie-Victorin – associé à Gembloux Agro-Bio tech (Université de Liège)
 rue des Écoles 21 – 5670 Vierves-sur-Viroin (Viroinval)
 ☎ 060 39 98 78 – télécopie : 060 39 94 36. courriel : cncbmv@skynet.be
 Site Internet : <http://www.cercles-naturalistes.be>.
 Écosite de la Vallée du Viroin (ancienne gare de Vierves) : 060 39 11 80.

Direction et correspondance Léon Woué, Centre Marie-Victorin – Vierves-sur-Viroin (060 31 13 83 de 8 à 9 heures)
 cnbnginkgo@skynet.be

**Localisation des sections des Cercles des Naturalistes de Belgique
 et des centres de formation de guides-nature**

- 1 Les Fichaux (Mouscron)
- 2 Tournaisis
- 3 Vertes Découvertes – Thieulain
- 4 L'Helléboré (Bon-Secours)
- 5 Les Sansonnets (Estinnes et environs)
- 6 La Charbonnière (Binche et environs)
- 7 Le Jardin de Dame Nature (région de La Louvière)
- 8 La Verdinie (Manage)
- 9 Haute-Sambre et Charleroi
- 10 C.J.N. Haute-Sambre
- 11 La Molène (Beaumont)
- 12 Les Saules (Farciennes)
- 13 Guides-nature du Brabant (Bruxelles et Brabant)
- 14 Niverolles et Mouget (Plageon Nivelles et Ecaussinnes)
- 15 Les Dryades (Rixensart)
- 16 Cercle des Naturalistes du Brabant wallon (Villers-la-Ville et env.)
- 17 Entree Hoyoux et Méhaigne (La Bruyère)
- 18 Les Sittelles (Namur)
- 19 C.J.N. Adréaline Nature (Namur)
- 20 Fosses-la-Ville
- 21 La Noctule (Walcourt)
- 22 Chinelle-Hermeton (Philippeville)
- 23 Le Viroinval (Viroinval et Doische)
- 24 Vautienne (C.J.N. Doische)
- 25 Haute-Meuse (Hastière)
- 26 Lesse et Lomme (Lavaux-Ste-Anne)
- 27 La Chabotte (Ciney – Hoyoux)
- 28 La Salamandre (Gembloux)
- 29 Le Diable Vauvert (Assesse)
- 30 Houille et Croix Scaille
- 31 Ardenne namuroise (Bisvère)
- 32 La Mercuriale (Huy et Seraing)
- 33 La Burdinale (Burdinne)
- 34 Ourthe-Ambiève
- 35 Sonnetau (Eupen)
- 36 L'Aronde (Harzé)
- 37 C.J.N. Haute-Ardenne (Verriers et Hautes Fagnes)
- 38 Arnica – Hautes Fagnes
- 39 Les Sources (Spa-Aywaille-Stoumont)
- 40 Attire d'Ailes (section ornithologique)
- 41 La Trientale (Vielsalm et environs)
- 42 Les Flangers-Trientale
- 43 C.J.N. Trientale (Curieus Bokéts)
- 44 Centre Ardenne (Neuchâteau et environs)
- 45 Observatoire Centre Ardenne
- 46 C.J.N. Astronomie Centre Ardenne
- 47 Semois
- 48 Lorraine
- 49 Atelier Ornitho-Nature (Attent)
- 50 Le Colmy (Agimont)
- 51 L'Eau Noire (Couvint)
- 52 C.J.N. Gentinnes
- 53 Lacs de l'Eau d'Heure (Cerfontaine)
- 54 Entre Dendre et Senne (Silly)
- 55 Lys-Nature (Comines-Warneton)
- 56 C.J.N. Envol Nature (siège à Eghezée)
- 57 Liège
- 58 Les Roitelets (Dinant)
- 59 Côte et Mer du Nord
- 60 Ferme/mont
- 61 C.J.N. Ecole Buissonnière (Mont-sur-Marchienne)



- Centres de formation
de guides-nature**
- 1 Vierves-sur-Viroin
 - 2 Neufchâteau
 - 3 Haus Ternell (en langue allemande)
 - 4 Bon-Secours
 - 5 Bruxelles
 - 6 Namur

- Légende**
- ① Section C.N.B.
 - ☆ Centre permanent C.N.B.
 - Centre de formation de guides-nature

Comment s'abonner ?

Pour recevoir la revue « L'Érable » (4 numéros par an) et, de ce fait, être membre des Cercles des Naturalistes de Belgique, il vous suffit de verser la somme minimum de

- 6 € : étudiant
- 9 € : adulte
- 14 € : famille (une seule revue L'Érable pour toute la famille ; indiquer les prénoms)
- 250 € : membre à vie

Les nouveaux membres reçoivent leur carte avec
le bulletin trimestriel qui suit la date de l'inscription

au compte BE38 0013 0048 6272 des Cercles des Naturalistes de Belgique, rue des Écoles 21 à Vierves-sur-Viroin.

Reste du monde

Étudiants : 10 € – Adultes : 13 € – Famille : 18 € (une seule revue L'Érable pour toute la famille ; indiquer les prénoms). Paiement par **virement bancaire international** au compte des Cercles des Naturalistes de Belgique :

IBAN : BE38 0013 0048 6272 - FORTIS BANQUE – Code BIC : GEBABEBB

Pour la France uniquement, il est toujours possible de nous envoyer un chèque en €.

Protection de la vie privée : le membre qui paie sa cotisation accepte implicitement que nous détenions ses données à caractère personnel, en vue de pouvoir les insérer dans notre fichier des membres. Nous mettons tout en œuvre pour respecter au mieux la protection de la vie privée (directive 95/46/UE). Les données ne sont pas utilisées dans un but commercial et ne sont pas revendues. Le membre a le droit de consulter les données en notre possession et de nous les faire corriger.

L'ÉRABLE

BULLETIN TRIMESTRIEL D'INFORMATION

38^e année

2014

n° 3

Sommaire

Les articles publiés dans L'Érable n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Sommaire	p. 1
Adaptations photosynthétiques des plantes à la chaleur et à la sécheresse, par J.-E. Goffinet ...	p. 2
Comptoir nature.....	p. 8
Encart détachable : Les pages du jeune naturaliste.....	p. 9
Ils l'ont fait !, par Q. Hubert	
Les plantes disposent-elles d'une forme d'intelligence ? par L. Woué et V. Tarlet	p. 13
In memoriam : Marie-Paule Pigière et Gérard-Guy Aymonin.....	p. 19
Festival Nature Namur	p. 20
Programme des activités du 4 ^e trimestre 2014	p. 21
Remise du prix 2014 de la Fondation Philippe De Zuttere	p. 32
Stages à Neufchâteau	p. 33
Vient de paraître : Les bryophytes de la Lorraine belge	p. 33
Leçons de nature 2014.....	p. 34
Dans les sections : 30 ^e anniversaire de La Trientale	p. 36
Communiqué de presse : Croisière du Cœur pour le Télévie	p. 36



EXPOSITION DE CHAMPIGNONS DES BOIS LES 27 ET 28 SEPTEMBRE 2014 VENEZ NOMBREUX !

Couverture: photo Liliane Eeckhout.

Mise en page: Ph. Meurant (Centre Marie-Victorin).

Éditeur responsable: Léon Woué, rue des Écoles 21 – 5670 Vierves-sur-Viroin.

Dépôt légal: D/2014/3152/3 • ISSN 0773 - 9400

Bureau de dépôt: 5600 PHILIPPEVILLE

Avec
le soutien de la



membre de l'Union
des Éditeurs de la
Presse Périodique



Sources Mixtes
Groupe de produits issu de forêts bien
gérées et d'autres sources contrôlées.
www.fsc.org Cert no. CV-COC-809718-CQ
© 1996 Forest Stewardship Council



FÉDÉRATION
WALLONIE-BRUXELLES



Wallonie

Adaptations photosynthétiques des plantes à la chaleur et à la sécheresse



Texte et schémas : Julien-Emmanuel Goffinet
Photos : Bernard Clesse

Chargé de mission au Centre Marie-Victorin

La photosynthèse à tout prix !

