

RELATION PLANTES RAVAGEURS INSECTES ET NIVEAU DE BRIX DANS LES FEUILLES

Parmi les ravageurs des cultures figure une bonne partie d'insectes. On commence à en savoir plus sur ce que ces insectes recherchent, comment ils le font et de quoi ils se nourrissent véritablement. Cet article est réalisé à partir d'une présentation de Thomas Dykstra, entomologiste américain. Il nous révèle que le niveau de Brix dans les feuilles revêt une importance capitale dans la sensibilité du végétal vis-à-vis des insectes ravageurs.

Les insectes sont une grande famille. Une partie comprend des décomposeurs, une autre des pollinisateurs, une autre encore des prédateurs mais une dernière partie peut être classée comme herbivore et, à ce titre, ils sont malheureusement considérés comme des ennemis des cultures : les ravageurs. Cependant, et pour ce spécialiste, ces insectes ne s'alimentent qu'à partir de nourriture pouvant être considérée comme impropre, pauvre au niveau nutritionnel, morte ou en train de mourir. En fait, la grande majorité de ces insectes, des bousiers (qui consomment des déjections), des termites (qui consomment majoritairement du bois), des mites (nos pulls de laine) et simplement les mouches communes se nourrissent de végétaux et d'animaux morts. Ainsi, ils ne sont pas vraiment en compétition sur nos ressources alimentaires et si une majorité se nourrit de tissus végétaux, il s'agit de végétation en mauvaise santé, morte ou en décomposition.

Les drosophiles ou mouches des fruits pourraient être considérées comme des compétiteurs mais, là encore, elles s'attaquent généralement à des fruits ou des légumes qui sont en surmaturité et/ou ont commencé à pourrir : une ressource alimentaire qui n'est déjà plus souhaitable pour nous. L'affaire est assez similaire avec les insectes qui s'attaquent aux produits stockés (charançons, sylvains...). Ils sont très spécifiques et n'attaquent pas les grains dans les champs. Souvent ce sont plus les grains anciens, de mauvaise qualité et donc en partie morts qui sont contaminés.

Bien sûr, il existe quelques rares exceptions mais ce raisonnement est essentiel afin de progresser dans la compréhension sur la relation entre santé des plantes et attaques d'insectes. Pour introduire cette idée, T. Dykstra statue : « Si l'on observe n'importe quelle végétation, y compris une forêt tropicale qui héberge beaucoup de vie, de biodiversité et bien entendu beaucoup d'insectes, aucun ne vient vraiment endommager ni détruire la végétation. » De plus, de nombreux insectes sont très sélectifs et ainsi très spécifiques. Ils vont passer devant certaines plantes qu'ils ne reconnaissent pas et s'arrêter sur d'autres.

Alors comment reconnaître qu'une plante est en bonne santé ?

Comme nous l'avons évoqué, l'absence d'attaque d'insectes peut être une explication mais quels sont les autres indicateurs et comment être capable d'affirmer de manière scientifique qu'une plante est en bonne santé ou non ? Est-ce parce qu'elle est haute, pousse rapidement et de manière homogène ? Parce qu'elle est vert foncé, qu'elle possède un bon système racinaire ou tout simplement, parce que c'est vous qui la cultivez dans votre champ en ACS !

Pour T. Dykstra, la manière la plus sûre pour déterminer qu'une plante est en bonne santé, c'est d'analyser la sève brute de ses feuilles avec un réfractomètre. En plus, c'est rapide (quelques minutes) et peu onéreux. Cette mesure ne va pas vous donner toutes les informations que vous pouvez attendre sur votre végétal, mais c'est un bon socle pour



Analyse de la sève brute au réfractomètre aboutissant à une valeur de degré Brix.

déceler si votre plante est en bonne santé ou pas. En fait, cet appareil, dans lequel on vient mettre quelques gouttes de sève brute, analyse principalement le niveau de sucre et donc l'efficacité de la photosynthèse. C'est d'ailleurs un outil très couramment utilisé en viticulture pour mesurer le taux du sucre des raisins et des mous.

