

# Éléments d'une compréhension des bases de la production végétale biologique-biodynamique

Jürgen Fritz

## Introduction

La manière de cultiver biologique-biodynamique fut développée en se fondant sur des conférences de STEINER (1924). Lors de l'étude des expositions de R. Steiner, le **problème** surgit que les déclarations qu'on y rencontre ne sont en partie pas immédiatement vérifiables. Il est difficile, par exemple, de suivre par la pensée des influences des planètes sur la croissance végétale. La **question** qui surgit à partir des exposés dont il est question ici, est : comment développer des manières de formuler le problème qui soient propres de vérifier le contenu de la manière de cultiver biologique-biodynamique ? Le **but** des exposés est de présenter une méthode qui rende progressivement possible un meilleur jugement des bases de la production végétale en biologique-biodynamique.

Des attentes qui peuvent être posées aux expositions de R. Steiner

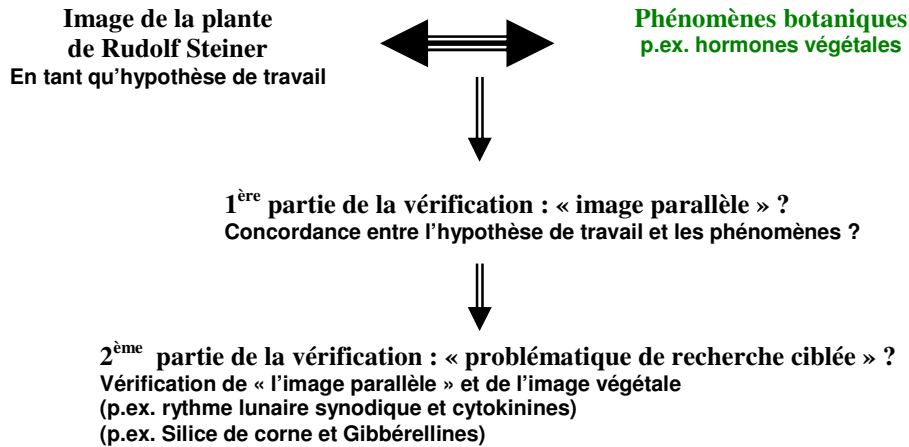
STEINER (1894) était d'avis qu'il est possible aux êtres humains — par des exercices ciblés, une sensibilisation et un développement de facultés sommeillantes ou faiblement développées — d'étendre les possibilités de perception qualitatives. R. Steiner imputait ses expositions et connaissances à un tel domaine de perception élargi. Une telle perception élargie n'accroît pas seulement la multiplicité, elle donne un aperçu libre sur les fondements originels du domaine sensible normalement visible. On peut donc en inférer l'espoir que les exposés de R. Steiner et les phénomènes botaniques décrivent les mêmes circonstances sur deux niveaux qualitativement différents. La force déclarative d'une telle « image parallèle » dépendra essentiellement d'une vaste élaboration aussi bien des exposés biologiques-biodynamiques, que des phénomènes botaniques (au sujet de la comparaison d'images parallèles, voir aussi KRANISCH 1983).

Analyse d'une « comparaison d'image parallèle » en tant que méthode

Dans la recherche scientifique, des hypothèses de travail sont construites à partir de représentations (MOHR & SCHOPFER 1978). On vérifie d'abord que les hypothèses de travail sont en accord avec les phénomènes connus jusqu'alors (selon la première partie de la vérification de la Figure 1). Si aucune contradiction ne se présente, des expériences sont établies, qui ont pour objectif de vérifier les hypothèses de travail (selon la seconde partie de la vérification de la Figure 1). Lors d'une « comparaison d'images parallèles », on réalise méthodiquement et exactement les deux mêmes étapes de contrôle. Des déclarations de R. Steiner sont d'abord élaborées comme des hypothèses de travail (Fig. 1). Dans la première partie de la vérification, on recherche s'il apparaît des contradictions ou des concordances entre les exposés de Steiner et les phénomènes botaniques sur deux niveaux qualitativement différents au sens d'une image parallèle. Lorsqu'une image parallèle se présente, dans la seconde partie de la vérification, on développe alors des tentatives d'établir une investigation qui visent à vérifier l'image parallèle, et avec cela les expositions de R. Steiner.