Petit rappel

Toute espèce, afin de subvenir à ses besoins, se doit de réaliser la respiration. Bien sûr, il s'agit de la respiration cellulaire, celle qui, à base de sucres¹ ($C_6H_{12}O_6$) et d' O_2 , permet de générer de l'énergie sous forme d'ATP (Adénosine TriPhosphate) ainsi que du CO_2 et de l' H_2O . L'énergie élaborée (ATP) permettra d'activer diverses molécules comme les enzymes (des protéines) enclenchant des mécanismes variés et nécessaires selon les besoins de l'espèce. Les végétaux se distinguent des animaux par de nombreux critères dont celui d'être pourvu de chloroplastes à l'intérieur desquels s'agencent des structures en forme de pièces de monnaie appelées les thylakoïdes ; les chloroplastes sont des organites présents dans les cellules permettant de réaliser la photosynthèse. Tous n'en ont pas mais se débrouillent pour survivre néanmoins (voir l'article sur « les interactions biologiques entre organismes »²).

Qu'est-ce que la photosynthèse ? On peut la voir comme l'opération inverse de la respiration puisqu'elle permet, à base de CO_2 , d' H_2O et d'énergie lumineuse, de former majoritairement des sucres ($C_6H_{12}O_6$) et de l' O_2 . La plante « respire » en dégradant des sucres et du dioxygène et d'un autre côté, via le mécanisme précité, elle produit à nouveau ces composés. Ça rime à quoi ? Eh bien, heureusement, les sucres qu'elle produit sont bien plus nombreux que ceux qu'elle utilise. De plus, elle en stocke ! C'est ce que les consommateurs de premier ordre (herbivores) et ceux de deuxième ordre (nous, par exemple) utilisent comme nourriture (fruits, feuilles, tubercules...).

De manière un peu plus détaillée, la photosynthèse est un processus vital se déroulant en deux phases, une dite « sombre » et l'autre dite « claire », dans les cellules des feuilles. Pendant la phase sombre (trois grandes étapes), le CO_2 est transformé, à l'aide d'une enzyme (la RUBISCO), en deux composés à trois carbones (3 C) qui seront à leur tour modifiés pour obtenir des glucides assimilables. Le tour est bouclé par la régénération des intermédiaires (ayant servi à former les glucides) afin de permettre à d'autres molécules de dioxyde de carbone d'être fixées. Ce cycle est appelé « cycle de Calvin », du nom d'un des principaux découvreurs du modèle. On l'appelle la phase sombre car elle peut se réaliser indifféremment de jour comme de nuit. De plus, c'est pendant cette phase qu'est utilisée l'énergie produite lors de la phase claire.

¹ Si les mots sucres et glucides sont récurrents et si je ne parle pas des autres composés formés grâce à la photosynthèse, ce n'est que par souci de facilité. En effet, sous le mot sucre se cachent l'amidon (réserve) mais aussi le saccharose ou encore la cellulose (consolidation des parois cellulaires) ... En ce qui concerne les autres composés élaborés, citons brièvement les acides aminés, les lipides ou encore des intermédiaires utiles au soutien interne des cellules.

² Voir : Goffinet Julien-Emmanuel. 2013. « Les interactions biologiques entre organismes ». L'Érable. N°2, p. 9-12.

En effet, durant cette dernière (scientifiquement appelée la phase photochimique), suite à une pléthore de réactions en cascade et à l'utilisation des électrons fournis par la cassure de l' H_2O , l'énergie lumineuse est transformée en énergie chimique (ATP). En bref, le transfert d'énergie de part en part au sein de la membrane thylakoïdienne engendre un flux de protons vers l'intérieur du thylakoïde. Ces derniers, en plus de ceux accumulés par la dissociation des molécules d'eau, contribuent à acidifier le milieu. Il devient alors primordial d'évacuer cette acidité à l'aide d'une pompe. De cette manière, la sortie des protons (H^+) à travers la membrane thylakoïdienne via cette pompe, permet de produire l'ATP (voyez ça comme un tourniquet où le passage de protons dans un sens pousse la formation d'énergie dans l'autre sens).

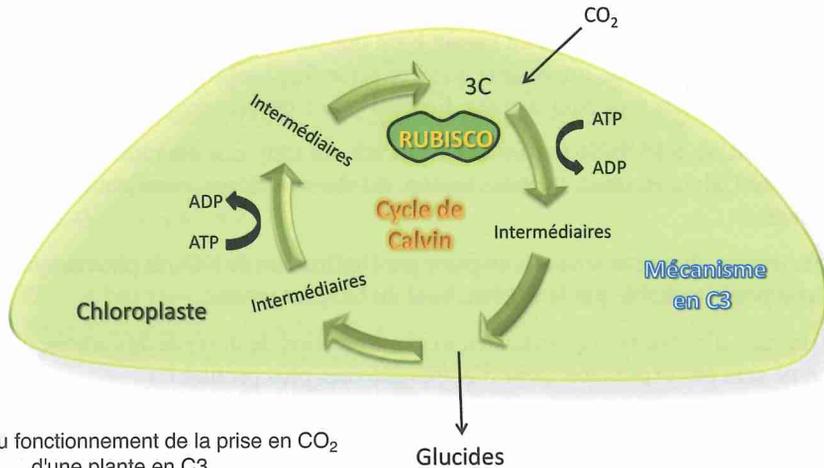


Schéma du fonctionnement de la prise en CO_2 d'une plante en C3

Glucides

Les deux phases se réalisent de manière continue, tout du moins tant qu'il y a de l'énergie lumineuse pour la phase claire. Chez les plantes où l'enzyme forme en premier lieu des composés à trois carbones, on dit que l'on a à faire à un métabolisme en C3. La photosynthèse se passe dans un seul type de cellule et tout au long de la journée. Ce mécanisme est rencontré chez la majorité des espèces végétales (blé, orge, pomme de terre, tabac...).



Photos de deux C3. À droite, le blé (*Triticum aestivum*) et à gauche, la pomme de terre (*Solanum tuberosum*)

Au niveau des assises cellulaires externes des feuilles se trouvent des cellules particulières, les cellules stomatiques, responsables des échanges gazeux et hydriques internes-externes. En effet, c'est via l'ouverture provoquée par les stomates que l'eau ainsi que l'O₂ sortent et que le CO₂ rentre.

Par temps normal, une plante gère ses apports gazeux sans rencontrer de difficultés. Néanmoins, lorsque les conditions changent et deviennent plus arides et chaudes, il devient nécessaire d'empêcher une ouverture trop fréquente des pores de manière à éviter une perte excessive d'eau ! Comment font, dès lors, les végétaux pour assurer leur photosynthèse en ayant réduit leur accès au dioxyde de carbone ?

O₂, gaz pillé

Avant d'aller plus loin, ce qu'il faut savoir, c'est que la RUBISCO présente une affinité pour le dioxygène. En effet, il n'est pas impossible que l'enzyme fixe autant ce gaz que le dioxyde de carbone quand leurs quantités sont équivalentes. En quoi est-ce problématique ?

Premièrement, si la RUBISCO fixe de l'O₂ et non du CO₂, elle est moins disponible pour effectuer le cycle de Calvin et, donc, la phase sombre est moins efficace, entraînant une baisse de production des sucres.

Deuxièmement, le mécanisme mis en place par l'utilisation de l'O₂, la photorespiration, ne génère aucun composé stockable par le végétal. Seul du CO₂ est produit.

Enfin, la suite d'événements conduisant à cette formation de dioxyde de carbone consomme de l'énergie qui ne sera pas exploitable pour d'autres activités plus profitables.

En résumé, la photorespiration peut être considérée par certains comme un mécanisme gâchis, ralentissant les rendements de la photosynthèse et diminuant le relargage de dioxygène.

Il apparaît donc primordial d'éviter cette perte ainsi que de mettre en place un système permettant d'optimiser la production des glucides de réserve. C'est pourquoi, à la fois pour éviter un déficit en eau trop élevé via l'ouverture des stomates par temps chaud et sec et, à la fois pour éviter de mettre en relation l'enzyme avec de l'O₂, les plantes dites en C₄ et CAM (voir signification plus loin) ont développé respectivement une cellule 'soupape' et un décalage dans les temps d'exécution des phases.

