

Sélectionner avec des configurations planétaires (Trigones) **Ruth Richter**

Article paru dans la revue de biodynamie allemande *Lebendige Erde* 2-2005 et dans la revue *Biodynamis* Hors série N°13 - 2011.

Traduction et présentation revisitée par Nadège Bossuyt et Pierre Masson (Biodynamie-Services)

Cet article présente les observations morphologiques effectuées sur des salades lors d'essais de semis réalisés sous différentes configurations planétaires. Les conditions environnementales auxquelles est soumise la génération mère ont-elles une influence sur les caractéristiques des plantes obtenues en 2ème génération ?

Lorsque Hartmut Spiess publia en 1994 ses résultats, largement étayés, sur l'influence des périodes de semis chez les céréales – et aussi sur leur descendance – il n'y avait que peu de publications sur le sujet. Néanmoins, au cours des dernières années, de nombreuses études ont été menées, en lien avec des préoccupations écologiques, qui font la preuve d'un potentiel évolutif et d'effets transgénérationnels, appelés effets maternels, chez les plantes et les animaux (Agrawal 99, 2002, Galloway 2005).

Les effets maternels se différencient d'une hérédité « normale » en ce que les adaptations de la plante mère à son environnement sont transmises à la génération suivante même s'il n'y a pas eu de modifications du matériel génétique de la plante mère.

De tels résultats ne peuvent avoir de signification pour la sélection que si l'on considère la plante et son environnement comme formant un tout. La recherche en agriculture biodynamique repose sur ce principe. La quête de nouvelles connaissances s'organise autour d'un réseau des liens étroits entre la plante et son environnement et l'objectif du travail cultural est de participer à la configuration de ce réseau (Kunz et Karutz 1991). À contrario le développement récent de la sélection conventionnelle peut être résumé ainsi : l'acquisition de connaissances sur la plante se fait en laboratoire, loin de son environnement naturel, et l'objectif de la sélection est l'uniformisation (normalisation) des caractéristiques de production optimisées par rapport à des influences environnementales qu'il convient de réduire par la fumure et la conduite de la culture.

La question de l'influence des positions planétaires sur la croissance des plantes comme thème de recherche

La question des effets spécifiques sur les générations suivantes de certaines positions planétaires au moment du semis des plantes mères est abordée notamment par l'association allemande des sélectionneurs biodynamiques Kultursaat e.V. Depuis les débuts de l'agriculture biodynamique, de nombreuses études ont été menées sur l'effet des configurations planétaires sur la croissance des plantes. La reproductibilité de leurs résultats, et en particulier de ceux de Thun (1963 sqq.), a été, pour certains, vérifiée à plusieurs reprises (Abele 1973, 75, Graf 1977, Lücke 1982, Spieß 1994) mais cela fait encore débat aujourd'hui (Kollerstrom et Staudenmaier 1998, 2001, Spieß 1998).

Les études de Spieß (1994) attestent d'effets liés à la date des semis de la génération précédente pouvant atteindre, dans certaines conditions, une importance agronomique.

La laitue pommée et les trigones avec la Lune – effets sur la morphologie de la descendance

Les semences de laitue pommée de variété Géante du Neckar utilisées dans le travail présenté ici ont été semées en 2002 au moment de trigones de la Lune avec Mercure (20.02.2002), Vénus (25.02.), Saturne (1.03.), Mars et Jupiter (tous deux le 3.03.). Les indications sur les positions de trigones sont issues de E. Irion, Hof Grub. On parle de position de trigone lorsque, vues de la Terre, deux planètes forment entre elles un angle de 120°. Les semis incluaient également une variante de contrôle en «position neutre» (le 26.02.2002). Cela signifie qu’au moment de ce semis, il n’y avait aucune configuration planétaire particulière.

En 2003, les six variantes récoltées séparément ont été semées, cette fois dans des conditions identiques. Il a alors été examiné si la date de semis de la plante mère avait des répercussions différentes sur la descendance pour des caractéristiques morphologiques telles que la dynamique de développement, la formation de la pomme, la prédisposition aux maladies, la succession des feuilles et le goût. Ces paramètres ont été évalués sur vingt plants par variante au moyen de mesures régulières et de trois dégustations. La succession des feuilles a été photographiée et numérisée. Différents paramètres comme la surface, les axes longitudinaux et transversaux d’ellipses de même surface, etc. ont été calculés et traités statistiquement.