## Première partie de la vérification : « image parallèle » ?

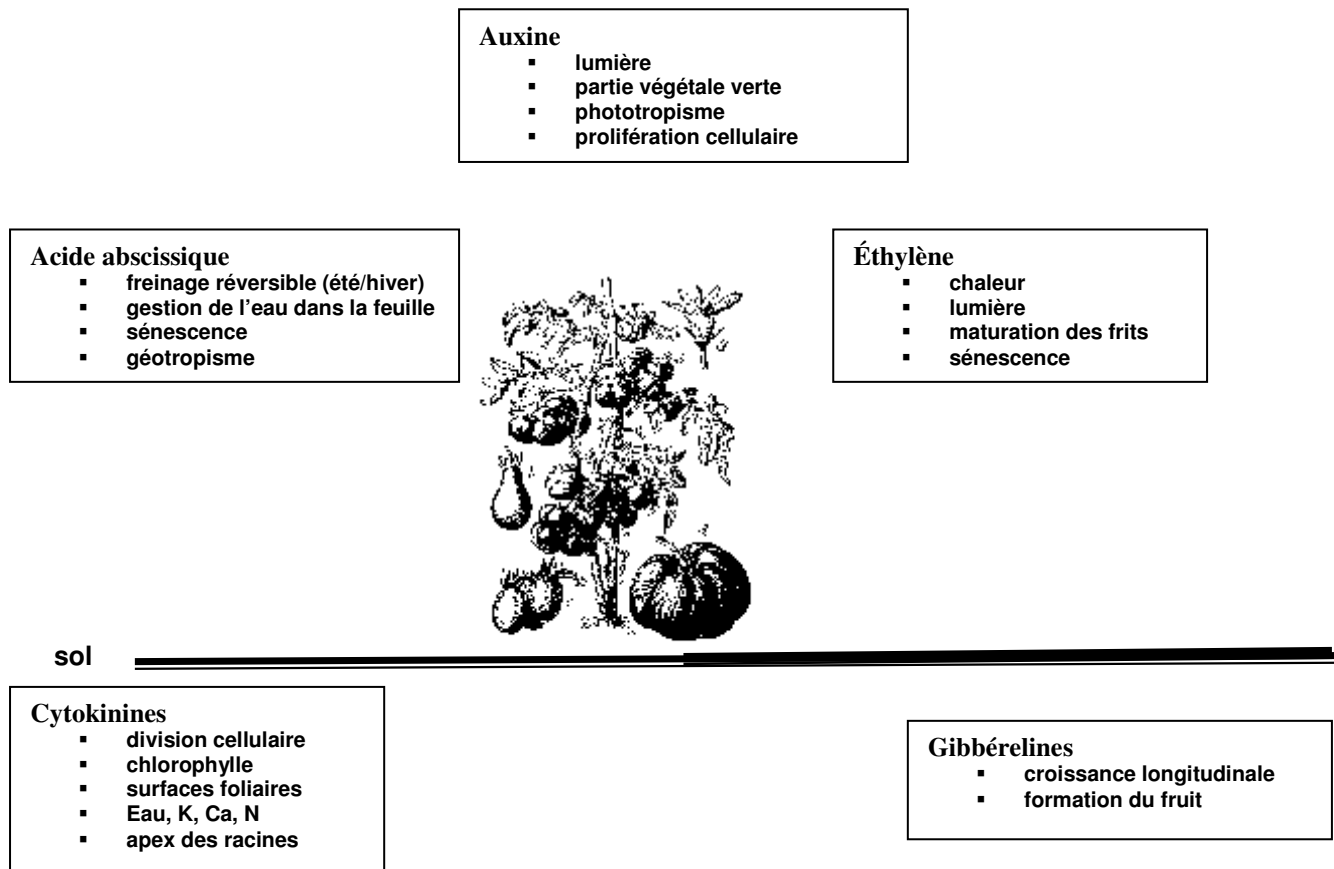
Une étude bibliographique des déclarations de Rudolf Steiner sur le thème des végétaux a été rassemblée par Von FRITZ (1990). Les déclarations isolées furent condensées selon deux étapes en une image végétale inter-cohérente de R. Steiner en tant que base de la production végétale. Dans le but de contrôler cette base de la production végétale, on rechercha s'il existe des concordances entre les expositions de science spirituelle de Steiner et les phénomènes botaniques à divers niveaux qualificatifs (image parallèle). Lors de l'examen systématique des phénomènes botaniques, il se révéla que les hormones végétales se sont révélées particulièrement intéressantes quant à la manière de poser le problème.