Échanges du quatrième type

Imaginez que le gaz carbonique nécessaire à la production des composés de stockage soit moins disponible et qu'il soit ainsi plus difficile de l'acquérir. Dès lors, des stratégies soit pour en assimiler davantage soit pour l'obtenir plus efficacement, sont à mettre en place.

Puisque les plantes évacuent l'eau par évapotranspiration au niveau des feuilles, et que, par la même occasion, elles puisent leur CO₂ dans le milieu ambiant, il est indispensable que cet échange (régi par l'ouverture des stomates) ne soit pas perturbé lors d'une élévation de température ou d'un amoindrissement des molécules de carbone nécessaires.

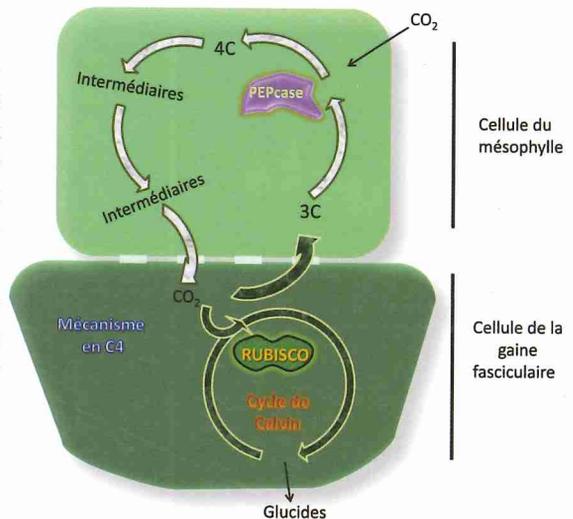


Schéma du fonctionnement de la prise en CO₂ d'une plante en C₄.

Comment des végétaux vivant dans des zones plus ensoleillées et donc plus souvent sujets à de fortes chaleurs font-ils pour assurer leur photosynthèse en évitant une perte conséquente hydrique ?

Expliquons le cas des plantes en C4 avec un exemple simple. Si, dans un sous-marin, l'issue par laquelle les plongeurs sortent est directement reliée au reste du vaisseau, celui-ci serait immédiatement inondé et coulerait dans les fonds très rapidement. Par contre, l'existence d'une chambre (une soupape), entre la sortie du vaisseau et l'entrée dans l'habitacle, permet d'éviter la catastrophe.

Chez les plantes en C4, le système de « pièce intermédiaire » est semblable. En effet, il existe deux types de cellules. Les premières, les cellules du mésophylle, jouent le rôle de soupape en capturant le CO₂ et en relâchant l'H₂O. Un premier mécanisme dans lequel intervient une autre enzyme (la PEP carboxylase - PEPcase) transforme le CO₂ en une molécule à 4 carbones (d'où le nom C4). Ensuite, celle-ci est transformée en produits intermédiaires, amenés, via un système de communication, vers un deuxième type de cellule (les cellules de la gaine fasciculaire) où le dioxyde de carbone est libéré en masse. Ce dernier s'inscrit alors au cycle de Calvin (le même que celui évoqué pour les plantes en C3) et servira ainsi à former les glucides utilisables. Le composé qui a relâché le CO₂ est alors redirigé vers les premières cellules afin de boucler le tour et permettre de transporter d'autres molécules de dioxyde de carbone.

De cette manière, un échange équilibré s'est produit entre l'intérieur du végétal et l'extérieur. De plus, la PEP carboxylase, celle qui fixe le CO₂ dans les cellules du mésophylle, revêt une très grande affinité avec ce gaz alors qu'elle n'en a aucune avec le dioxygène ! Le but est de concentrer massivement le dioxyde de carbone dans les cellules de la gaine fasciculaire afin d'éviter le processus de la photorespiration par la RUBISCO ([CO₂] > [O₂]).

L'utilisation de cette seconde enzyme s'avère efficace pour maximiser la photosynthèse, surtout grâce à la séparation spatiale du mécanisme. De plus, ces plantes ne sont pas saturées lorsque la luminosité augmente, elles utilisent toujours plus efficacement cette source d'énergie. Enfin, le taux de croissance des métabolismes C4 est, dans la majorité des cas, bien supérieur et plus constant que ceux n'ayant recours qu'à la RUBISCO. Cependant, petit bémol, employer deux enzymes s'avère pratiquement deux fois plus coûteux que d'en utiliser une seule.

Voici donc une façon envisagée par quelques espèces de plantes afin de survivre dans des conditions plus perturbatrices.

Le maïs (*Zea mays*), la canne à sucre (*Saccharum officinarum*) ou encore le sorgho (*Sorghum sp.*) font partie de cette catégorie de plantes ayant établi le métabolisme en C4.

La photosynthèse se déroule par conséquent à l'aide de deux cellules différentes et sur la même journée.



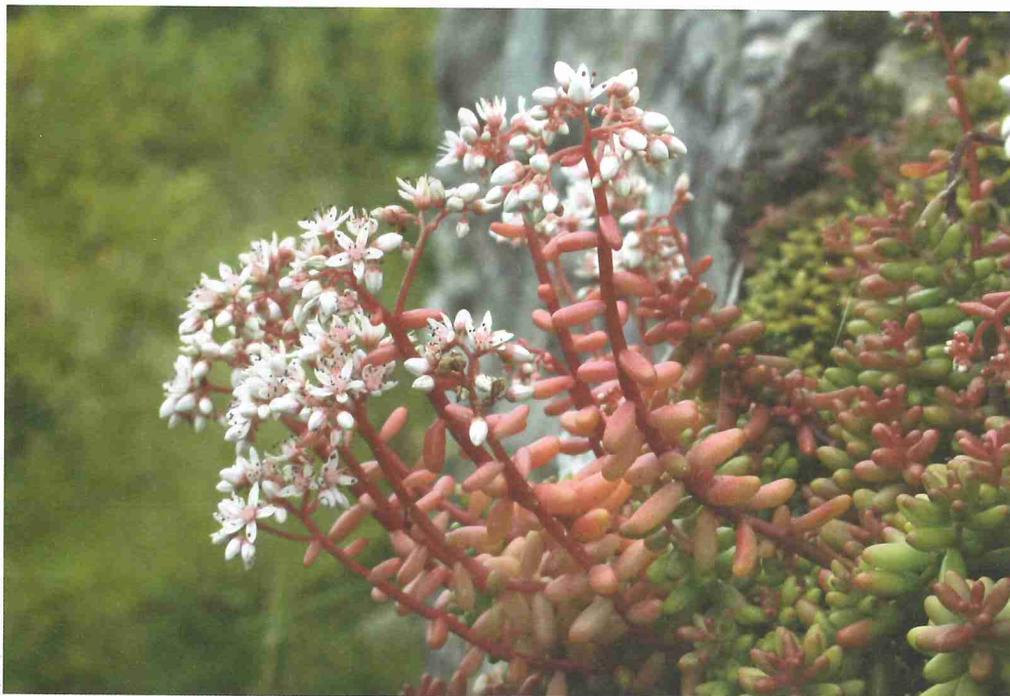
Des plants de maïs (*Zea mays*) - C4

Le jour et la nuit

Une deuxième catégorie de plantes a réussi à se développer différemment. Dans un premier temps, il est indispensable de mettre en place une morphologie plus adaptée à la sécheresse (feuilles plus charnues ou très réduites, réserves d'eau mieux protégées et plus concentrées...), puis, dans un deuxième temps, il convient d'assurer une constance au rendement photosynthétique.

Prenons encore un exemple afin de mieux comprendre le fonctionnement des plantes de type CAM (Métabolisme Acide Crassulacéen, découvert en premier lieu chez des crassulacées mais étant présent chez d'autres familles). Imaginez que la chaleur règne dans une maison et qu'il y ait une cave à vin. Pour que celle-ci reste fraîche et que le vin ne devienne pas imbuvable, il faudrait que la porte y menant ne soit pas ouverte trop souvent en journée, voir pas du tout, mais bien plutôt en soirée, lorsque les températures sont plus clémentes. De cette manière, en y pénétrant uniquement le soir, les bouteilles se conservent à la fraîcheur durant le jour.