12 Brix semblent une limite clé

Beaucoup de monde s'accorde autour du chiffre de 12 Brix minimum, prétendant que la plante qui possède une lecture inférieure n'est pas en bonne santé alors que celle qui est au-dessus, l'est. Il convient cependant de relativiser. Qu'il s'agisse de pucerons ou de criquets comme

de nombreux autres insectes s'attaquant à des cultures, cette barre est loin d'être identique. Il faut donc considérer leurs fonctionnements respectifs afin de mieux appréhender cet indicateur et comprendre pourquoi il existe différents niveaux de Brix maximums pour chacun d'entre eux. Une importante différence s'explique par le tube digestif. La majorité des insectes comme les criquets possèdent un tube digestif unidirectionnel avec la bouche comme entrée et l'anus comme sortie. Les pucerons et les autres individus du même groupe possèdent cependant une particularité. Leur tube digestif se replie sur lui-même et retourne dans leur « estomac » ce qui permet à des éléments, comme le sucre, d'être absorbés



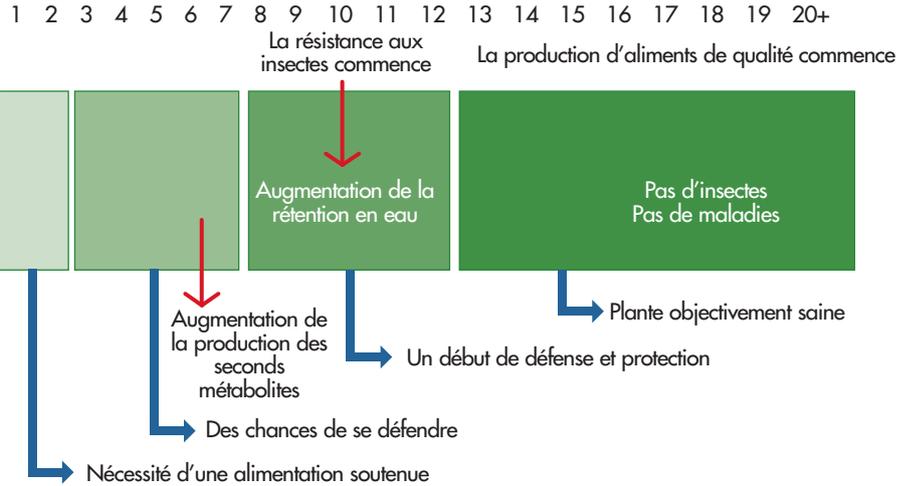
Brix

L'échelle de Brix sert à mesurer en degré Brix la fraction de sucre (souvent le saccharose) dans un liquide (ici la sève brute). En d'autres termes, il s'agit du taux de MS soluble. Plus le degré Brix est élevé, plus l'échantillon est « sucré », sachant qu'un degré Brix équivaut à 1 g de saccharose pour 100 g de solution. Ainsi et si la photosynthèse fonctionne convenablement, la sève brute sera plus chargée et le niveau de Brix élevé. En revanche, un Brix faible reflétera un souci de photosynthèse et donc une plante faible, mal nourrie et/ou malade.

NIVEAU DE BRUX ET SUSCEPTIBILITÉ AUX INSECTES

Il s'agit d'une représentation assez brute mais qui donne une bonne idée de la réalité.

- De 1 à 2 : ce végétal est en train de mourir, il ne peut simplement pas survivre car son niveau de photosynthèse est inférieur à la demande. Il est possible de le nourrir (foliaire) pour le sauver, mais sans aucune action, c'est la mort ou une consommation rapide par les insectes.
- Entre 3 et 7 : ces plantes ont une chance de survie mais il faudra les alimenter. Elles vont pousser, faire des feuilles, voire des fruits, mais ne sont pas pour autant en bon état sanitaire. C'est pourtant un état assez courant pour les cultures et T. Dykstra affirme que la grande majorité des plantes (75 %) qu'il a pu analyser dans les fermes se situeraient dans ce niveau de Brix. Bien sûr c'est mieux d'être à 7 qu'à 3 et il est possible de les accompagner avec une fertilisation adaptée voire une protection. Autre point, les plantes commencent à produire des seconds métabolites autour de 6 Brix. Ce sont des molécules qui vont apporter de la couleur, du goût, de l'odeur. C'est une gamme d'indicateurs secondaires qui apparaissent vraiment à 6 Brix ! C'est pour cette raison que beaucoup de fruits et légumes en dessous de 6 sont sans goût. Les tomates produites en hydroponie, par exemple, ont une lecture de Brix comprise entre 3 et 5. Ce qui explique qu'elles pos-