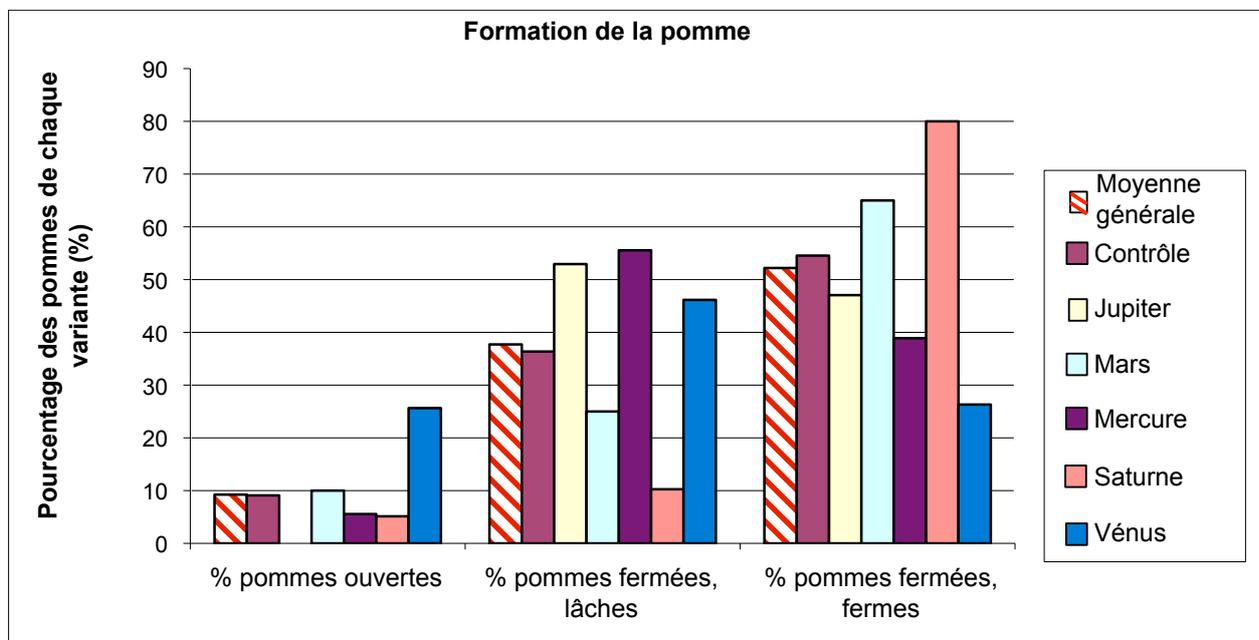


Illustration 1 : les variantes se distinguent par leur proportion de pommes ouvertes, de pommes fermées - lâches et de pommes fermées- fermes.



Illustration 2 : L'une en dessous de l'autre, trois demi-pommes d'une même variante. De gauche à droite, les variantes, Vénus, Mercure, Contrôle, Jupiter, Mars et Saturne. Les pommes lâches des variantes Vénus et Mercure (à gauche) ne présentaient, à cause du manque de compaction (densité) des pommes jusqu'en leur centre, que peu de feuilles jaunes. Pour les séries des variantes Contrôle et Jupiter (au milieu), le cœur est plus dense autour du trognon et la pomme est jaune au centre. Pour les variantes Mars et surtout Saturne (à droite), les pommes sont très feuillues dans leur moitié supérieure, et à l'intérieur de la pomme les feuilles sont serrées contre le trognon et donc claires.

Les décalages temporels de développement durant la formation de la pomme et la montaison, la proportion de têtes fermes, commercialisables, ainsi que la densité du cœur (illustration 2), donnent une impression directe sur les différentes tendances entre les variantes. Pour les successions de feuilles, les dix dernières feuilles avant la floraison terminale de la tige principale ont été récoltées. Cette courte séquence de l'ensemble de la croissance nous donne simplement une indication sur le maintien plus ou moins marqué de la force végétative dans la tige principale après le départ de l'impulsion de floraison.