**Fig. 1 :** Vérification des fondements de la production végétale biologique-biodynamique par une comparaison d'images parallèles.

Les fondements biologiques-biodynamiques de la production végétale et les phytohormones

Dans le texte suivant, on évoque parfois de manière simplifiée les hormones végétales particulières. Avec cela, on veut désigner ainsi le système complexe des groupes d'hormones qui gouvernent les phénomènes végétaux. Le système peut être grossièrement divisé en trois groupes qui stimulent la croissance et deux groupes qui l'inhibent (PHARIS & REID 1985 ; Fig.2).



**Fig. 2 :** Le système de commande des hormones végétales en abrégé.



**A - Soleil seul**

- porteur des forces de vie(3)
- le jour (lumière) (1)
- vert et domaine foliaire (4, 8)
- forme et structure
- désaéréant (2)

**E - Soleil Lune, Vénus, Mercure**

- alternance été/hiver (13)
- « processus de digestion extérieure » (13) (dégradation de la substance organique)
- forces terrestres(13)

**D - Soleil Mars, Jupiter, Saturne**

- Silice et chaleur (11)
- élaboration de la substance végétale en aliment (11)
- « belles » feuilles, fleurs colorées (12)
- activité mortifiante (12)

**sol****B - Lune** réflecteur de la lumière solaire

- pleine Lune prolifération cellulaire/végétale (5)
- eau (6)
- calcaire (6)

**C - Soleil Mars, Jupiter, Saturne**

- Silice et rayonnement calorique (7,12)
- agit dans la tige et forme la graine (8)
- rayonne uniquement de l'intérieur de la feuille et de la fleur (8)
- étirement extrême de la tige (montaison) (9)
- force de croissance montante juvénile (8)
- normalise la tendance à la prolifération végétale

**Fig. 3 :** Influences des domaines situés au-dessus et en dessous de la surface terrestre sur la croissance végétale

selon STEINER & WEGMAN [(1) 1925, p.28 ; (2) 1925, p.13]] et STEINER [(3) 1912, p.129; (4) 1920, p.114; (5) 1924, p.153; (6) 1924, p.36; (7) 1924, p.45; (8) 1924, p.54, 58; (9) 1924, p.36,57; (10) 1922b; (11) 1924, p.37; (12) 1922a; (13) 1924, p.47]

STEINER (1924) décrit aussi trois influences favorisant la croissance (Fig. 3 : A, B, C) et deux systèmes inhibant la croissance (Fig. 3 : D, E) sur le système sol-plante. Ceux-ci sont exposés dans leur dépendance avec le Soleil et les planètes

À partir des hormones favorisant la croissance, deux bases existent pour une croissance proliférante : auxine et cytokinines. **Auxine** et **cytokinines** ont des propriétés opposées qui se reflètent comme dans un miroir (DÖRFLING 1983). L'auxine agit sur la croissance apicale et les feuilles — les cytokinines sur les pointes des racines. Les cytokinines favorisent la formation de bourgeons latéraux et inhibent la formation de racines latérales. Lors de la culture de tissu, l'auxine favorise la formation des racines et les cytokinines la formation de la pousse. Une propriété frappante de l'auxine c'est son interdépendance multiple avec la lumière. L'auxine gouverne la croissance des végétaux vers la lumière. Elle est produite dans les organes photosynthétiques et donc avant tout dans les feuilles vertes. La quantité d'auxine produite est dépendante de l'intensité lumineuse et de la durée d'éclairage. La propriété la plus frappante des **cytokinines** est l'activation de la division cellulaire. Un bon approvisionnement en eau et en azote exige la formation des cytokinines. Leur formation (sous une forme mobile) se produit dans les extrémités des racines (LETHAM et al. 1978).

STEINER aussi (1924 ; A et B, dans la Fig. 3) décrit deux effets du Soleil et des planètes, qui soutiennent la croissance en général, qui tend à la prolifération : le Soleil seul et la pleine Lune. Le **Soleil seul** agit, selon STEINER (1920) et STEINER & WEGMAN (1925, p.28), dans le domaine foliaire vert et uniquement le jour. La dépendance de la lumière des organes photosynthétiques est facile à comprendre. La **pleine Lune** reflète la lumière solaire. La pleine Lune, en tant que rayonnement renvoyé par le sol, provoque, selon STEINER (1924, pp.36, 153), un renforcement des forces reproductrices, depuis la multiplication des cellules jusqu'à la multiplication des plantes

elles-mêmes. L'eau et le calcaire dans le sol sont les médiateurs de ces forces sur les plantes. Par les énergies de pleine Lune, les forces de croissance de la Terre sont renforcées. L'azote, sur la base d'une guidance des forces de vie vers la plante selon Steiner, a un effet stimulant sur les forces reproductrices de la Terre.