sèdent la forme, la structure, la couleur mais n'ont pas d'odeur ni vraiment de goût !

- De 8 à 12 : les plantes commencent à pouvoir se défendre par elles-mêmes. À ce niveau de Brix et avec l'augmentation de la concentration en sucre, la plante va mieux retenir l'eau dans ses cellules et ses besoins en eau vont donc être minimisés. C'est également dans cette gamme de Brix que la résistance aux insectes débute.
- À partir de 12 Brix et au-dessus, les végétaux commencent vraiment à être en bonne san-

té. C'est pour cette raison que le chiffre 12 est souvent mis en avant sachant qu'il est plus sûr de se trouver vers 13-14. Ce niveau de Brix indique également que la nourriture produite est maintenant intéressante pour la consommation humaine ou animale. Cela signifie que ces produits vont participer à votre niveau de santé et que le risque d'attaques de maladies et de ravageurs est très limité. Malheureusement, des plantes avec ce niveau de lecture de Brix sont assez limitées sur les fermes aujourd'hui.

en amont et rejetés rapidement. C'est pour cette raison qu'ils produisent une forme de miellat qui fait le bonheur des fourmis qui en raffolent (relire l'article de J. Villenave-Chasset dans TCS 119 de septembre/octobre 2022). Cette particularité est un système de protection permettant d'éviter que le sucre s'accumule dans le puceron car il est très toxique pour son organisme et le tuerait en quelques secondes. C'est ce qui arrive avec les momies de pucerons. Ce sont généralement des indi-

vidus qui ont été intoxiqués par un excès de sucre qu'ils n'ont pas réussi à évacuer. Une autre raison est que les insectes ne sont pas très bien équipés pour digérer des protéines. Cette opération demande des enzymes pour les couper en acides aminés. Ils préfèrent donc plus particulièrement des molécules dissoutes si c'est possible.

Au niveau de la plante

La plante va utiliser les sucres de la photosynthèse pour ses feuilles, ses tiges, ses fleurs et

ses fruits, mais il faut considérer qu'environ 50 % du sucre est renvoyé vers les racines pour leur construction et le reste va être exsudé dans le sol où il va nourrir l'activité biologique collaboratrice de la rhizosphère. Donc une plante en bonne santé a besoin d'une ressource importante en sucre pour faire face à toutes ces demandes entre la surface et le sol. C'est pour cette raison que le niveau de fonctionnement de la photosynthèse est crucial, le niveau de Brix étant une me-

sure instantanée de l'activité photosynthétique d'un végétal.

Comment obtenir un bon niveau de Brix ?

Il faut bien entendu du soleil qui apporte l'énergie de la photosynthèse. Une réduction de la lumière fait logiquement chuter le niveau de Brix. À ce titre, il faut rester prudent quant à la densité végétale car une forte concentration dans les champs peut assez facilement affecter les niveaux d'énergie disponible pour l'ensemble des feuilles.

NOUVEAU

GRANGE

MACHINERY

FISSURATEURS FAIBLE
PERTURBATION

Gamme polyvalente

stecomat.com - 0553 980 110
ejansingh@stecomat.com
 ZA Roubiague 47390 Layrac

recherche

L'eau est le second facteur clé. En cas de manque, la plante va réduire automatiquement sa photosynthèse pour se protéger (feuilles de maïs enroulées) et le niveau de Brix va chuter inévitablement. Idem en situation d'hydromorphie, les relations aérobies vont s'effondrer, l'alimentation de la plante avec et donc le niveau de photosynthèse également. Sans aller aussi loin, un manque de porosité et d'aération du sol va aussi perturber et handicaper les relations racines-sol et limiter le niveau de Brix.