Étant donné la vocation prospective de ce travail, seules des tendances entre variantes ont été dégagées, tendances qu'il conviendrait ensuite de vérifier par des répétitions de la même expérience dans des conditions différentes, sur un plus grand nombre d'exemplaires et surtout sur plusieurs périodes de végétation. Les résultats concernant la formation de la pomme sont résumés graphiquement sur l'illustration 1, ceux sur les surfaces des feuilles sur l'illustration 3.

Résultats : Caractérisation des différentes variantes

* **Les trigones Lune-Vénus et Lune-Mercure** : ces deux variantes se différencient par la formation de pommes molles et petites, le nombre de pommes fermes se situant nettement sous la moyenne de toutes les variantes. L'insertion lâche des feuilles du cœur autour du trognon est visible sur l'illustration 2. Une disposition au botrytis, recensé sur la moitié des plants « Vénus » et sur 30 % des plants « Mercure », témoigne d'un caractère plutôt aqueux. Les valeurs moyennes de surface foliaire reflètent également des forces végétatives présentes jusqu'en haut de l'inflorescence.

La proportion de plants ne formant pas de pomme fermée est la plus importante dans la variante Vénus et se situe largement au-dessus de la moyenne de toutes les variantes, tandis que les salades Mercure sont certes lâches pour moitié, mais fermées à 95 %. Les deux variantes ont également des comportements opposés pour ce qui concerne la montaison : les plants Vénus entrent en phase de floraison avec un retard par rapport aux autres variantes. En revanche, fait étonnant au vu du caractère végétatif souligné pour les deux variantes, la plus grande partie des plants Mercure (85 % comme pour la variante Saturne) entame déjà la montaison une semaine après la formation de la pomme. Lors des dégustations, tous sont unanimes : les plants Vénus sont amers et ont un vague goût d'herbe. À l'inverse, la variante Mercure a davantage de succès avec son arôme discrètement herbacé.

* **Les trigones Lune-Mars et Lune-Saturne** : pour ce qui concerne la formation de la pomme, les plants de ces deux variantes se comportent à l'opposé des salades Vénus et Mercure. La proportion de pommes épaisses à forte concentration de feuilles se situe, avec 90 % pour la variante Saturne et 70 % pour la variante Mars, nettement au-dessus de la moyenne de toutes les variantes (Illustration 2).