La troisième famille d'hormone dirigeant la croissance sont les **Gibbérellines**. Celles-ci, formées dans la pousse, sont transportées aux extrémités des racines. Cette famille favorise avant tout l'allongement de l'axe de la pousse et la formation du fruit. Un plant de haricot nain peut, par exemple, être transformé en plant grimpant par une gibbérelline. Chez les plantes formant des rosettes, la formation de l'épi peut en être déclenchée, par quoi l'induction à fleurir est substituée. Les semences sont de fortes productrices de gibbérelline. Par la gibbérelline, on peut donc améliorer la mise à fruit et la formation du fruit. Son influence sur le domaine foliaire est faible, contrairement aux **cytokinines** qui agissent fortement sur celui-ci. La grandeur de la feuille et le métabolisme foliaire avec la synthèse protéique et l'édification chlorophyllienne sont gouvernés par les cytokinines.

Le troisième effet stimulant la croissance, en relation avec le Soleil et les planètes chez STEINER (1924, pp. 36, 54, 57 ; 1922a ; 1922b ; C dans la Fig. 3), est provoqué par le **Soleil, modifié par Mars, Jupiter, Saturne, sous la surface du sol**. Selon lui, ces énergies agissent avant tout sur la tige et la formation des graines. De même la formation du goût dans le fruit est censée se trouver sous cette influence. Dans le cas extrême, la forme de la plante s'amincit, en stimulant à outrance la croissance de la tige. Ces énergies agissent peu dans la feuille et la fleur. Elles sont caractérisées comme des forces « cosmiques » (par leur origine, *ndt*). Elles ne représentent qu'une partie des forces de croissance, qui agissent sur la plante à partir du sol. L'action de la **pleine Lune** sur la plante, à partir du sol, qui est caractérisée par le terme de « forces terrestres », doivent se trouver en équilibre avec les forces cosmiques. « ...*Et le cosmique n'agit que dans le courant qui remonte ensuite jusqu'à la formation de la semence. À l'opposé agit l'élément terrestre dans le déploiement de la feuille et des fleurs et autres. Dans tout cela le cosmique ne fait que rayonner ses effets depuis l'intérieur* » (STEINER 1924, p.54).

L'**éthylène** est une hormone végétale qui agit en freinant la croissance végétale. Sa formation est fortement dépendante de facteurs extérieurs ; dans les organes végétatifs de la pousse dépendant d'une part de la concentration en auxine et avec cela de la lumière, et de l'autre de la chaleur dans les tissus vieillissants (et nœuds des tiges, *ndt*) et les fruits et aussi en cas de stress. L'éthylène agit avant tout dans la maturation des fruits et dans l'accélération de la sénescence. Normalement l'action de l'éthylène amène aussi l'inhibition de la croissance en longueur. Une exception existe lors de l'application sur des plantes aquatiques sous la surface de l'eau. On y constate une accélération de la croissance longitudinale. Dans ce cas, l'éthylène déclenche une plus forte réceptivité de la plante vis-à-vis des gibbérellines (SENGBUSCH 1988, p.441).

Selon Steiner (1924a, p.37 ; 1922a ; Fig.3), Le **Soleil, modifié par Mars, Jupiter et Saturne, agit d'au-dessus de la surface terrestre** en entravant la croissance. C'est la chaleur qui sert de médiatrice à cet effet. Ces forces provoquent une structuration de la plante, ce qui en fait aussi un aliment correct. La chaleur, dès qu'elle pénètre dans la terre située sous la surface du sol, est censée agir, non plus en entravant, mais en encourageant la croissance (STEINER 1922a). La chaleur ou selon le cas, le **Soleil modifié par Mars, Jupiter, Saturne de dessous la surface de la Terre** est active avant tout dans la tige et la formation de la graine, selon STEINER (1924, p.54 ; Fig. 3).