Et enfin la disponibilité en nutriments est essentielle. Si votre culture n'est pas correctement nourrie ou est carencée, même par des micro-nutriments, la photosynthèse et le niveau de Brix seront fortement altérés. Les applications phytosanitaires qu'il s'agisse d'herbicides, de fongicides et même d'insecticides font généralement baisser le niveau de Brix. S'ils gèrent normalement les organismes

cibles, ils perturbent la microbiologie qui participe à l'alimentation des végétaux. Bien entendu, il s'agit ici de compromis mais T. Dykstra insiste « plus on utilisera une quantité importante de ces matières actives, plus on va altérer un large spectre de microbes et perturber l'alimentation des végétaux et en retour, le niveau de photosynthèse et la sensibilité aux attaques d'insectes ravageurs ». Les engrais avec un haut niveau de salinité ou solubilité, tirent aussi les Brix vers le bas. En fait la plante se trouve suralimentée, elle peut être bien verte mais le niveau de sucre sera faible. De plus, en concentrant ces éléments principaux, il y a un risque de déséquilibre pour d'autres éléments et surtout les oligo-éléments qui sont indispensables au bon fonctionnement des plantes et des cultures. Les OGM semblent également souvent bloqués vers 10 degrés Brix. Ceci expliquerait pourquoi la majorité des cultures



Aussi surprenant que cela puisse paraître, les plantes cultivées sous serre possèdent un niveau de Brix bas. C'est pour cette raison que la production sous serre tend à attirer une certaine typologie d'insectes qui plaide en la faveur du manque d'UV. En fait, le plastique ou le verre utilisé sont très efficaces dans l'absorption des UV qui sont des longueurs d'onde fondamentales pour assurer un bon niveau de photosynthèse. Ce n'est pas parce que les besoins sont faibles que ce n'est pas important ! Pratiquement toutes les protéines absorbent des UV et les 4 principaux acides aminés qui réalisent cette action sont le tryptophan, la tyrosine et la phenylalanine et les ponts cystéiniques. T. Dykstra fait remarquer, pour mettre en avant l'intérêt des UV dans la qualité de la photosynthèse, que le glyphosate tue les plantes en interférant dans la photosynthèse des mêmes acides aminés.

OGM analysées par T. Dykstra sont souvent infectées par des insectes.

Comme le niveau de Brix peut changer au cours de la journée, il va varier au cours du développement végétatif de la culture. Ainsi, la reproduction étant un stress physiologique important, il se peut qu'au moment de la floraison, le niveau de Brix chute et que les plantes

deviennent plus susceptibles. C'est certainement ici que peut se jouer une fertilisation et/ou une forme de probiotique foliaire afin de doper la photosynthèse, à un moment où la plante peut avoir un passage à vide.

Pucerons sur céréales

La liaison entre faible niveau de Brix et pucerons d'automne sur céréales peut trouver ici une ex-



LA REVUE SPÉCIALISTE DES AGRO-ÉCOLOGIES INNOVANTES



En 2022
certains agriculteurs
ont touché leur
première rémunération
carbone : pourquoi
pas vous ?

65€



Abonnez-vous !



www.agriculture-de-conservation.com

BULLETIN D'ABONNEMENT

À adresser à Média et Agriculture - Service Abonnement - BP 90146 - 57004 METZ Cedex 1
Tél. : 03 87 69 89 75 - abonnements@groupe-atc.com

- OUI**, je m'abonne pour 1 an à **TCS (5 n°s)**
au tarif de **65€** au lieu de ~~70€*~~
- OUI**, je m'abonne pour 1 an à **TCS (5 n°s)**
+ Cultivar (11 n°s dont 2 hors-séries)
au tarif de **105€** au lieu de ~~186,50€*~~

- Je règle par chèque à l'ordre de Média et Agriculture.
- Je souhaite recevoir une facture. (envoyée par e-mail uniquement)

Société :

Activité :

M. Mme Nom :

Prénom :

Adresse :

Code postal :

Ville :

Téléphone :

E-mail :

@

Signature obligatoire :



Attention aucun abonnement ne sera enregistré sans l'accompagnement de votre règlement.

