

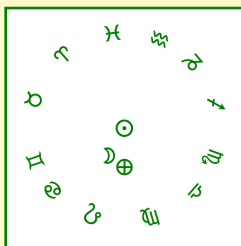
# LES PROJETS MDM ET PADGG

## DÉMONSTRATION ET INFORMATION AGRICULTURE DURABLE

### Résumé Pommes de Terre des années 2005-2006

#### Exécution:

#### La Fondation



**Agrikos**

**Deux cultivateurs réguliers et  
Six cultivateurs biologiques**



#### Les financiers:

La Fondation Agrikos- Bioconnect- La province Flevoland-  
Le Fonds de projets de la banque Rabo- PPO- Agrico- Les cultivateurs PADGG-  
Les cultivateurs MDM- Le Fonds Triodos-Le Fonds VSB- La Société BD-  
La Fondation Iona- Un particulier

## Les effets des périodes de travail du sol sur les pommes de terre

De 1986 à 1996, nous avons exécuté des études sur les périodes de travail du sol et leur influence sur la croissance et la santé des plantes. Il en résultait que les problèmes qui se reproduisent tous les ans sur les plantes, comme le *Phytophthora* dans les pommes de terre, ont un rapport avec les périodes de travail du sol. Dans les projets PADGG et MDM nous donnons la démonstration de cette méthode de travail durant la période 2005-2008 dans six entreprises biologiques et deux entreprises régulières. On conseille des périodes de travail du sol dans le but de diminuer de 90% le *Phytophthora Infestans* et autres problèmes des plantes, d'atteindre une meilleure qualité et récolte. Les conseils sont donnés par la fondation Agrikos. Les mesures et une partie du projet expérimental sont exécutées par l'institut de recherche PPO et par la maison de commerce des pommes de terre Agrico. Les résultats des projets des deux dernières années confirment les résultats des recherches antérieures et apportent de nouvelles constatations. Outre les données sur le *Phytophthora* et sur les autres formes de pourriture, les projets fournissent des données intéressantes sur la *Rhizoctonie* et sur la gale avec, là aussi, des différences de 90% et davantage. Pendant les deux ans à venir, on effectuera des expériences multiples pour une justification statistique.

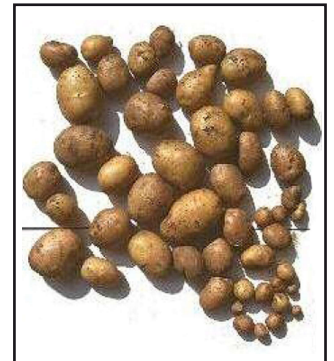
Hans Bruinsma

### La période de travail du sol comme cause de *Rhizoctonie*

En 2005, il résultait des recherches sur la race Frieslander, qu'une période de travail du sol conseillée pour repousser le *Phytophthora* est aussi adéquate pour empêcher le *Rhizoctonie*. La nouvelle période de travail du sol conseillée fournissait une récolte sans *Rhizoctonie*, contrairement à une atteinte totale dans l'autre groupe. En outre, la période de travail du sol conseillée fournissait une récolte de 70% en plus (image 1). En 2003 nous avons déjà constaté une différence semblable dans la race Gloria (image 2). D'après l'opinion courante, le *Rhizoctonie* se développe à cause d'un sol trop froid pendant le plantage. Dans nos échantillons, il n'y avait guère de différence dans les moments de plantage, le groupe atteint avait été planté un peu plus tard. De plus il s'agissait de champs qui se jouxtaient.



Une période de travail du sol adaptée: une récolte de 70% en plus sans *Rhizoctonie*



Une période de travail du sol simpliste: une atteinte totale par la *Rhizoctonie*



L'image 2. Le résultat des deux travaux du sol pour la race Gloria en 2003 avec une différence de 100% par rapport au *Rhizoctonie* et une grande différence par rapport à l'assortiment et à la récolte



L'image 1. Deux groupes de la race Frieslander avec de grandes différences sur la qualité et la santé des plantes et sur la récolte



### La méthode conseillée pour des périodes de travail du sol efficaces pour les pommes de terre

Les périodes du travail du sol conseillées sont déterminées selon les positions du Soleil et de la Lune d'après leurs dénominations élémentaires Terre, Eau, Air et Feu. Cela donne un total de seize périodes de travail du sol qui se font durant toute l'année. On détermine trois de ces seize périodes de travail du sol pour les pommes de terre. La première est pour le niveau du groupe végétal (le niveau 1) et renforce le tubercule. La deuxième est pour la qualité du produit spécifique (le niveau 2) et renforce le nombre de tubercules et la qualité fine, qui distingue la pomme de terre de la plupart des autres types de tubercules. La troisième période de travail du sol renforce la variété (le niveau 3), cela veut dire le type de tubercule spécifique, par exemple un type long, rond ou ovale. Cette dernière est différente par race et demande par race des recherches supplémentaires.