La seconde hormone inhibant la croissance est l'**acide abscissique**. Son effet est l'inhibition réversible de la croissance, par exemple, la dormance des graines ou celle des bourgeons, conditionnée par le changement été et hiver. Il gouverne aussi la gestion de l'eau de la feuille par le contrôle des ions potassium dans les stomates (SENGBUSCH 1988). Le géotropisme de la racine est dirigé aussi par l'acide abscissique (DÖRFFLING 1983). La chute du fruit et la sénescence sont

stimulées en général. Chez des plantes comme les céréales, dont les organes génératifs ont une fonction nutritive, une application d'acide abscissique entraîne une baisse de la récolte. Chez la pomme de terre, il semble nécessaire à la croissance du tubercule. Une diminution du taux d'acide abscissique et un déplacement du rapport acide abscissique/gibbérellines provoque une interruption de la croissance du tubercule et une croissance « perfoliée » de la pomme de terre. Si la situation est modifiée en faveur de l'acide abscissique, les tubercules continuent de croître (MICHAEL 1979).

En tant que seconde inhibition de croissance, STEINER (1924, p.47 ; Fig.3) décrit celle en dépendance du **Soleil, modifié par Lune, Vénus, Mercure d'au-dessus de la surface de la Terre**. Il affirme que cet effet se situe en lien avec l'alternance de l'été et de l'hiver. Cet effet est aussi décrit comme une sorte de « digestion extérieure », par quoi il veut probablement signifier le vieillissement et la dégradation de la substance organique chez les végétaux. Ses effets sont censés aussi se produire en liaison avec des forces engendrées par l'air et l'eau, qui se trouvent au-dessus du sol. Probablement, il s'agit d'édification de substance organique dans la feuille. Le domaine d'influence du Soleil, modifié par Lune, Vénus, Mercure d'au-dessus du sol est décrit comme « terrestre » par Steiner. S'oppose à lui le domaine d'influence polaire, décrit comme « cosmique » du **Soleil, modifié par Mars, Jupiter, Saturne d'en dessous du sol** (Fig.3 : C). Chez des arbres fruitiers comme le pommier et le prunier, on doit améliorer la fructification en stimulant les forces cosmiques en les faisant remonter dans la plante. Pour un bon développement de la pomme de terre, par contre, une remontée de ces forces dans la plante n'est pas favorable (STEINER 1924, p.57).

Conclusions à partir de la considération de l'image parallèle

On constate de multiples concordances entre les phénomènes régis par les hormones végétales et les bases de la production végétale biologique-biodynamique. La conclusion et la base d'une poursuite de l'investigation c'est l'hypothèse suivante : Une image parallèle se présente au sens de la Figure 1. Les phénomènes induits par les hormones végétales et ceux induits par les fondements bio-dynamiques de la production végétale décrivent à deux niveaux qualitativement différents le même état des choses.

## **Seconde partie de la vérification : « problématique de recherche ciblée »**

Lors de l'élaboration d'images parallèles, le danger existe toujours d'interpréter les phénomènes d'une manière unilatérale, au moyen d'un penser qui n'est pas débarrassé de ses désirs. Pour vérifier l'image parallèle élaborée, on doit donc développer une question ou problématique de recherche qui explore et mette en évidence une relation entre les fondements de la culture bio-dynamiques et l'effet des hormones isolées.

Rythme lunaire synodique et cytokinines

Pour vérifier les concordances entre les phénomènes des hormones végétales et ceux de la production végétale en bio-dynamie, on a inféré de l'image de parallèle l'hypothèse qu'il existe une relation étroite entre le rythme lunaire synodique (pleine Lune – nouvelle Lune) et le système des cytokinines dans les plantes. On présume que lors de la pleine Lune la production des cytokinines sera stimulée. Dans des expériences personnelles sur le radis (*Raphanus sativus*) et un aralia (*Fatsyhedera lizei*), on a observé que le rythme synodique de la Lune avait une influence significative sur le paramètre des cytokinines, surface foliaire et nouvelle formation de feuille (FRITZ 1994). HOFMANN et al. (1986) observa une variation de la teneur en cytokinines chez le varech, corrélée au rythme lunaire synodique. Les résultats des essais confirment l'hypothèse avancée à partir de l'image parallèle.