Pour mieux vous connaître :

1 Date de naissance : ___/___/___

2 Productions :

3 SAU :

* Valeur au numéro (TVA 2,1 %). Vous pouvez acquérir chaque numéro de TCS au tarif de 14 €, chaque numéro de Cultivar au tarif de 8,50 € et ses hors-séries au prix de 20 €, frais de port en sus. Tarifs valables en France métropolitaine, Belgique, Luxembourg, Suisse. Pour l'étranger, nous consulter au +33 (0)3 87 69 89 75. Offre valable jusqu'au 31/12/2023. Les informations recueillies par la société Média et Agriculture ont pour finalité la gestion de votre abonnement et peuvent être utilisées à des fins de marketing direct. Conformément à la loi « informatique et libertés » du 06/01/1978, vous disposez d'un droit d'accès et de rectification des informations vous concernant et vous pouvez vous opposer à leur cession en écrivant à l'adresse d'envoi du bulletin. Si vous souhaitez recevoir des propositions de nos partenaires, cochez cette case ☐.



FREDERIC THOMAS



FREDERIC THOMAS

La céréale, qui est en train de lever en SD, n'est pas attaquée par les pucerons alors que la féverole dans le couvert est complètement assaillie. Cette observation semble logique par rapport aux travaux de T. Dykstra d'autant plus que le couvert vient de recevoir un glyphosate qui limite/stoppe sa photosynthèse !

Vers de terre commençant à consommer des feuilles de maïs à l'automne. C'est un peu la même question et remarque que nous avons avec les vers de terre. Ils ne s'alimentent pas de végétation vivante et heureusement pour nous dans les parcelles en ACS. Ils préfèrent de la végétation ou plutôt des résidus en décomposition, en partie préparés par des insectes et toute une chaîne trophique.

plication plausible. Souvent implantées sur des niveaux de fertilité et principalement d'azote élevés, les plantules peuvent se gorger d'azote alors que la lumière et la photosynthèse sont plutôt en décroissance à cette époque. La plante se retrouve avec pas assez de sucre pour diluer l'azote, ce qui fait chuter le niveau de Brix et la rend sensible aux pucerons. C'est peut-être pour cette raison que les céréales en direct, en plus d'être un peu cachées par la végétation, sont généralement moins « suralimentées » et certainement mieux équilibrées et moins sensibles. Cette remarque milite également pour le roulage/plaquage des résidus au sol afin de maximiser l'exposition au soleil qui va se faire inévitablement trop rare à cette époque.

Niveau de Brix et sensibilité des groupes d'insectes

Si 12 Brix est un niveau général où les insectes ne vont générale-

ment plus attaquer ou se nourrir des plantes et de nos cultures, il faut considérer cependant quelques différences entre les groupes. Il faut également intégrer que ce qui est vrai pour les insectes de surface l'est aussi pour les insectes ou larves présents dans le sol. Les sauterelles et les criquets commencent à perdre de l'intérêt pour les végétaux lorsque le niveau de Brix atteint 10-12. Ainsi, si votre culture est résistante aux criquets, elle a pratiquement atteint un niveau sanitaire qui lui permet de ne pas attirer d'autres insectes ravageurs. À ce titre, il y a des parcelles qui résistent en Afrique à des attaques de criquets alors que la parcelle voisine est dévorée. Enfin, il semblerait que lorsque l'on atteint ce stade, la plante est plus appétente/attirante pour les cerfs et les chevreuils : difficile de gagner à tous les coups ! C'est en revanche une bonne nouvelle pour les élevages de ruminants avec une liaison forte