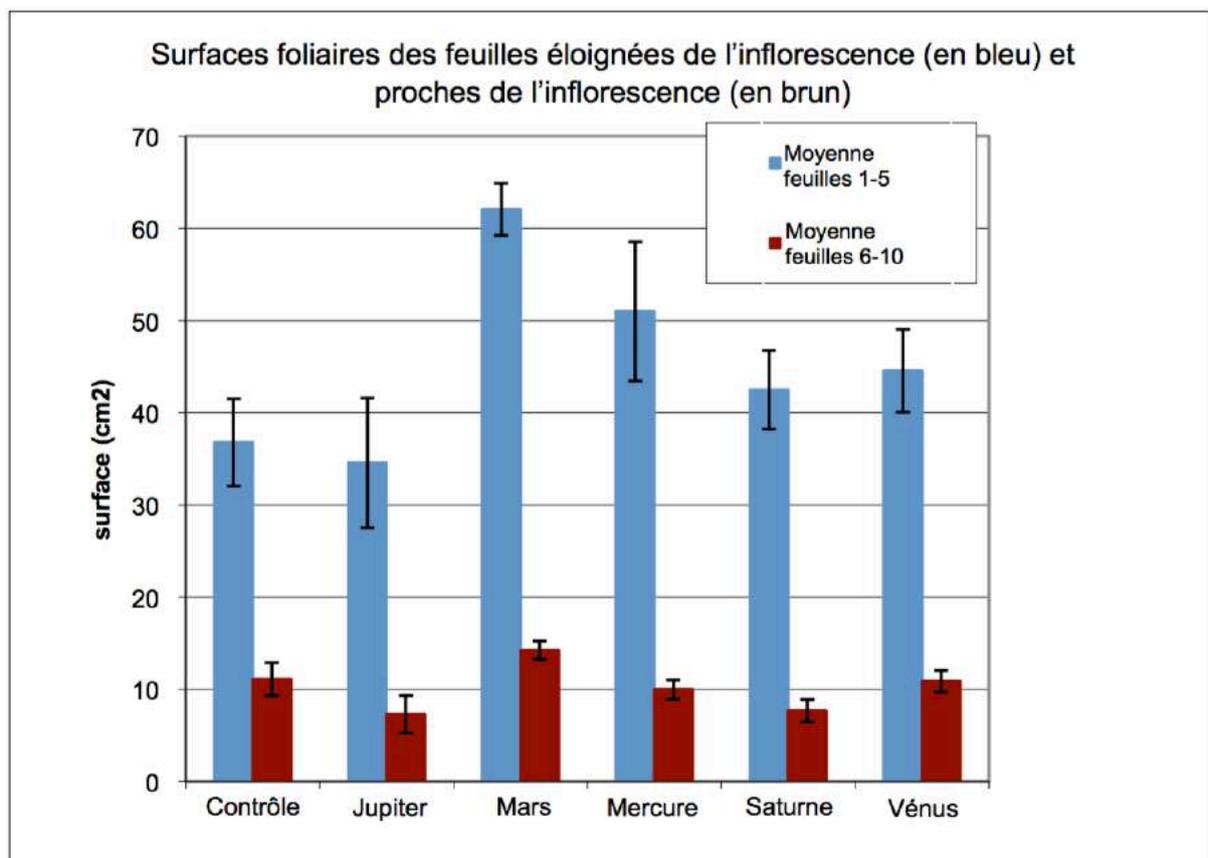


Illustration 3 : Surface moyenne des feuilles 1 à 5 et 6 à 10, pour chaque variante. Moyenne de 5 plants par variante et erreur standard.