L'application et l'alternance de ces trois périodes de travail du sol, engendrent une bonne et stable croissance, ce qui se manifeste notamment dans la qualité et la santé des plantes et sur la récolte des tubercules. Le travail du sol pour le niveau du produit (le niveau 2) n'est guère appliqué en l'Europe du Nord-Est et aux Pays-Bas. L'expérience acquise pendant les études montre que c'est d'abord dans ces régions qu'un profit important sur la santé des plantes peut être réalisé.

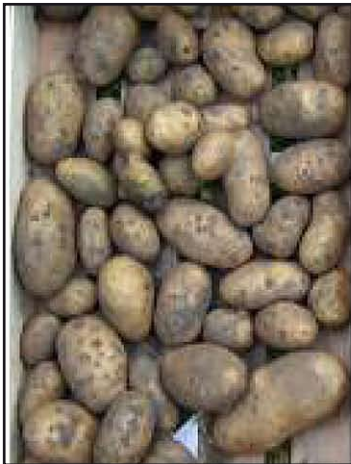
De plus, on tient compte des effets prolongés du travail du sol des années précédentes sur la plante et la culture précédente dans le champ à travailler.

**Des différences nettes dans l'apparence et la récolte des tubercules des races précoces**

Tout comme dans l'enquête antérieure, les races précoces montraient la première année déjà, avec des périodes de travail du sol différentes, des différences nettes dans la manière de croître et dans la récolte des tubercules. C'était le cas pour toutes les races précoces concernées: Junior, Frieslander et Raja. Avec les périodes de travail du sol pour ces races, il était possible de renforcer la croissance en longueur et en largeur, la récolte et d'obtenir des tubercules lisses.

Pendant la première année, les races tardives ne montraient encore guère de différences dans l'apparence des tubercules ou dans la récolte pour des périodes du travail du sol différentes; C'était aussi le cas dans l'enquête antérieurement réalisée. L'année prochaine, nous avons l'intention de cultiver un certain nombre de races tardives. Selon les prévisions, nous attendons que des différences nettes dans l'apparence et dans la récolte apparaissent, comme dans l'enquête précédente.

L'image 3. Trois types de croissance grâce aux périodes différentes de travail du sol pour la race Junior.



Une croissance en longueur renforcée

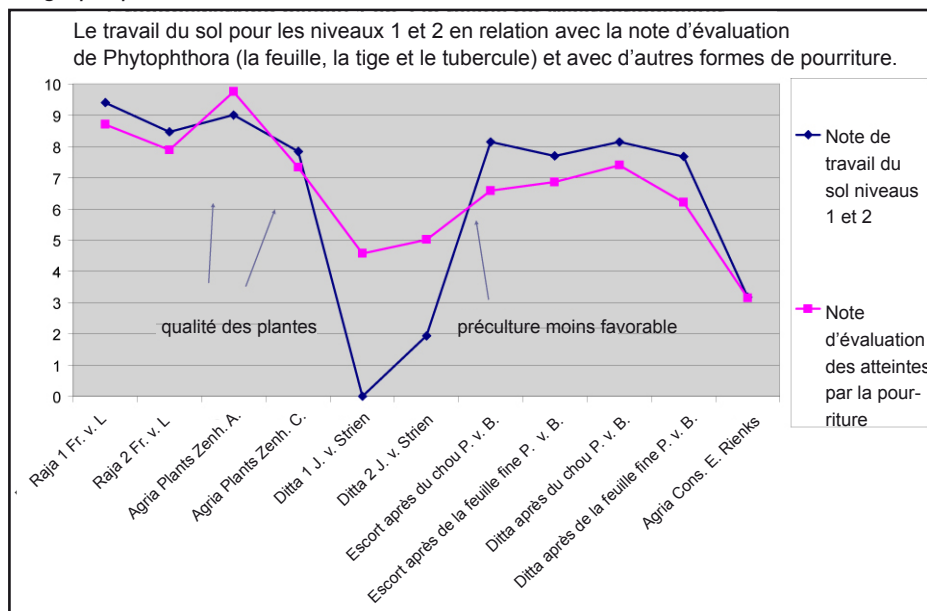


Une croissance faible



Une croissance renforcée en longueur et en largeur avec la plus grosse récolte

Le graphique 1.