C'est ainsi que l'ananas (*Ananas comosus*), les orpins (*Sedum sp.*), la joubarbe des toits (*Sempervivum tectorum*) ou encore les cactus (cactaceae) ont séparé les deux étapes de la deuxième phase de la photosynthèse dans le temps. Pendant la journée, lorsqu'il fait très chaud, les stomates des plantes sont fermés, imperméables aux échanges entre l'intérieur et l'extérieur, bien que le processus d'évapotranspiration soit toujours opérationnel (à travers les parois cellulaires). Par contre, la lumière est bien présente et permet d'entamer la phase photochimique, celle qui génère de l'énergie pour la suite. Lorsque les températures redescendent et que la nuit approche, les plantes s'ouvrent petit à petit au milieu ambiant et commencent alors à puiser leur CO₂ nécessaire au cycle de Calvin. Dans un premier temps, des composés organiques sont formés et stockés pendant la nuit (dans les vacuoles) et puis, dans un deuxième temps, ils seront employés pendant la journée pour libérer le dioxyde de carbone et ainsi permettre la création de molécules diverses, dont principalement les glucides.



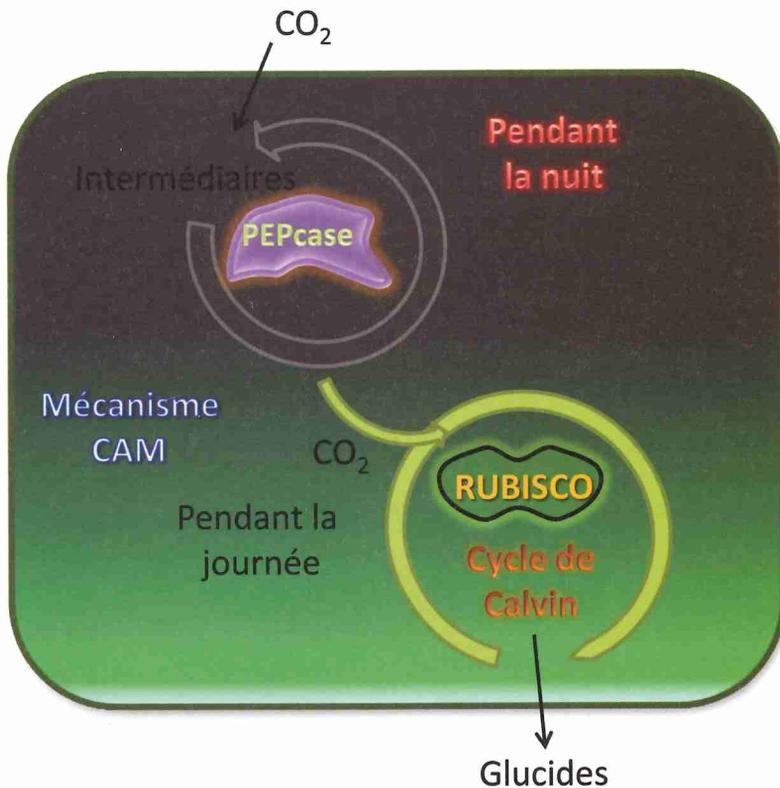
Petite station d'orpins blancs (*Sedum album*)

Comme les températures sont plus basses le soir, l'ouverture des stomates limite les pertes de molécules d'H₂O par rapport à ce qui se passerait en journée.

Cette catégorie de plantes opère avec la même enzyme que les plantes en C₄. La molécule assure d'abord la fixation du CO₂ et, après une série de transformations, l'amène au cycle pour la phase sombre. À la différence des plantes en C₄, les plantes CAM réalisent ce système dans la même cellule mais sur le jour et la nuit alors que tout se passe dans la journée chez les premières.

Ces plantes sont très résistantes aux mauvaises conditions et continuent de croître même si celles-ci se manifestent. Ce qui explique que leur taux de croissance est très lent mais constant. D'autre part, elles font aussi appel à un service de deux enzymes, ce qui leur en coûte la même chose que les végétaux en C₄.

Tout est question d'équilibre. Si, dans un environnement où les plantes en C₃ dominent, les températures commencent à grimper, ce serait principalement des végétaux à métabolismes en C₄ et CAM qui seraient favorisés au détriment des autres.



La nature n'est-elle pas bien faite ?

Source

Campbell N., Reece J. 2007. Biologie. 7^e édition. Pearson Education. 1334 p.

Zinsou C. Chapitre 13: cours de métabolisme. 14 p.

Comptoir nature

Offre vraiment exceptionnelle !

Ouverte à toutes les personnes se manifestant durant le Festival Nature Namur
du 10.10.2014 au 19.10.2014

Nous vous proposons lors du Festival Nature Namur, du vendredi 10.10 au dimanche 12.10, les lundi 13.10 et mercredi 15.10 et du vendredi 17.10 au dimanche 19.10.2013 entre 13 et 19 heures, une démonstration de jumelles, longues-vues et d'accessoires de la marque KITE OPTICS au Village Nature de l'Acinapolis à Jambes. Vous pouvez également passer votre commande sans vous déplacer à Namur.

Une remise salon exceptionnelle sur le prix public des jumelles, des longues-vues et des accessoires (pied carbone Ardea, sac à dos, adaptateurs digiscopie, sangles...) de la marque KITE vous sera accordée. Venez découvrir les récentes jumelles KITE LYNX, la toute nouvelle longue-vue KITE SP 82 non ED, les divers accessoires de la marque.

La condition « sine qua non » est de passer commande entre le 10.10 et le 19.10.2014 auprès de Damien HUBAUT. Pour tous renseignements et commande: 0475 78 38 25. ou damien-hubaut@euphony.net ou encore dhubaut13@gmail.com

Le paiement des achats se fait par virement bancaire aux CNB lors de l'établissement du bon de commande. Attention, pas de possibilité de payer avec Bancontact ou Visa sur place.

Le matériel sera très rapidement disponible, si de stock, le dimanche 19.10 à l'Acinapolis à Jambes ou endéans les 15 jours, à l'Écosite des CNB à 5670 Vierves-sur-Viroin, ou bien encore, il sera envoyé au domicile de l'acheteur moyennant 12 euros de frais de port en supplément via Taxipost. Damien Hubaut peut se charger aussi de l'acheminer à Bruxelles au Muséum lors des modules de formation GN, sur rendez-vous.

Cette offre exceptionnelle sur le matériel KITE est réservée à toutes les personnes qui se manifesteront durant le Festival.

Adresse du Village Nature: *Festival Nature Namur, Village Nature de l'Acinapolis, rue de la gare fleurie 16 à 5100 Jambes*

Vient de paraître

Clé de détermination photographique
des principaux Ordres d'Hexapodes de
Belgique et des régions voisines
par S. Claerebout

8 pages quadri + couvertures

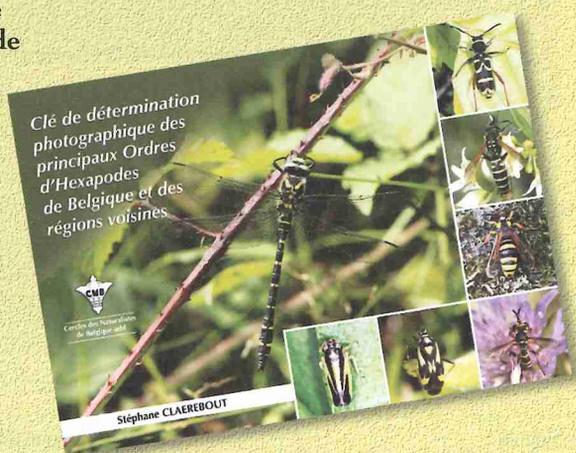
Format 240 x 170 mm

Pour se la procurer :

virer 4,50 € (frais de port compris)
au compte

BE58 0011 2095 9379

du comptoir nature avec la mention
« clé des ordres » + vos nom, prénom
et adresse complète



Les pages du jeune naturaliste

Ils l'ont fait !



Texte : Quentin Hubert

Chargé de mission au Centre Marie-Victorin

Durant les vacances de Pâques, 21 jeunes naturalistes se sont retrouvés comme chaque année pour une semaine de stage. 2014 : nous terminons l'année du saule. Nous en avons profité pour mettre en valeur cet arbre. Comment vas-tu me dire ? Écoute bien, tu verras, c'est très simple, et si tu veux, tu pourras aussi le faire chez toi au printemps prochain.