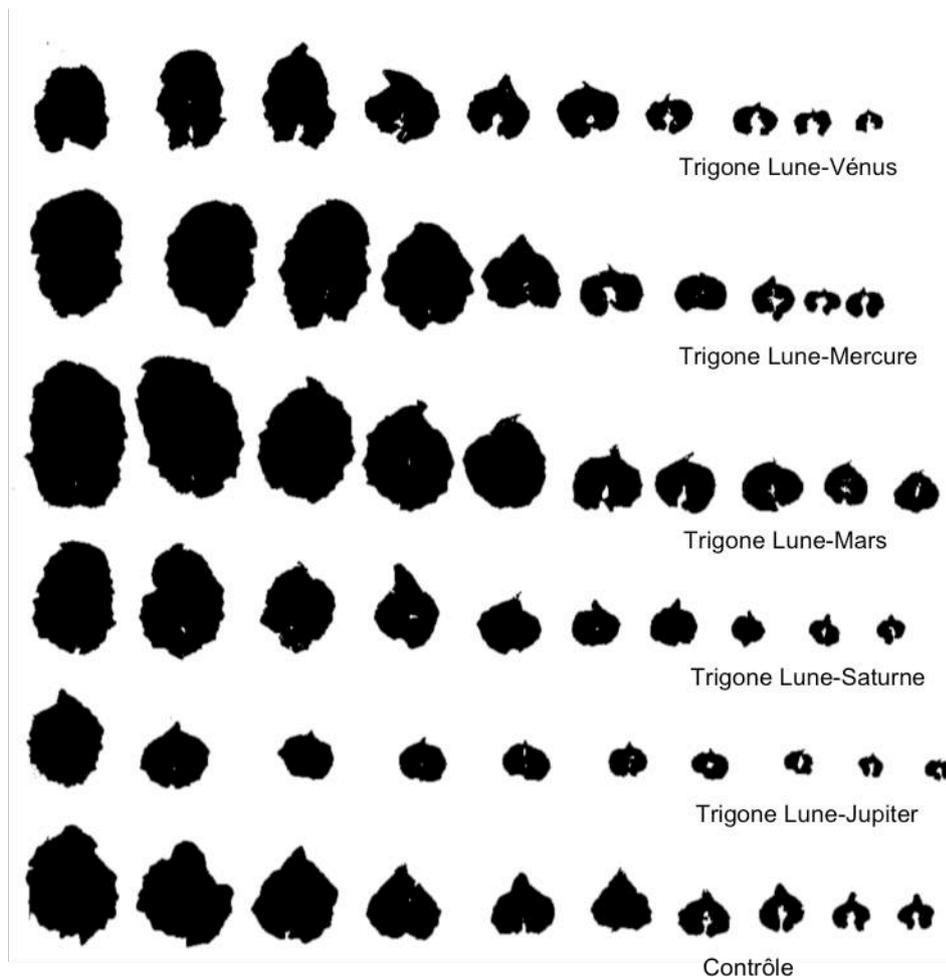


Illustration 4 : On a reproduit pour chaque variante une succession représentative de feuilles. On peut voir que les surfaces foliaires sont les plus grandes pour les variantes Mercure et Mars et les plus petites pour les variantes Saturne et Jupiter, en particulier au niveau des feuilles supérieures 6-10. Les variantes Vénus et de Contrôle (tout en haut et tout en bas) se situent dans un ordre de grandeur intermédiaire.

Malgré ce point commun de bon rendement, les deux variantes ont des caractères différents. On observe pour la variante Mars, du fait de sa propension à la pourriture (botrytis pour 25 % des plants) et de l'importance de la surface foliaire dont la moyenne est significativement supérieure à celle des plants Saturne, Jupiter et de Contrôle ($p < 0.03$), une accentuation de la force végétative (Illustrations 3 et 4). À l'opposé, on pourrait dire que les plants Saturne sont plutôt d'un type « sec ». Les pommes sont sèches sur leur partie inférieure et seuls deux plants sont atteints de pourriture. On trouve des comportements semblables sur les variantes Jupiter et de Contrôle. Les surfaces foliaires réduites (pour la variante Jupiter) sur la zone supérieure de la tige principale témoignent d'un aboutissement complet de l'organisation et d'un recul des tendances végétatives par rapport à l'impulsion florale (Illustration 4). La montée rapide de la pomme reflète également une accentuation de la force générative (fructifère), constitutive de qualité plutôt que de masse. La formation prononcée d'arômes va dans le même sens. Lors des dégustations, l'arôme frais et agréable des salades Saturne, dont les composantes légèrement amères sont compensées par une note sucrée, est maintes fois attesté, tandis que les plants Mars ont des goûts variables, mais généralement indéfinis et plutôt aqueux.

* **Le trigone Lune-Jupiter et la variante de contrôle "neutre"** : le cœur autour du trognon n'est compact pour aucune des deux variantes, mais il est moins lâche que pour les variantes Vénus et Mercure. Ces variantes ont une position intermédiaire (Illustration 2). De même, par leur proportion de pommes fermes, elles se situent plutôt dans la moyenne de toutes les variantes (Illustration 1). La variante Jupiter a davantage de pommes fermes et les surfaces foliaires les plus réduites (Illustrations 3 et 4) et, de même que les variantes Mercure et Saturne, elle entre rapidement en phase de floraison. Son arôme est plutôt doux, mais avec une composante âcre-amère plus marquée que pour les plants de Contrôle. En cela, elle se rapproche du type Saturne. Les descendants de la variante de Contrôle semée l'année précédente en "position neutre des constellations" ont une retenue dans leur montaison semblable à celle des plants Vénus.

Résumé et discussion

Pour la variante désignée comme variante de contrôle, certains des phénomènes observés indiquent une position intermédiaire entre les différentes directions suivies par les "variantes planétaires". Ainsi, par ses caractères, on peut la considérer comme une sorte de référence pour les caractères spécifiques ayant subi une modification du fait de la date de semis. L'évaluation qualitative des tendances divergentes est évidemment fonction des objectifs du sélectionneur. Si l'on prend pour critère la formation de pommes fermes, les variantes Vénus et Mercure se différencient de manière clairement négative de la variante de Contrôle et les variantes Saturne et Mars de manière positive. Vues sous l'angle de la sensibilité aux maladies, dans les conditions de l'étude, les variantes Saturne, Jupiter et de Contrôle sont moins menacées que les variantes Vénus et Mercure. Le goût des variantes Mercure, Jupiter et Saturne est perçu comme plus agréable que celui de la variante Vénus.

La caractérisation des variantes démontre que des différences morphologiques apparaissent (ont été transmises à la descendance) alors que les semis ont été réalisés sous une même configuration planétaire. Étant donné que, pour la laitue pommée, on évalue la proportion d'autopollinisation à 95 %, on peut conclure à une influence des dates de semis.