**Résultat des atteintes par la pourriture par rapport au travail du sol pour les niveaux 1 et 2**

Dans le graphique 1 sont reproduites sur une échelle de 0 à 10 les périodes de travail du sol réalisées au niveau du groupe végétal (le niveau 1) et au niveau du produit individuel (le niveau 2), additionnées ensemble (la ligne bleue). Il s'agit ici de onze cultures de races tardives de pommes de terre dans cinq entreprises. Deuxièmement, une note d'évaluation de ces cultures est montrée concernant les atteintes par la pourriture (la ligne rouge). C'est une note d'évaluation totale pour le Phytophthora, (feuille, tige et tubercule ensemble), 'la jambe noire', la pourriture de la tige, le Sclerotinia et la pourriture sèche. Dans le graphique 1 on peut voir que

les travaux du sol pour les niveaux 1 et 2 correspondent presque exactement à cette note d'évaluation. Les notes d'évaluation les plus basses des atteintes par la pourriture (Ditta 1 et 2 J. v. Strien) sont les plus différentes, mais habituellement, ces chiffres baissent fortement après le recomptage en hiver et au printemps, de sorte qu'ils se rapprochent de plus en plus de la ligne des travaux du sol.

La plus haute note d'évaluation pour les atteintes par la pourriture (la troisième à gauche, la race Agria chez Jan Zenhorst) dépasse le chiffre du travail du sol. Cet objet n'était pas atteint par la pourriture, à l'exception d'une atteinte très légère de Sclerotinia et un Phytophthora très léger sur les feuilles. En outre il n'y avait pas d'autres atteintes, contrairement aux autres groupes. Dans ce groupe, la période de travail du sol pour le niveau du produit est appliquée le plus fortement, pour environ 80%.

Les notes d'évaluation les plus basses dans le graphique 1 correspondent en grande partie aux travaux du sol réalisés entre le 19 avril et le 15 mai. Dans une enquête précédente, cette période se trouvait être la plus sensible au Phytophthora et aux autres formes de pourriture. C'est pour cela qu'elle est très fortement déconseillée, sauf pour quelques races. Rienks et Van Strien ont encore utilisé cette période en 2006 et ont réalisé les plus mauvais résultats de tous les cultivateurs. Habituellement, cette période est très souvent utilisée, surtout pour les races tardives.

En regardant séparément chez Jan Zenhorst l'atteinte du Phytophthora sur les feuilles, l'application de 80% pour le niveau du produit donnait une note d'évaluation de 9,75. Pendant la deuxième culture d'Agria chez Zenhorst, ou le travail du sol pour le niveau du produit est appliqué à 50%, la note d'évaluation pour le Phytophthora sur les feuilles baisse à 6,9. Chez les autres cultivateurs, l'utilisation de la période de travail du sol pour le niveau du produit ne dépassait pas le 40%. Leur note d'évaluation moyenne était 7.

Dans une enquête précédente, une application de 40% pour le niveau du produit apparaissait être suffisante pour une culture en bonne santé, à condition qu'elle est été régulièrement exécuté pendant les années précédentes. Cependant, si ceci n'a pas été fait durant de longues années –comme il est d'usage dans la situation hollandaise- seule une application de 100% peut repousser complètement la moisissure Phytophthora et le plus souvent ce but n'est réalisé qu'après une application de deux années. La meilleure application de 80% chez Jan Zenhorst s'approche de cette situation et le résultat est conforme aux prévisions; Il faut tenir compte du fait qu'il s'agit ici de la qualité des plantes. Avec des produits plus âgés et donc plus d'années d'effets nuisibles des travaux du sol dans les tubercules, le résultat serait peut-être plus bas. L'expérience montre, dans ce cas, qu'une deuxième année d'une telle application forte sera certainement nécessaire pour obtenir un meilleur résultat.