Nous nous sommes lancés comme défi cette année de construire **une cabane vivante** ! Mais qu'est-ce qu'une cabane vivante ? Et bien non, ce n'est pas une maison qui mange ses habitants, mais une vraie cabane en bois, dont les murs sont faits d'arbres vivants qui année après année grandissent.

Comment avons-nous fait ? Nous nous sommes souvenus d'un arbre qui a d'étonnantes capacités de bouturage (cela signifie qu'une branche plantée dans la terre peut prendre racine et devenir à son tour un arbre). Cet arbre, n'est pas le seul végétal, loin de là, à avoir cette impressionnante capacité. Celui que nous avons choisi est un arbre bien de chez nous, connu depuis très

longtemps pour son fort pouvoir de bouturage, c'est le **saule**.



Au milieu de l'hiver, nous avons coupé des branches de saules et les avons laissées dans un bac contenant de l'eau, en attendant les vacances de Pâques et le stage des jeunes naturalistes. Progressivement, même dans l'eau, les branches de saule ont commencé à développer des racines. Ce sont ces branches que nous planterons ensuite pour créer notre cabane vivante.

Comme c'était notre première cabane, nous l'avons faite modestement, avec 50 branches de saule de 2 mètres.



Voici comment nous avons procédé.

Tout d'abord, il a fallu **repérer le terrain idéal**. Pour cela, nous avons besoin de connaître les exigences des saules. Celui que nous avons est une espèce bien de chez nous, le saule des vanniers (*Salix viminalis*). Tout comme les autres saules, il aime les milieux bien ensoleillés, dégagés, et en général, humides. Ça tombe bien, on a trouvé ce genre de milieu, tout près de l'Écosite, à la lampisterie !

Ensuite, **nous avons creusé des trous**, avec une barre à mine, **pour planter les branches**. Au moment de planter celles-ci, fais attention aux petites racines qui ont déjà commencé à pousser. Si tu les abîmes, le futur arbre devra dépenser beaucoup d'énergie pour en reproduire des nouvelles.





Voici l'explication et les photos en détail pour t'aider à voir comment nous avons mis les branches, pour que la cabane soit solide. Une fois que les feuilles auront poussé, la cabane sera bien verte.

Chaque fois que les **branches se croisent**, nous les avons **attachées avec un bout de ficelle**. Cette ficelle disparaîtra dans quelques années et la ca-

bane tiendra toute seule.

Une étape très importante, qu'il faut répéter pendant plusieurs jours, c'est de **bien arroser le sol**. Ça permettra une meilleure reprise des branches qui vont former notre cabane.



Confection d'une tresse de saule pour l'arche de la porte

Le savais-tu?

L'aspirine a été découverte grâce au saule. L'écorce de saule contient un principe actif (en gros, des molécules qui agissent au niveau des cellules de notre corps). Ce principe actif s'appelle l'acide salicylique (de salix, le nom latin du saule) et a longtemps été utilisé comme anti-douleur. Un chimiste allemand a modifié cette molécule pour en faire l'aspirine que nous connaissons tous aujourd'hui. Malheureusement, elle peut aussi provoquer des maux d'estomac.

À peine trois mois plus tard, tu remarqueras qu'on observe peu de changements. C'est normal, les branches de saules consolident en priorité leurs racines. C'est seulement l'année prochaine que le feuillage va se densifier et que la structure ressemblera vraiment à une cabane.

Peut-être que tu remarques sur la photo qu'il y a 2 branches noires ? Ces branches noires sont des branches qui malheureusement sont mortes. Elles ont peut-être été abîmées quand on les a plantées ou n'ont pas reçu assez d'eau. Mais ce n'est pas grave, nous pourrons facilement les remplacer.



Important: bien arroser pour favoriser la reprise des racines

À partir de l'année prochaine, quand le feuillage sera plus dense, nous pourrions utiliser la cabane comme affût pour l'observation et la photographie. Sans la protection offerte par la cabane, nous serions rapidement repérés par les animaux et ils prendraient peur. Là où nous avons mis la cabane, nous serons bien placés pour observer de très près des oiseaux comme le merle, le martin-pêcheur, les mésanges... ou encore d'autres animaux comme l'écureuil, le lièvre et pourquoi pas le renard.



Merci à Alice, Anaïs, Arsène, Aurélien, Chelsea, Chloé, Clémence, Clotilde, Eloïse, Emeline, Esme, Eulalie, Jean-Gabriel, Juliette, Louise, aux deux Marie, Muskan, Ombeline, Sam, Séverine, sans oublier Liliane et Sébastien pour la réalisation des deux cabanes!

Merci aussi à Anne et Bernard pour les branches de saule



Les plantes disposent-elles d'une forme d'intelligence ?



Texte : Léon Woué et Vincent Tarlet

Centre Marie-Victorin à Vierves

Le monde végétal n'aura jamais fini de nous surprendre. On le savait depuis longtemps, les plantes se meuvent. Ce que l'on sait moins, et qui peut surprendre au premier abord, c'est que des plantes possèdent le sens de l'odorat, de l'ouïe, du toucher... Elles sont capables de mémoriser, de calculer, de communiquer, et même de s'entraider.

À travers le monde, de nombreux laboratoires explorent ce domaine complexe, et tellement passionnant, remettant totalement en question l'abîme séparant le monde végétal du monde animal.

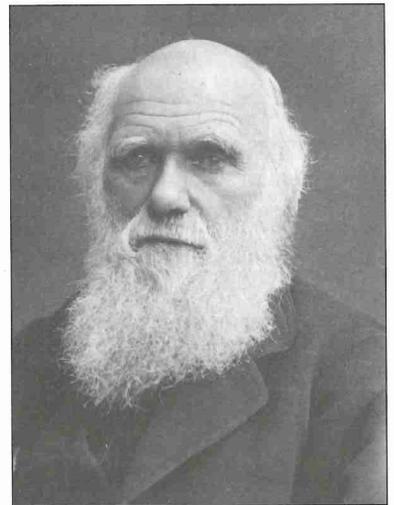
Nous ne souhaitons pas entrer dans la polémique des mots utilisés par les chercheurs de différents laboratoires. Déjà, le titre de cet article peut suffisamment heurter certains lecteurs !

Lors de réunions internationales, d'âpres discussions ont été entretenues sur le sens à donner à des mots comme intelligence, conscience, cerveau, mémoire...

Le fait est que de très nombreux phytobiologistes se posent d'innombrables questions et perçoivent qu'une nouvelle science est en marche : la neurobiologie végétale. Ce terme, lui aussi contesté, a été utilisé pour la première fois, en 2005, par Stefano Mancuso du laboratoire de neurobiologie végétale de Florence et par Frantisek Baluska de l'Université de Bonn et de l'Institut de Botanique de l'Académie slovaque des Sciences.

Le célèbre Charles Darwin (1809-1882) peut être considéré comme le premier botaniste ayant mené, avec son fils, des études approfondies sur les mouvements des plantes. Dans son dernier livre « *The power of movement in plant* », publié en 1880, il analyse différents tropismes et il écrivait déjà : « Que la pointe d'une radicelle agit comme le cerveau des animaux inférieurs ». Cette affirmation, refusée par ses confrères de l'époque, est tombée dans l'oubli.

Il a fallu attendre les expériences menées en 1966 par Cleve Backster, le plus grand spécialiste américain d'une machine à détecter le mensonge, sur *Dracaena massangeana*. Il eut l'idée de brancher les électrodes d'un galvanomètre à une feuille de sa plante verte. À sa grande stupéfaction, il se rendit compte que l'aiguille de son appareil réagissait en fonction de ses pensées et de différentes manipulations exercées sur sa plante. Il mena différentes expériences et arriva à la conclusion que « les plantes pensent ». Cette fantastique découverte allait modifier profondément sa vie et allait déclencher de nombreuses et nouvelles perspectives dans l'étude de la physiologie végétale.



Dans cet article, qui est loin d'être exhaustif, nous nous bornerons à donner quelques exemples montrant des facultés développées par les plantes, s'appuyant sur des expérimentations menées, et répétées maintes fois, au sein de laboratoires universitaires dirigés par des chercheurs hautement qualifiés.