Silice de corne et gibbérellines

Dans l'agriculture biologique-biodynamique, on utilise la préparation silice de corne. À partir du processus de confection de la préparation on peut inférer que la silice de corne renforce le courant des forces « C » de la figure 3. Dans le contexte de l'image parallèle élaborée, il en résulte l'hypothèse qu'il existe une relation entre les réactions des plantes à l'application de la silice de

corne et les effets du système hormonal des gibbérellines. On présume que la silice de corne agit par le système hormonal des gibbérellines sur la croissance végétale. Dans les années 1994-96 on mena des essais aux facteurs multiples en plein champ sur des salades et des haricots. Les facteurs furent : la lumière (ombrage), fumure à base de fumier et utilisation de la silice de corne. Dans les années 1996-97 trois essais de ce type, menés sur des haricots en pots en utilisant la silice de corne, qui aboutirent aux résultats suivants (FRITZ 2000) :

- Sous des traitements tardifs de silice de corne des plantes mères (EC 59-73) la levée des germes en culture ultérieure unitaire — lors d'une culture de plein champ commune sur trois ans et de deux essais en pots — fut améliorée de manière significative. Des traitements précoces et tardifs de silice de corne des plantes mères renforcent, dans les trois ans de culture en pleins champs et sur deux études en pots, la longueur des hypocotyles. Une amélioration de la germination et l'allongement de l'hypocotyle peuvent correspondre aux réactions spécifiques des plantes aux applications de gibbérellines selon les *Bionachweistests*.
- Dans une partie des paramètres (rendement des salades, seconde récolte des gousses entre autre), une préparation silice précoce (EC 12) entrave le développement des haricots, des applications tardives de silice de corne (EC 59-73) font traîner en longueur le vieillissement des plantes. Les réactions opposées des plantes selon le traitement précoce ou tardif avec la préparation silice se trouvent en accord avec les réactions des plantes aux applications de gibbérellines dans l'arboriculture fruitière (WINTER et al. 1981).
- Sur 45 des 48 paramètres montrant des réactions végétales significatives, après une application de silice de corne, il s'agit de paramètres, qui sont influencés de manière marquante par les gibbérellines. Les réactions végétales à la silice de corne correspondaient en partie à une augmentation et en partie à une diminution des effets influencés par les gibbérellines sur les plantes

Conclusion des études menées

Les résultats des expériences soutiennent l'hypothèse d'une dépendance des rythmes synodiques de la Lune et des cytokinines, de même qu'une relation de dépendance de la silice de corne et des gibbérellines. Les deux hypothèses furent vérifiées selon la seconde partie de la vérification des fondements bio-dynamiques de la production végétale et l'effet des hormones végétales. Les résultats expérimentaux soutiennent de ce fait l'idée qu'au moyen des fondements de la culture bio-dynamique se présente un élargissement de la compréhension de la croissance végétale. On peut donc mettre à profit les protocoles biologiques-biodynamiques de manière plus consciente et plus ciblée.

#### Utilisation des fondements de l'agriculture bio-dynamique — un bref aperçu

Pour finir, on va présenter un exemple d'utilité que peuvent avoir des fondements d'agriculture bio-dynamiques pour la pratique agricole. À partir d'une étroite concordance existante entre les fondements de l'agriculture bio-dynamique et des exposés de STEINER (1923) concernant la médecine humaine, l'hypothèse fut élaborée que les engrais minéraux et les conditions de croissance, qui mènent à une évolution de la plante de nature végétative, réduisent la sensibilité des plantes à l'encontre de la silice de corne. Des extraits de plantes peuvent restaurer cette sensibilité.

Dans des essais de haricots cultivés en pots, on fait varier, entre autres, les facteurs applications de silice de corne, engrais minéraux et teintures de plantes (*Digitalis purpurea*, *Atropa belladonna* et *Chrysanthemum pyrethrum*) ainsi que les types de sol. Dans la Fig. 4 sont exposés les résultats obtenus dans un essai en pots impliquant les facteurs : application du préparat silice de corne (sans et avec EC 59, 71, 73), application de *Digitalis purpurea* sur le sol (sans et avec 0,41 mL de teinture mère pour 10 L pot), 6 sols travaillés de manière organique (non pas bio-dynamique) et conventionnelle, ainsi que la température lors de l'application de la silice de corne. Lors de l'exploitation statistique, il ne se présenta pas d'interaction de *Digitalis* et silice de corne avec les

sols organiques ou conventionnels, ou encore la température lors de l'application de la silice de corne, c'est pourquoi on n'a pas présenté l'interaction de *Digitalis purpurea* et silice de corne. Les utilisations isolées de *Digitalis* ou silice de corne n'ont pas augmenté, ou bien seulement d'une manière insignifiante, la teneur en chlorophylle des feuilles, le pourcentage de gousses vertes lors de la maturité, le nombre des gousses récoltées et le rendement des graines en comparaison aux témoins. La combinaison de la silice de corne et *Digitalis* augmente au contraire d'une manière significative la valeur des quatre paramètres. Les résultats de l'étude confirmèrent l'hypothèse (description en détail dans FRITZ 2000).