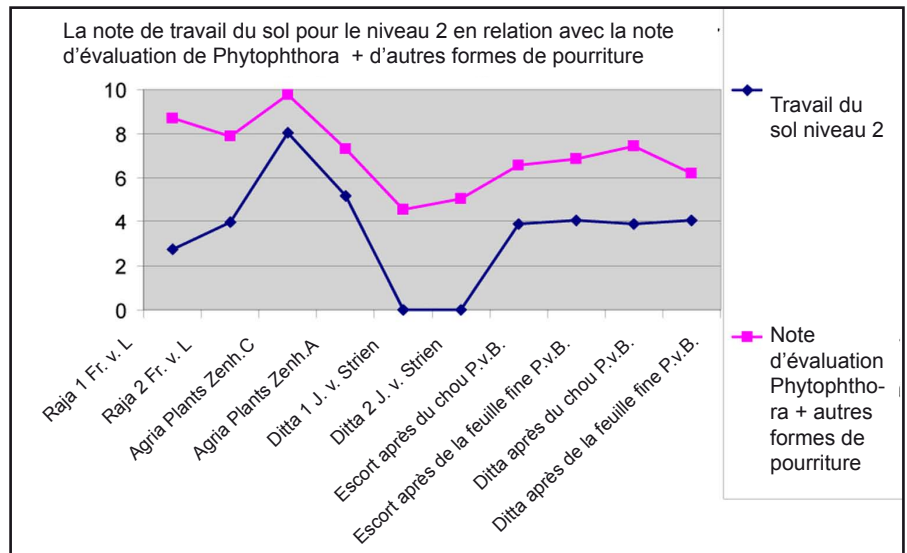
**Période de travail du sol provoquant la gale**

Comme il était déjà observé en 2005, l'apparition de la gale augmentait en 2006 chez tous les cultivateurs utilisant des périodes de travail du sol dont il était connu dans une enquête précédente qu'elles provoquent une croissance plus sèche des tubercules et une quantité plus importante. C'est principalement la période de travail du sol du 19 avril au 15 mai – laquelle n'est pas conseillée pour la plupart des races de pommes de terre- mais

C'est aussi la période de travail du sol pour le niveau du produit. Par conséquent il faut appliquer cette dernière période de travail du sol en terrain sablonneux avec maîtrise et modération. Dans le graphique 3 les périodes de travail du sol en question sont reproduites procentuellement et reliées à l'atteinte par la gale. En même temps nous avons incorporé trois corrections sur l'atteinte par la gale:

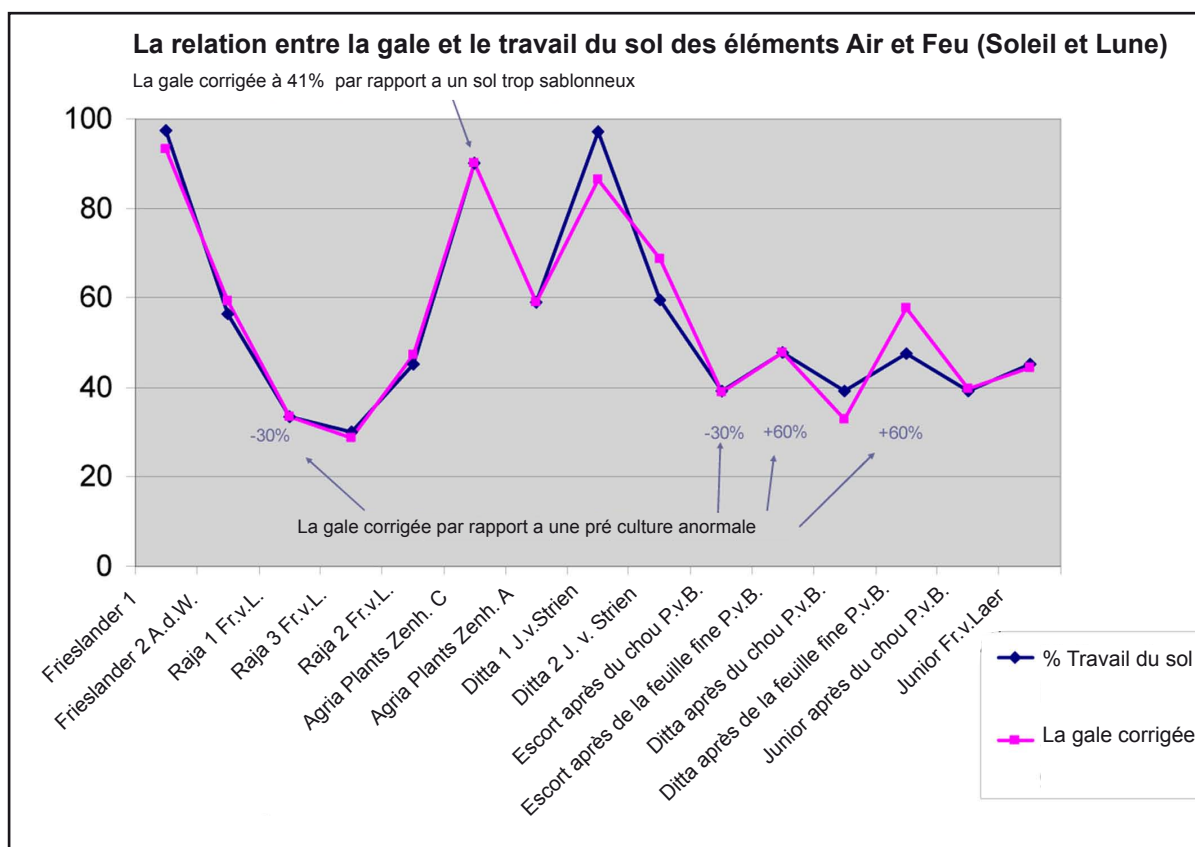
- Premièrement, on a nivelé la différence de sensibilité à la gale entre les races.
- Deuxièmement, on a nivelé les influences de la culture de l'année précédente. Ceci a été nécessaire quatre fois. Il avait déjà été constaté l'influence de la culture précédente dans les enquêtes antérieures et cette influence est a nouveau testée, en 2006, sur deux pré cultures différentes pour les races Escort et Ditta chez Pieter van Bentum. Ces nouvelles mesures ont montré qu'une différence dans la culture précédente peut abaisser l'atteinte par la gale jusqu'à 30% ou la faire augmenter jusqu'à 60%<sup>1</sup>. Une culture précédente a un effet dérangeant, si cette culture a entièrement ou en partie les mêmes qualités élémentaires que les périodes de travail du sol actuelles. Un tel effet dérangeant, comme on l'a observé jadis, peut avoir aussi bien un effet amplificateur que diminutif sur les maladies, sur la récolte et sur la qualité. En dehors des trois corrections s'y rapportant chez Pieter van Bentum, une autre correction a été nécessaire pour la race Raja chez Frans van Laer. Celle-ci en rapport avec la différence dans le pacage sur le champ, qui était auparavant une prairie.
- Troisièmement, une correction est apportée à la culture d'Agria de Jan Zenhorst, celle-ci se trouvant sur un terrain plus sablonneux et sensible à la gale. Un calcul montre que ce terrain trop sablonneux doit avoir fait augmenter le niveau d'atteinte par la gale de 41%.

Après ces corrections concernant la race, la pré culture et le type de sol, il ressort une coïncidence presque exacte entre les périodes de travail du sol et l'atteinte par la gale. Seule la race Ditta chez Joost van Strien et Pieter van Bentum montre des différences légères. La cause peut en être que le sol chez Joost van Strien est plus lourd, de sorte qu'il réagisse moins fortement, aussi bien négativement que positivement. En outre, la différence pourrait venir de l'origine des plantes. Pourtant, la tendance des deux cultures de Ditta est conforme à l'impression d'ensemble <sup>1</sup>Ces pourcentages de correction sont déterminés d'après des mesures précédentes



Le graphique 2. Un travail du sol seulement pour le niveau 2 (le niveau du produit) correspond déjà presque aux atteintes du Phytophthora et autres sortes de pourriture. Le niveau 2 effectué en moyenne les plus grandes améliorations dans la phase de la commutation.

Le graphique 3.