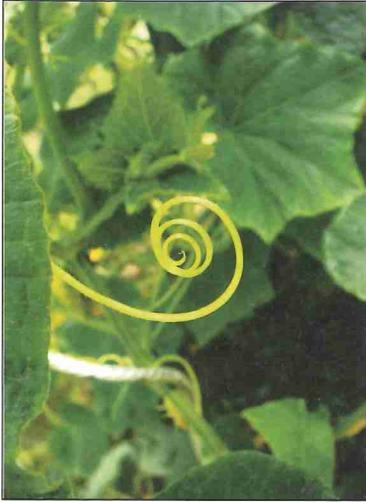


Photo V. Tarlet

Pour évoquer le sens du toucher, prenons l'exemple du concombre (*Sicyos angulatus*) qui possède des vrilles cherchant un support pour s'y enrouler. La tige de la plante effectue des mouvements hélicoïdaux afin de multiplier ses chances de rencontre avec un support. En effet, sans support, la plante retomberait sur le sol et ne recevrait pas la lumière nécessaire à son bon développement.

C'est le cas des plantes qui n'ont pas la possibilité de fabriquer des cellules ligneuses leur permettant de s'élever sans tuteur.

À l'université de Tel Aviv, Daniel Chamovitz a indiqué que le sens du toucher est beaucoup plus développé et plus performant chez ce concombre que le toucher du doigt humain : un fil de 0,25 g déposé sur la vrille provoque son enroulement. Le doigt humain ne détecte le même fil que lorsque celui-ci pèse 2 g.

Gabriele Monshausen, de l'université du Wisconsin à Madison, explique cette sensibilité par la présence de protéines membranaires qui libèrent des ions calcium à chaque stimulation mécanique.

Quant à la cuscute (*Cuscuta pentagona*), non seulement elle doit trouver un support, mais pas n'importe lequel. Cette plante, dépourvue de chlorophylle, doit en effet parasiter une espèce photosynthétique afin de survivre. L'équipe de Consuelo Moraes de l'université de l'État de Pennsylvanie a étudié cette plante afin de mettre en évidence le sens de l'odorat de cette espèce : elle sent la présence d'un plant de tomates. Sans plant de tomates dans le voisinage, la tige s'allonge d'une façon aléatoire. Dès qu'un plant de tomates est placé à proximité, la cuscute s'enroule sur le plant de tomates pour en sucer la sève. Elle choisit même le plant le plus sain. Le même phénomène se produit lorsqu'on présente à la cuscute un support imbibé du parfum de la tomate. On ignore encore actuellement la nature des capteurs qui permettent ce sens de l'odorat.



<http://tudomany.blog.hu/2013/03/15/flora-iq>

Les plantes réagissent aux ondes sonores, aux ondes électromagnétiques et aux champs magnétiques. Monica Gagliano de l'université d'Australie de l'ouest a montré que certaines plantes possèdent le sens de l'ouïe. Avec son équipe, elle a travaillé sur le maïs. Ils ont constaté que les racines de cette plante ont tendance à croître vers la source de son dont la fréquence se trouve autour de 200 Hz. Capter des sons constituerait, selon ces chercheurs, un mode de communication plus économique en énergie que l'émission de composés organiques que nous évoquerons plus loin. Heidi Appel, écologue de l'université de Missouri, a montré qu'une feuille produit des substances chimiques de défense lorsqu'on diffuse à proximité de celle-ci un enregistrement des sons produits par une chenille prédatrice.

Dans le laboratoire de Stefano Mancuso, son équipe a constaté que les racines des plantes se dirigent vers le bruit engendré par de l'eau qui coule dans un tuyau enterré. Ceci porterait à penser que les plantes perçoivent le bruit de l'eau qui coule.

Encore un autre exemple. Les feuilles de *Desmodium gyrans* se mettent en mouvement lorsqu'on lui joue de la musique et non pas lorsqu'on la touche. À l'heure actuelle, les scientifiques sont très intrigués car ils ignorent le fonctionnement et l'utilité de ce phénomène.

Envisageons maintenant quelques modes de communication propres aux plantes.

Les plantes sécrètent des substances chimiques grâce auxquelles elles peuvent transmettre des informations entre elles. Le professeur Wouter Van Hoven de l'université de Pretoria a mené des études sur les acacias après que des éleveurs de koudous, une espèce d'antilope d'Afrique du Sud, se sont inquiétés du nombre important de mortalités au sein des troupeaux.



<http://spectregroup.wordpress.com/2010/01/08/acacia-self-defense/>

Le koudou se nourrit particulièrement des feuilles d'acacia. Cet arbre accepte d'être brouté modérément par diverses espèces d'herbivores. Dès que la quantité de feuilles ingérées dépasse un certain seuil, l'acacia augmente la production de tanins (polyphénols pouvant être toxiques) présents dans les feuilles donnant un goût amer afin de dissuader les herbivores d'en manger. Si le koudou persiste à ingérer une grande quantité de feuilles, celles-ci deviennent entièrement indigestes provoquant la mort de cet animal. Le mystère est ainsi élucidé.

Un deuxième système remarquable du maintien de la survie de l'acacia est l'élaboration d'un gaz, l'éthylène, qui va être transporté par le vent vers d'autres acacias. Ainsi alertés chimiquement du danger, ces acacias synthétisent à leur tour une grande quantité de tanins qui les protègent de leurs agresseurs futurs. L'éthylène joue donc ici le rôle de messenger entre arbres de la même espèce.

Des expériences réalisées sur de nombreuses espèces d'arbres et de plantes herbacées ont montré qu'elles communiquent par l'émission de composés organiques volatils.

C'est surtout vis-à-vis des insectes prédateurs que les plantes ont élaboré des systèmes de défense parfois très complexes. Citons l'exemple du tabac sauvage (*Nicotiana attenuata*) attaqué par la chenille du papillon *Manduca sexta*. Ian Baldwin, de l'Institut Max Planck d'écologie en Allemagne, a montré que des composés émis par le tabac renforcent la virulence de la punaise *Geocoris sp.*, prédatrice de ces chenilles. De plus, lorsque les chenilles de *Manduca sexta* apparaissent sur les feuilles, celles-ci portent des petites excroissances gorgées de sucres, des trichomes, dont les prédatrices se délectent. Dès lors les chenilles dispersent une odeur particulière attirant la punaise *Geocoris*. Ainsi le plant de tabac s'en trouve protégé.

Ian Baldwin a découvert près de 950 composés que le tabac sauvage est capable de synthétiser pour répondre, de manière spécifique, à toute une série d'agressions.

Évoquons aussi quelques exemples d'entraide entre végétaux. De nombreuses études ont été menées par différentes écologues (la Canadienne Suzanne Simard, les Estoniennes Anu Lepik et Marina Semchenko...) notamment sur le pin de l'Oregon (*Pseudotsuga menziesii*), le trèfle commun (*Trifolium sp.*), le fraisier sauvage (*Fragaria vesca*)... En ce qui concerne le pin, la technique opératoire a consisté au marquage radioactif du CO₂ absorbé par les feuilles des vieux pins, ce qui a permis de suivre le carbone ainsi marqué dans les molécules organiques élaborées.



Fagus sylvatica

Photo B. Clesse

L'équipe canadienne a constaté qu'un transfert important existait entre les racines des plus vieux arbres et celles des plus jeunes poussant à proximité et généralement issus de leurs graines. On peut ainsi parler de relations de coopération entre différentes générations.

Les substances organiques sont également transportées par les mycorhizes reliant les racines des arbres. Dans le sol des forêts existe un incroyable réseau

racinaire de connexions entre individus incluant des flux nutritifs. Des études récentes ont même montré que les végétaux étaient capables de distinguer une racine d'une parente de celle d'une autre espèce. Ces chercheuses utilisent volontiers le terme de « solidarité familiale ».

La compréhension, de plus en plus fine, des connexions existant au sein des écosystèmes forestiers modifiera certainement, dans un avenir relativement proche, les techniques de la sylviculture et notre compréhension de l'écologie des plantes.

On peut également se poser la question de savoir si les plantes ont une « mémoire ». Michel Thellier de l'Académie des sciences (France) entend par mémoire « la possibilité qu'un signal soit stocké pendant un certain temps et que, dans certaines expériences, on puisse le rappeler à l'aide d'un autre signal ».

Les plantes gardent en mémoire le souvenir d'événements stressants et transmettent à leur descendance la capacité de s'adapter à ces conditions difficiles.