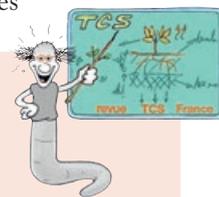
entre santé du sol, santé de la plante et santé des animaux. Les insectes brouteurs, quant à eux, commencent à être dérangés vers un niveau de Brix légèrement plus bas (8-9). Les insectes suceurs sont encore plus sensibles et vont souvent s'arrêter de consommer une plante lorsque le niveau de Brix descend entre 7 et 10. Enfin, le groupe des pucerons est certainement et de loin, le plus sensible. À partir de 6-8, il est rapidement affecté. C'est pour cette raison que de faibles variations de Brix peuvent avoir un impact très rapide sur une attaque et littéralement tuer les pucerons. Ces informations sont en cohérence avec l'impact potentiel des applications de sucre et/ou mélasse. Le chercheur apporte deux autres informations complémentaires pour analyser la si-

tuation. Comme il s'agit du niveau de Brix dans les feuilles, l'organe où la photosynthèse est maximale, d'autres parties de la plante, comme les tiges et les fruits, auront des niveaux de Brix souvent plus faibles et peuvent ainsi se trouver dans la zone d'appétence pour les insectes. Par ailleurs et à la vue de cette échelle de sensibilité, des insectes peuvent laisser leur place à d'autres. Cela signifie que le niveau de Brix bouge et dans ce cas, il vaut mieux que ce soit de manière positive. Enfin, assure T. Dykstra, si un végétal attaqué à cause d'un trop faible niveau de sucre repart en photosynthèse et corrige suffisamment son niveau de Brix, il peut arriver à stopper l'insecte. Il s'agit, bien entendu, d'une partie de l'équation et de nombreuses autres



Même si cette approche semble très intéressante, il faut considérer le résultat comme un « indicateur ». Il faut déjà se familiariser avec la manipulation et ce n'est pas toujours si facile d'extraire de la sève des feuilles. Il ne faut pas non plus hésiter à renouveler la lecture sachant que le niveau de Brix peut varier très rapidement dans la journée et l'ensoleillement d'autant plus que l'analyse ne coûte rien. Normalement, il est plus faible le matin comme la plante a utilisé (respiré) une partie du sucre pendant la nuit et que la photosynthèse ne fait que démarrer. À l'inverse, le soir, l'accumulation de photosynthèse est maximale et la lecture du niveau de Brix doit être à son maximum. C'est d'ailleurs pour cette raison que l'on recommande la fauche des fourrages le soir afin de maximiser le niveau de sucre et donc d'énergie fermentescible.

T. Dykstra n'est pas favorable au semis direct strict sans être un pro du labour et/ou travail intensif. L'ensemble de ses mesures tendent à orienter vers un léger mulchage et/ou incorporation des résidus. Cependant, nous avons bien inventorié les restrictions de minéralisation précoce et les défauts de fertilité précoce sur les cultures semées en direct sur des couverts développés ou des gros niveaux de résidus. En toute logique, un manque de fertilité disponible va limiter la photosynthèse et faire chuter le niveau de Brix. Un élément supplémentaire qui plaide pour la localisation d'une fertilisation de qualité pour accompagner le démarrage et profiter de flux plus réguliers et plus complets en nutriments pour une optimisation de l'efficacité de la photosynthèse. La réappropriation du carbone émis par les sols vivants conduits en ACS plaide également dans le sens d'une optimisation de la photosynthèse et niveaux de Brix plus élevés. Par contre ce chercheur est extrêmement favorable aux couverts végétaux pour restaurer la fertilité et pousser les Brix dans les cultures. Tout va bien !