**Le Rhizoctonie et la balance nécessaire pour les périodes de travail du sol**

Il apparaît que l'atteinte par la gale augmente avec les périodes de travail du sol qui donnent une croissance plus sèche; Par contre le Rhizoctonie augmente justement avec des périodes de travail du sol qui donne une croissance plus aqueuse. Dans le tableau 1 cette contradiction se voit sur la base des mesures effectuées en 2006. Seule la race Agria montre une déviation à la tendance, ce qui s'explique par la différence dans le type de sol. Delà on peut conclure que la balance dans l'utilisation de ces périodes de travail du sol est la solution pour combattre aussi bien la gale que le Rhizoctonie. Comme déjà dit ci-dessus, l'atteinte par la pourriture diminue grâce à l'utilisation des périodes de travail du sol pour le niveau 1 et pour le niveau 2. Selon les prévisions, cela s'applique aussi pour le niveau 3. Pour cette raison, l'application de 33% pour chaque niveau est le point de départ de la consultation; Se basant sur les expériences précédentes, cette application doit être exécutée dans un délai de trois ans. L'omission de 1 ou 2 niveaux est permise durant 1 ou 2 ans, ensuite cela doit être corrigé. Si le niveau 3 est inconnu, on recommande 50% pour les niveaux 1 et 2.

La table 1

Culture	Atteinte	
	Rhizoctonia	Gale
Frieslander 1	0	126
Frieslander 2	100	80
Raja 1 +2	1,5	70
Raja 3	7	42
Agria sur un sol plus léger	25	70
Agria	26	27
Ditta 1	26	97
Ditta 2	36	77
Escort après du chou	0	64
Escort après de la feuille fine	11	35

La table 2. Un résumé des problèmes pathologiques et leurs solutions par des périodes de travail du sol

Le problème	La solution
Le Rhizoctonie	Une période de travail du sol qui donne une croissance moins aqueuse = le niveau 1
La gale	Une période de travail du sol qui donne une croissance moins sèche = le niveau 2
Des sortes de pourriture, entre autres le Phytophthora	Une balance dans les périodes de travail du sol pour les niveaux 1, 2 et probablement aussi pour le niveau 3
Le total	Durant 3 ans une balance dans les périodes de travail du sol pour 3 niveaux

**Une enquête sur le niveau de la variété chez la race de pomme de terre Raja**

En 2005, chez le cultivateur Frans van Laer la race Raja réagissait très bien à une balance dans le travail du sol pour le niveau du groupe végétal et pour le niveau du produit.

Cela s'exprimait par des tubercules bien luisants, une bonne santé des plantes et une bonne récolte.

En 2006, il répétait l'opération et obtenait le même résultat. En outre, on rajoutait en 2006, deux périodes supplémentaires de travail du sol pour vérifier le niveau de la variété.

L'expérience sur le niveau de la variété montre qu'une période fautive de travail du sol ne s'exprime pas par la croissance tandis qu'une période juste de travail du sol s'exprime fortement par la croissance. Ce principe concerne d'ailleurs aussi les deux premiers niveaux.

On peut définir la Raja comme une variété à tubercule un peu lisse, rond et ovale allongé, sans beaucoup d'inégalités. C'est pourquoi en 2006, on a pratiqué pour un champ, un effet extra du Soleil pour les tubercules plus ronds et sur un autre champ un effet extra du Soleil pour les tubercules plus longs.

En effet, la première application avait pour résultat des tubercules plus larges. Nous supposons déjà que cet effet du Soleil pourrait être bénéfique, car la Raja, pour un travail du sol en cette période, croît généralement plus sainement que la plupart des autres races. Les deux travaux du sol supplémentaire effectués pour obtenir des tubercules plus longs sont restés sans effet.

On n'observait pas une croissance plus longue des tubercules ou un autre déviance. On peut donc conclure, avec prudence, que la caractéristique de longueur de Raja n'a aucune relation avec l'effet du Soleil concerné.

C'est pour cette raison qu'à partir de 2007, on met à l'essai l'effet de la Lune pour la caractéristique longueur. L'effet du Soleil pour la croissance supplémentaire en largeur est utilisé durablement. Cet effet du Soleil est facile à utiliser au printemps ce par quoi, la Raja se montre comme étant une race adaptée à la culture hollandaise.

Avec l'application souhaitée pour le niveau de la variété, il se développera, selon les prévisions, un tubercule plus aqueux que la moyenne, ce qui pourrait être une solution pour la sensibilité de cette race aux taches bleues dues aux heurts et à la température

**Plus de longueur et une meilleure récolte des tubercules par l'application du niveau à la variété Junior**

Egalement avec la variété Junior nous progressons dans la détermination de la période de travail du sol pour le niveau de la variété. En 2005, dans l'entreprise de Pieter van Bentum, il semble qu'une période de travail du sol par rapport au Soleil, dont on sait qu'elle donne une croissance plus longue, se développait très bien pour cette race. En 2005, dans l'entreprise de Frans van Laer, cette période de travail du sol supplémentaire n'était pas appliquée pour Junior ce qui résultait dans des tubercules beaucoup plus courts et d'un poids moindre.