Ludovic Martin de l'université de Clermont-Ferrand a étudié le comportement du peuplier tremble (*Populus tremula*). Lorsqu'un coup de vent plie la branche de l'arbre, un gène, jusqu'alors inactif, s'exprime après 30 minutes en réaction au stress produit. Lorsque le vent plie à nouveau cette branche plusieurs jours de suite, le gène cesse de s'exprimer pendant une semaine. L'arbre a donc enregistré que l'effet du vent ne menace en rien sa survie.

Les feuilles du mimosa (*Mimosa pudica*) se replient instantanément lorsqu'il est touché. La même réaction se produit lorsque le pot est soulevé brusquement. Si cette expérience est reproduite plusieurs fois, ce comportement disparaît bien que le mimosa continue à replier ses feuilles en cas de toucher. Stefano Mancuso interprète que le mimosa a mis en mémoire qu'être soulevé n'est pas dangereux. La plante « retient l'information » environ 40 jours.

Prenons encore l'exemple d'expériences réalisées par le biologiste Dieter Volkmann de l'université de Bonn. Deux jeunes plants de petits pois en pot sont placés à l'horizontale, pendant 20 minutes, à une température de 20 °C. Après cette stimulation, les pots sont placés au frigo à 4 °C, pendant 4 ou 5 jours. Après, les pots sortis du frigo sont placés dans une position normale verticale à 22 °C. Les plants reprennent une position horizontale, ce qui montre que les deux plants de petits pois ont gardé la mémoire de la stimulation initiale avant d'avoir subi le choc thermique.

L'extraordinaire photosynthèse chlorophyllienne a toujours passionné les spécialistes de la physiologie végétale. En présence de lumière, les plantes synthétisent de nombreuses substances organiques qui sont utilisées pour toutes leurs fonctions vitales. La nuit, les substances fabriquées, et en parties stockées, sont consommées pour alimenter leur métabolisme. En absence de lumière, les réserves sont transformées en diverses molécules qui sont véhiculées vers les tissus en voie de construction. En juin 2013, Alison Smith et Martin Howard, chercheurs au John Innes Centre de Grande Bretagne ont étudié le mécanisme de la consommation des réserves chez l'arabette de Thalius (*Arabidopsis thaliana*). Ils ont montré, que durant la nuit, la plante gère ses réserves comme si elle effectuait de véritables calculs. En fonction des conditions météorologiques qui ont précédé la tombée de la nuit (ensoleillement, nuages abondants, orages...), la plante est capable de modifier la dégradation des matières organiques de réserve. Mais ce processus reste encore inexpliqué.

À la lecture de ce que nous venons d'exposer, il est tout à fait logique de se poser la question fondamentale de ce qui reste encore un grand mystère du monde végétal et surtout un terrain de sérieuses discussions entre scientifiques : celui de la nature et du siège de l'intelligence des plantes. Nous savons maintenant que les plantes sont capables d'intégrer des centaines d'informations, de coordonner tous les capteurs dont elles disposent, d'échanger des signaux électriques et chimiques... Et tout cela sans un « cerveau » ? Cependant, bien des chercheurs osent parler d'un « cerveau », évidemment différent de nos conceptions. On peut aussi légitimement se demander où ce cerveau serait caché ? La réponse se trouve, selon toute vraisemblance, au niveau des racines des végétaux. Darwin le pensait déjà.

Actuellement, Stefano Mancuso (photo de gauche) et Frantisek Baluska (photo de droite) défendent « l'hypothèse de la racine- cerveau ». Les racines sont toutes interconnectées et forment un réseau où circulent informations et nutriments. Elles sont le siège d'une activité chimique et électrique importante. C'est entre le premier et le deuxième millimètre de l'extrémité de chaque radicelle que



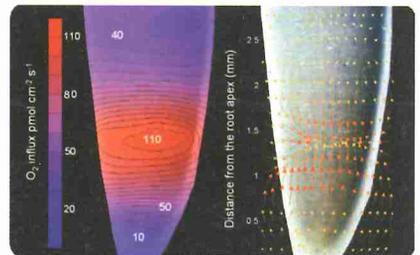
l'on constate la plus forte activité électrique et c'est l'endroit qui consomme le plus d'oxygène. Si la pointe de la racine est coupée, la croissance de la plante en est profondément perturbée. Ces professeurs, et d'autres collègues, soulignent que les systèmes de signalisation électrique et chimique identifiés chez les plantes sont homologues à ceux trouvés dans le système nerveux des animaux. Ils ont noté la présence chez les plantes de neurotransmetteurs comme la sérotonine, la dopamine et le glutamate dont le rôle n'est pas encore éclairci.



L'auxine, hormone végétale particulièrement importante, a même été comparée à un neurotransmetteur.

Des recherches récentes tendent à démontrer que des atomes de calcium et des molécules spécifiques, dont des enzymes, se répandent dans les cellules végétales quand la plante est stimulée, tout comme dans un cerveau. Cette hypothèse avait déjà été émise, dans les années nonante, par le biologiste britannique Anthony Trewavas.

L'appellation « intelligence des plantes » comme celle de « neurobiologie végétale » continue à diviser le monde scientifique. Il faut évidemment s'entendre sur la définition du mot intelligence. Si tout simplement, c'est « la capacité



Pointe de la radicelle
gauche : influx maximum d'O₂
droite : zone concernée (www.linv.com)

à résoudre des problèmes », elle peut certainement s'appliquer aux plantes. Il y a des mots qui dérangent. Le scepticisme auquel se heurtent encore les théoriciens de l'intelligence végétale viendrait, selon Stefano Mancuso, des laboratoires où les plantes ne sont observées qu'au microscope, ou à l'échelle de la molécule, et non comme des individus. Le Docteur Dieter Volkman écrit : « C'est une question de temps, la même situation s'est produite, il y a près de 100 ans, lorsque des biologistes du végétal ont parlé d'hormones ; le fait que les plantes produisent des hormones est admis aujourd'hui ».

Il faut s'armer de patience et surtout cultiver l'humilité qui nous permet d'avoir vraiment une autre vision du monde végétal, condition absolument indispensable pour comprendre la vie et pour mener de véritables démarches de conservation de la nature.



Pinus mugo subsp. uncinata (Photo B. Clesse)

Références

- Bernier, G., 2014.- Darwin, un pionnier de la physiologie végétale. Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique.
- Chartier, E., 2014.- Un discret rendez-vous avec la nuit, Science & Vie. Hors-série.
- Collectif., 2012.- Campbell. Biologie 9e édition, Pearson.
- Debost, C., 2011 (?).- Communiquer avec le monde végétal. École Lyonnaise des plantes médicinales. Travail de fin d'études.
- Grison, B, Mitsch, J., 2009. - L'esprit des plantes. Production Arte.
- Lamazou, Z., 2012. - Le cerveau des plantes. Le labo.
- Leblanc, J., 2011. - Collaboration souterraine. Foresterie. Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue.
- Pollan, M., 2013. - The intelligent plant. The New Yorker.
- Sciama, Y., 2013. - L'intelligence des plantes enfin révélée. Science & Vie n° 1146.
- À consulter : www.lin.v.org
- À écouter : l'intelligence des végétaux sur www.rtl.fr du 10 juillet 2014 (en invité J.-M. Pelt)

In memoriam

Marie-Paule Pigière (juin 1953 - juin 2014)

Guide-nature, membre des Cercles des Naturalistes de Belgique et de la section des Guides-nature du Brabant, Marie-Paule, qui habitait Quenast, n'avait pas beaucoup l'occasion de participer aux excursions thématiques proposées par notre section. Toutefois, Marie-Paule était une fidèle de nos soupers annuels.

Nous la retrouvions aussi aux stages et aux voyages d'étude organisés par les CNB. Comme nous tous, elle partageait la soif de découvrir et d'apprendre tout ce que cette nature nous offre, et en particulier l'entomologie et la botanique.

Discrète et au service des autres et des CNB, notamment lors du week-end «champignons organisé fin septembre à Vierves où elle tenait le stand «apéro» avec Patrice.

Nous partageons la tristesse de sa famille, et en particulier celle de sa nièce, Aline, également membre de notre Cercle et qui a participé aussi à plusieurs activités des CNB.