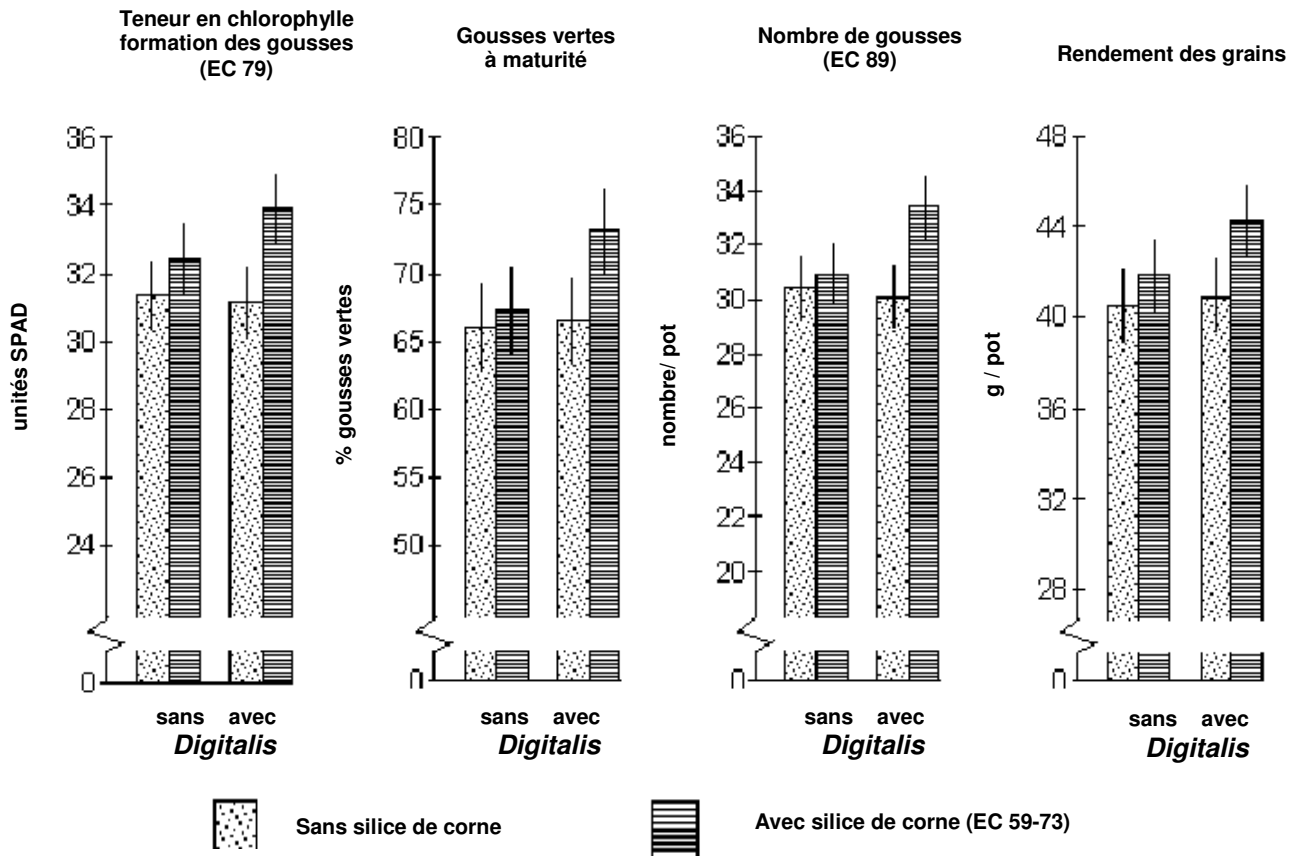


Fig.4 Réactions des plants de haricot aux applications de silice de corne en dépendance d'applications de *digitalis* (traits verticaux – variations  $\alpha = 0.05$ )