D'autres sélectionneurs confirment ces effets (Spieß 1990, 1994, von Brook 1990, Heyden 2003, Henatsch 2004, Kunz 1990). Bockemühl (1980) en parle comme d'une forme de « mémoire » des conditions annuelles dans lesquelles a poussé la plante mère.

Les auteurs des travaux cités ont examiné différents facteurs ayant entraîné des modifications au moment du nouveau semis pour des dates de semis différentes l'année précédente. Outre les rythmes lunaires attestés par les résultats de Spieß (exerçant par exemple une influence sur le comportement de la graine lorsque le semis se fait avant la pleine Lune), y sont également évoquées les variations liées au cours de l'année et aux conditions météorologiques pour les différentes dates de semis, même si celles-ci ne sont regroupées que sur une période de dix jours. Sur un plan mécanique, la compacité du sol pendant le travail, liée aux conditions météorologiques, et, sur un plan physiologique, la dynamique de disponibilité des éléments nutritifs, et en particulier des substances azotées instables à températures différentes, peuvent exercer une influence durable sur l'ensemble des conditions de croissance. Tous ces facteurs entrent en ligne de compte dans notre étude et s'ajoutent à l'influence recherchée des positions de trigone entre la Lune et les autres planètes comme déclencheurs des modifications observées. En plein air, il est difficile de différencier ces facteurs. De même, la situation météorologique peut être l'expression de la constellation présente au ciel. En principe, on ne peut exclure ces facteurs que dans des conditions environnementales constantes (chambre climatique).

Repenser et explorer l'hérédité ?

D'après Spieß, les effets de la date de semis sur les caractéristiques de la génération suivante peuvent, dans des conditions favorables, entraîner des hausses de production allant jusqu'à 20 %. Cela signifie qu'une initiative allant dans cette direction pourrait, du moins dans la production de semences, être l'instrument d'une amélioration qualitative. Il faudrait étudier des semis successifs sur plusieurs années pour déterminer si les réactions phénotypiques que l'on a décrites demeurent stables sur plusieurs générations. Agrawal, Galloway et d'autres considèrent le potentiel évolutif des effets transgénérationnels uniquement sous l'angle des avantages que cela présente pour la sélection. La possibilité de modifications plus ciblées (mutation adaptative) n'est pas envisagée.

La conception de Rudolf Steiner concernant l'hérédité admet les deux interprétations et peut encourager les efforts des sélectionneurs dans cette direction. "Ce n'est que par une modification de ce contexte (Note de l'auteur : c'est-à-dire des conditions environnementales) que l'on peut obtenir de nouvelles formes..." et "certains caractères, qui auront été adoptés une fois, demeureront perceptibles dans une lointaine descendance...". Néanmoins, Steiner indique également que : "ce nouveau contexte... doit également tenir compte des formes déjà constituées qui se présentent à lui..." (Steiner 1989, 1891). Il souligne régulièrement que les résultats des sciences modernes sont à prendre au sérieux, puisqu'ils mènent à de nouvelles problématiques (Steiner 1984, 1921). De ce point de vue, il est remarquable que l'on puisse voir dans les résultats les plus récents de la génétique un changement de paradigme entre une conception de la plante comme un « jeu de construction » et le primat d'une compréhension globale de l'organisme (Wirz 2000).

On a montré par exemple que des caractères hérités par le biais de la graine pouvaient intervenir non seulement par des changements dans le génome, mais aussi par des modifications structurelles des chromosomes (effets épigénétiques) (Gibbs 2003). Ces transformations épigénétiques peuvent être transmises aux générations suivantes mais, en principe, elles peuvent également être annulées. Considérant les connaissances actuelles sur l'hérédité chez les plantes, on peut admettre que, dans le cas des modifications phénotypiques décrites plus haut, il ne s'agit pas de mutations au sens courant du terme, mais qu'elles pourraient éventuellement trouver une explication au niveau épigénétique.

Ruth Richter
Forschungsinstitut am Goetheanum
Institut for contextual science
ruth.richter@goetheanum.ch

En résumé

Les adaptations phénotypiques de la plante mère à son environnement peuvent être transmises à la génération suivante – la recherche sur ce qu'on appelle les effets maternels n'en est qu'à ses débuts.

En se fondant sur une étude sur des plants de salade, on a démontré des influences de ce type, liées à une variation de la date de semis.