*Élisabeth Fauville
Cercle des Guides-nature du Brabant*

Gérard-Guy AYMONIN (1934-2014)

Nous avons appris, avec consternation, le décès, le 6 mai, de cet éminent Professeur de botanique honoraire du Muséum d'histoire naturelle de Paris.

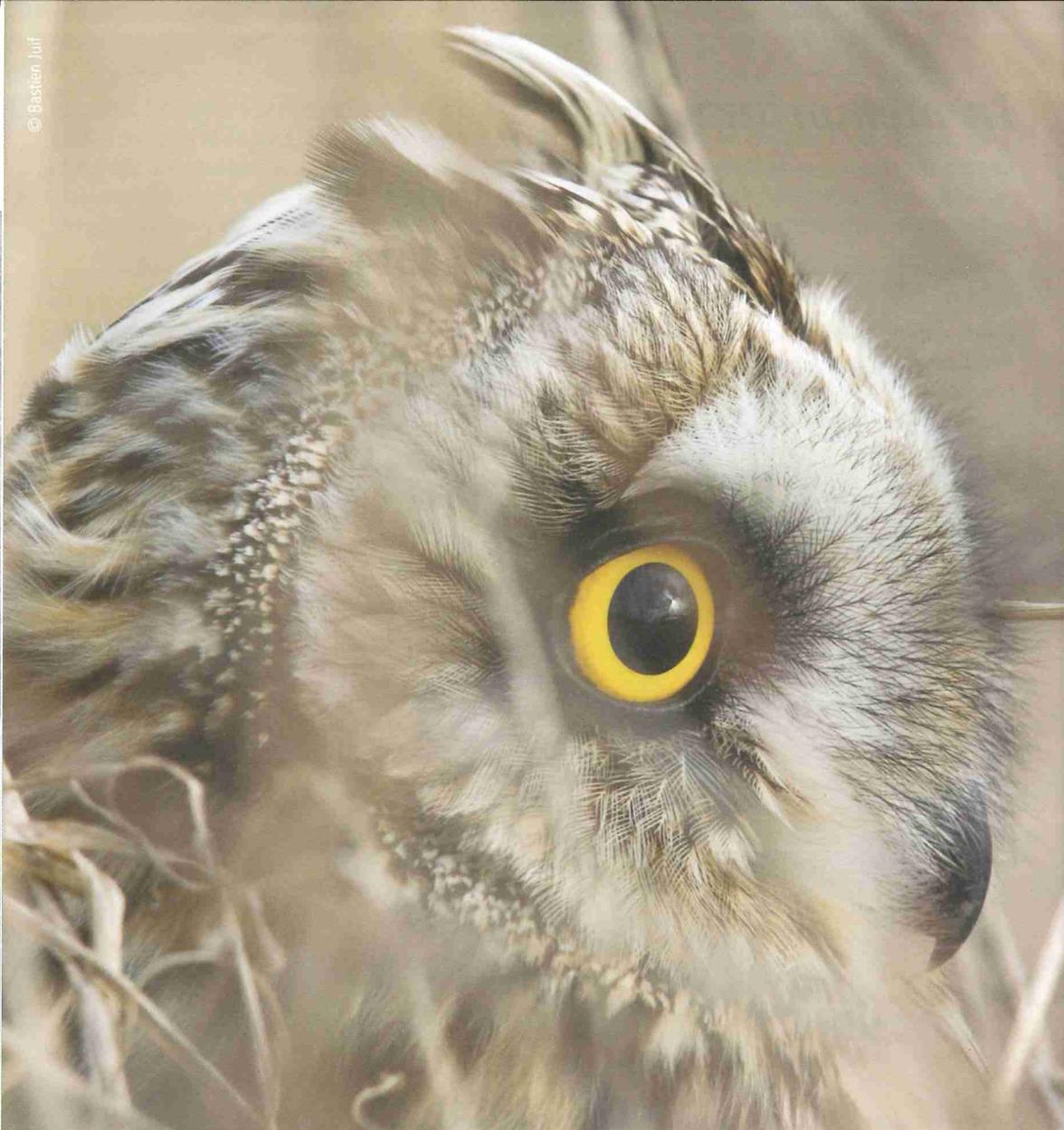
Monsieur Aymonin fut un grand défenseur de la valeur des herbiers scientifiques. Il est considéré comme un des précurseurs de la protection de la flore sauvage.

Cet extraordinaire chercheur était membre d'honneur de notre association depuis 1977. Il ne manquait jamais de nous féliciter pour l'intérêt et la qualité de notre bulletin trimestriel « L'Érable ».

Nous présentons à sa famille, et à ses Collègues du Muséum, nos plus sincères condoléances.

Léon Woué

À consulter sur Google : Gérard-Guy AYMONIN

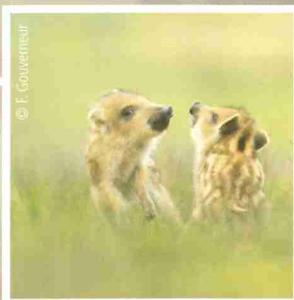


festival
nature
namur

du 10 au 19 octobre 2014

260 films en compétition

- catégorie « Amateurs » - Coeur du Festival depuis 20 ans.
- catégorie « Professionnels » - Parmi les plus belles productions du monde en avant-première.

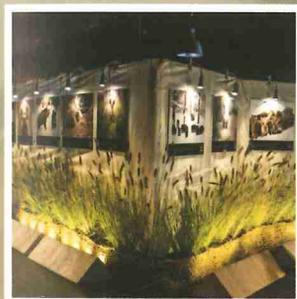
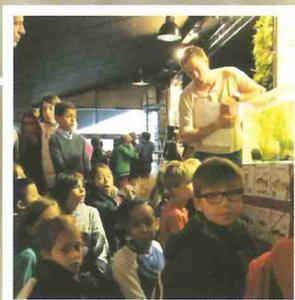


67 expositions photos

dont celles du Concours International de Photo Nature de Namur et de la BBC Wildlife Photographer of the Year.
14 sites d'expositions de prestige : le complexe cinématographique Acinapolis, la Citadelle, le quartier du Vieux Namur et dans 10 communes autour de Namur.

100 activités et balades nature

à Namur et dans les 10 communes partenaires. Des workshops, des balades guidées, des conférences, des ateliers nature, des initiations à la photo et à la vidéo nature, 3 séances scolaires par jour, etc.



Le Village Nature à l'Acinapolis

animé par des acteurs de la nature (le Département Nature et Forêts, les Cercles des Naturalistes de Belgique), des artistes (photographes, peintres, sculpteurs, ...) et des animateurs scolaires. Librairie et présentation de matériel photo/vidéo dans un écrin composé de milliers de graminées et de fougères.

Festival Nature Namur

Tél. 081 43 24 20 • info@festivalnaturenamur.be

Siège social : Rue Léon François, 6-8 • 5170 Bois-de-Villers

Une organisation du En collaboration avec

www.festivalnaturenamur.be



Vierves-sur-Viroin (Viroinval)

Écosite de la Vallée du Viroin

rue de la Chapelle 2 à Vierves (province de Namur, Belgique)

SAMEDI 27 SEPTEMBRE 2014

DIMANCHE 28 SEPTEMBRE 2014

de 10 à 18 heures

EXPOSITION DE CHAMPIGNONS DES BOIS



P.A.F. : 2,50 €

Organisée par :

les « Cercles des Naturalistes de Belgique® » asbl,
et le « Centre Marie-Victorin »

Samedi et dimanche dès 12 heures
DÉGUSTATION D'OMELETTES
AUX CHAMPIGNONS

STANDS D'ANIMATION POUR ENFANTS ET ADULTES

Pour les groupes scolaires :

le lundi 29 septembre de 9h00 à 17h00

Inscriptions obligatoires au 060 39 98 78

Renseignements :

Centre Marie-Victorin
Rue des Écoles 21, 5670 Vierves-sur-Viroin
Tél. 060 39 98 78 - Télécopieur 060 39 94 36
Courriel : cnbcmv@skynet.be
www.cercles-naturalistes.be

En collaboration avec :

l'Administration communale de Viroinval
le Centre d'Écologie Appliquée du Hainaut asbl

Avec le soutien de



Wallonie



FÉDÉRATION
WALLONIE-BRUXELLES