#### Bibliographie

- DÖRFFLING, K. (1983): Das Hormonsystem der Pflanzen. G. Stuttgart: Thieme Verlag.  
FRITZ, J. (1990): Grundlagen zum Verständnis botanischer Aspekte im biologisch-dynamischen Pflanzenbau. Witzenhausen (Dipl.-Arbeit)  
FRITZ, J. (1994): Untersuchungen zum Einfluß des synodischen Mondrhythmus auf das Pflanzenwachstum von Rettich (*Raphanus sativus*) und Efeuaralie (*Fatshedera lizei*). Witzenhausen (Dipl.-Arbeit)  
FRITZ, J. (2000): Reaktionen von Pflücksalat (*Lactuca sativa* L. var. *crispa*) und Buschbohnen (*Phaseolus vulgaris* L. var. *nanus*) auf das Spritzpräparat Hornkiesel. Berlin: Verlag Dr. Köster. Diss. agr. Bonn.  
HOFMAN, P. J., FEATONBY-SMITH, C. B., VAN STADEN, J. (1986): The Development of ELISA and IPA for Cytokinin Estimation and their Application to a Study of Lunar Periodicity in *Ecklonia maxima* (Osbeck) Papenf. J. Plant Physiol., 122, 455-466  
KRANICH, M. (1983): Die Formensprache der Pflanzen. Grundlinien einer kosmologischen Botanik. Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch Verlag  
LETHAM, D. S., P. B. GOODWIN & T. J. V. HIGGINS (1978): Phytohormones and related Compounds - A Comprehensive Treatise. Volume I. Elsevier/North-Holland: Biomedical Press.  
MICHAEL, G. (1979): Stickstoffernährung, Phytohormonaktivität und Stoffbildung bei Kulturpflanzen. Landw. Forsch. 32, 110-118.



- MOHR, H., SCHOPFER, P. (1978): Lehrbuch der Pflanzenphysiologie, 3. Aufl.. Berlin-Heidelberg-New York: Springer Verlag
- PHARIS, R. P. & D. M. REID (1985): Hormone Regulation of Plant Development III. Encyclop. Plant Physiol. 11. Berlin: Springer.
- SENGBUSCH, P. v. (1988): Botanik. Hamburg: Mc Graw-Hill.
- STEINER, R. (1894): Die Philosophie der Freiheit. GA-Nr. 4. Dornach/Schweiz: Rudolf Steiner Verlag, 15. Aufl. 1987
- STEINER, R. (1912): Die geistigen Wesenheiten in den Himmelskörpern und Naturreichen. GA-Nr. 136. Dornach/Schweiz: Rudolf Steiner Verlag, 25. Aufl. 1984
- STEINER, R. (1920): Geisteswissenschaft und Medizin. GA-Nr. 312. Dornach/Schweiz: Rudolf Steiner Verlag, 6. Aufl. 1985
- STEINER, R. (1922a): Die Erkenntnis des Menschenwesen nach Leib, Seele und Geist. Über frühe Erdzustände. Vortrag vom 27.09.1922. GA-Nr. 347. Dornach/Schweiz: Rudolf Steiner Verlag, 2. Aufl. 1985
- STEINER, R. (1922b): Menschenfragen und Weltenantworten. Vortrag vom 02.07.1922. GA-Nr. 213. Dornach/Schweiz: Rudolf Steiner Verlag, 2. Aufl. 1987
- STEINER, R. (1923): Erdenwissen und Himmelerkenntnis. GA-Nr. 221. Dornach/Schweiz: Rudolf Steiner Verlag, 2. Aufl. 1981
- STEINER, R. (1924): Geisteswissenschaftliche Grundlagen zum Gedeihen der Landwirtschaft. GA-Nr. 327. Dornach/Schweiz: Rudolf Steiner Verlag, 6. Aufl. 1979
- STEINER, R., WEGMANN, I. (1925): Grundlegendes für eine Erweiterung der Heilkunst. GA-Nr. 27. Dornach/Schweiz: Rudolf Steiner Verlag, 6. Aufl. 1984
- WINTER, F., JANßEN, H., KENNEL, W., LINK, H., SILBEREISEN, R. (1981): Lucas` Anleitung zum Obstbau. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.

Dr. Jürgen Fritz  
 Gastwissenschaftler am Institut für Organischen Landbau  
 Wiesengut Versuchsbetrieb der Uni Bonn  
 Siegaue 16  
 53773 Hennef/Sieg  
 Tel.: 0228-9675522  
 e-mail: j.fritz@uni-bonn.de

Traduction française: Dr. Daniel Kmiecik  
 Maître de conférence en biochimie, retraité de CNRS/Université de Lille1  
 Courriel : daniel.kmiecik@dbmail.com