Dans un nouveau semis neutre, les descendants des plantes mères semées à différents moments et dans différentes positions planétaires se différencient de manière significative pour plusieurs paramètres.

Sources bibliographiques

- Abele, U. (1973): Vergleichende Untersuchungen zum konventionellen und biologisch-dynamischen Pflanzenbau unter besonderer Berücksichtigung von Saatzeit und Entitäten. Diss. Gießen.
- Abele, U. (1975): Saatzeitversuch mit Radies. *Lebendige Erde* 6, p. 223-225
- Agrawal, A., Laforsch, C., Tollrian, R. (1999): Transgenerational induction of defences in animals and plants. *Nature* 401, p. 60-62.
- Agrawal, A. et al. (2002): Ecological genetics of an induced plant defense against herbivores: additive genetic variance and costs of phenotypic plasticity. *Evolution* 56(11), p. 2206-2213
- Bockemühl, J. (1980): Lebenszusammenhänge erkennen - erleben - gestalten. Naturwissenschaftliche Sektion am Goetheanum, Dornach.
- von Brook, R. (1990): Leserbrief, *Lebendige Erde* 2, p. 125-127
- Galloway, L.F. (2005): Maternal effects provide phenotypic adaptation to local environmental conditions. *New Phytologist*, in press
- Gibbs, W.W. (2003): The unseen genome: Gems among the Junk. *Scientific American*, Nov. 03, p. 46-53.
- Graf, U. R. (1977): Darstellung verschiedener Landbaumethoden und Abklärung des Einflusses kosmischer Konstellationen auf das Pflanzenwachstum. Diss. Zürich, Nr. 5964.
- Henatsch, C. (2004): Forschungsbericht 2003, bei Kultursaat e.V., Bad Nauheim.
- Heyden, B. (2003): Mitteilungen aus der Arbeit des J. und C. Graf Keyserlingk-Institutes, Heft 18, Salem, p. 11.
- Kollerstrom, N., Staudenmaier, G. (1998): Mond-Trigon-Wirkungen. Eine statistische Auswertung. *Lebendige Erde* 6, p. 478-483.
- Kollerstrom, N., Staudenmaier, G. (2001): Evidence for Lunar Sidereal Rhythms in Crop Yield: A Review. *Biological Agriculture and Horticulture*, Vol. 19, p. 247-259.
- Kunz, P. (1990): Leserbrief *Lebendige Erde* 2, p. 127-130.
- Kunz, P., Karutz C. (1991): Pflanzenzüchtung dynamisch, Forschungslabor am Goetheanum, Dornach.
- Lücke, J. (1982): Untersuchungen über den Einfluss der Saatzeiten nach dem siderischen Kalender auf Ertrag und Qualität von Hafer und Kartoffeln. Diss. Gießen.
- Spieß, H. (1990): Zur Frage der Herkunft des Saatgutes, *Lebendige Erde* 4, p. 234-243.
- Spieß, H. (1994): Chronobiologische Untersuchungen mit besonderer Berücksichtigung lunarer Rhythmen im biologisch-dynamischen Pflanzenbau. Schriftenreihe: Band 3, Institut für Biologisch-dynamische Forschung, Darmstadt.
- Spieß, H., (1998): Die Rhythmen des Mondes nutzen! Interview, *Lebendige Erde* 6, p. 386-491.
- Steiner, R. (1891): Methodische Grundlagen der Anthroposophie. Gesammelte Aufsätze 1884-1901. Über den Gewinn unserer Anschauungen von Goethes naturwissenschaftlichen Arbeiten durch die Publikationen des Goethe-Archivs. Dornach (3. Auflage) 1989, GA 30.
- Steiner, R. (1921): Mathematik, wissenschaftliches Experiment, Beobachtung und Erkenntnisergebnisse vom Gesichtspunkt der Anthroposophie, 5. und 6. Vortrag, Stuttgart 21.3. und 22.3.1921. Lizenzausgabe Stuttgart 1948, GA 324.
- Steiner, R. (1920): Grenzen der Naturerkenntnis, 3. Vortrag, Dornach 29.9.1920. Dornach (5. Auflage) 1981, GA 322.
- Thun, M. und M.K. (1963 ff.): Aussaatage. Fortlaufender Jg. Biedenkopf.
- Wirz, J. (2000): Typusidee