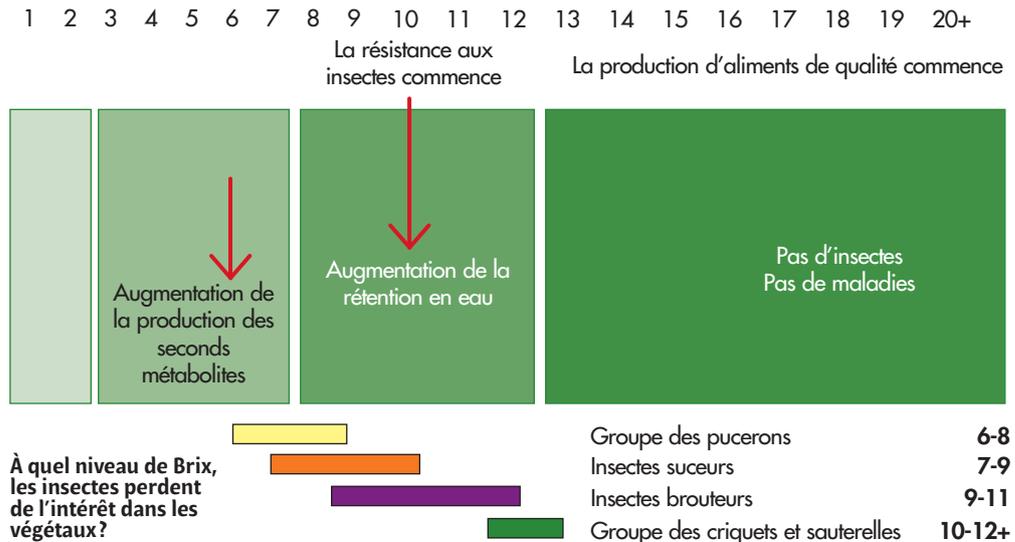


recherche

raisons vont conditionner les fluctuations des populations de ravageurs comme la présence d'auxiliaires pour les réguler. Cet article permet cependant de mieux comprendre l'intérêt de cette mesure abordable, relativement rapide et facile à réaliser bien qu'il reste assez complexe d'obtenir de la sève sur certains végétaux. En d'autres termes, le niveau de Brix peut nous informer sur l'état de la plante ou plus exactement une partie de la plante à un instant t. Rappelons que ce chercheur, qui est entomologiste, affirme que ce qu'il a vérifié avec les insectes semble aussi très probable avec les champignons et les maladies, ce qui paraît très plausible.

Il s'agit cependant d'un indicateur grossier et généraliste qui devra être complété par d'autres analyses plus précises et localisées pour affiner le diagnostic et mettre en place les moyens d'optimiser la photosynthèse

NIVEAU DE BRIX ET SENSIBILITÉ DES GROUPES D'INSECTES



et de faire monter le niveau de sucre, qu'il s'agisse d'un souci de compaction comme d'alimentation ou de trop d'ombrage. Enfin, ce travail et cette réflexion sur le niveau de Brix dans les feuilles font sens avec beaucoup d'observations dans les réseaux ACS, où les plantes sont

moins attaquées par les ravageurs et même les maladies lorsque les sols retrouvent une certaine qualité structurale et autofertilité. Cette approche rejoint la démarche « One Health » des Nord-Américains où la santé des sols conditionne la santé des cultures et ensuite la santé des

animaux et des humains qui s'en nourrissent en bout de chaîne. Même s'il ne faut pas en faire un nouveau dogme, nous avons certainement ici un outil d'observation assez facile à mettre en œuvre que nous allons devoir apprivoiser.

Frédéric THOMAS



Le seul semoir du marché à double disque incliné sur pivot

- Conçu pour le semis direct, rampe arrière ou ventrale, disponible de 3m à 8m
- Très faible perturbation du sol, sillon bien refermé, contact terre-graine optimal
- Le montage original sur pivot limite les contraintes latérales et les besoins de traction



Découvrez tous nos semoirs sur www.weaving-machinery.net // Contact : Eric De Wulf 06.07.06.63.78

agriculture-de-conservation.com

est heureux de mettre à votre disposition cet article issu de la **revue TCS**.

La vocation du site est d'encourager le partage d'informations dans l'objectif d'assurer la promotion d'une agriculture vertueuse, productive et soucieuse de préserver les sols.

Dans cette optique, vous pouvez faire libre usage du contenu de cet article, le diffuser, l'utiliser à la condition d'indiquer son origine.

Merci de jouer le jeu !

Pour vous abonner à TCS :

[S'abonner en ligne](#)