Après cette constatation, Frans van Laer appliquait en 2006 la même période de travail du sol pour la Junior, ce qui avait pour résultat beaucoup plus de longueur des tubercules et en même temps un meilleur développement de la grosseur des tubercules et de la récolte. Pendant l'année 2006, Pieter van Bentum n'utilisait justement pas cette la période de travail du sol. La longueur des tubercules et la récolte diminuait de nouveau proportionnellement. Partant de ces constatations, cette période de travail du sol est conseillée pour le niveau de la variété de Junior. Quel effet de la Lune pourrait être conseillé le mieux par rapport au niveau de la variété de Junior n'est pas encore connu

**Une variété bien adaptée de Red Baron produit une grosse récolte**

Red Baron est un type de tubercule qui, au niveau de la variété, semble être bien approprié à la période de travail du sol du 19 avril au 15 mai, cette période est souvent utilisée aux Pays-Bas. L'expérience nous montre que celle-ci donne un type de tubercule petit et le plus souvent rond avec une grande quantité de tubercules. Selon les prévisions, les races avec cette caractéristique pourront parvenir à une bonne santé des plantes et à une bonne croissance. Le tableau 3 reproduit les périodes de travail du sol exécutées en 2006 pour la race Red Baron. Ces données montrent un score de travail du sol assez stable et fort de 72%. Ce score pourrait avoir contribué pour une part importante à la grosse récolte de 72 tonnes par hectare. Les plus importantes déviations restantes par rapport à un score idéal sont un déficit de 14% Soleil Air et 33% Lune Eau et un excédent de 15% Soleilleux et 24% Lune Feu. L'excédent de 39% au total de l'élément Feu frappe particulièrement. La quantité étonnante de tubercules doubles qui existait parmi la récolte est un indice pour cela. On pourrait se poser comme objectif de substituer cet excédent de l'effet Feu par un effet Soleil Air et Lune Eau plus appropriés. En principe, c'est réalisable dans les entreprises de Herman et Jaap Vermeer. En conséquence, on s'attend à une récolte encore plus optimale

Tableau 3.

Red Baron	Soleil		Lune	
	Visé	Exécuté	Visé	Exécuté
<b>1. Le niveau végétal</b>	33% Eau	34% Eau	33% Terre	25% Terre
<b>2. Le niveau du produit</b>	33% Air	19% Air	33% Feu	57% Feu
<b>3. Le niveau de la variété</b>	33% Feu	48% Feu	33% Eau	0% Eau

## Résumé et conclusions

En 2005 et 2006 les comparaisons du travail du sol étaient exécutées sur de petites parcelles mitoyennes, sur des grands champs se trouvant côte à côte et dans des entreprises différentes. Les races précoces y montraient les différences attendues sur l'apparence, sur la récolte et sur l'atteinte des tubercules. Les races tardives montraient des différences analogues sur la santé des plantes, mais pas sur l'apparence des tubercules ou sur la récolte. Cette dernière est conforme aux résultats des recherches précédentes. Pour l'année suivante, on s'attend à ces différences, à condition de continuer la culture avec le même matériel et de la même façon.

En 2005 et 2006, les cultures avec les plus grandes améliorations dans les périodes de travail du sol fournissaient nettement les meilleurs résultats. Plusieurs cultures étaient encore exécutées de façon traditionnelle et montraient les pires résultats. Les applications médianes montraient également des résultats se trouvant dans la moyenne.

Pour obtenir de meilleurs résultats, il est nécessaire qu'à partir de 2007, les participants utilisent plus souvent les périodes de travail du sol préconisées. Pour cela, il semble nécessaire d'apporter des adaptations rigoureuses dans les entreprises. L'application de périodes de travail du sol équilibrées de 33% pour chacun des trois niveaux est recommandé et si le troisième niveau n'est pas connu, c'est 50% pour le niveau 1 et le niveau 2. En même temps il est important, chez les cultivateurs de pommes de terre, d'appliquer et de suivre la méthode durant plusieurs années, y compris la culture définitive pour la consommation.

Pour réaliser de grandes différences répétables dans des périodes de travail du sol -qui ont une justification statistique- il sera nécessaire d'ajouter un essai multiple. De cette façon, on pourra forcer des différences dans les maladies et les manières de croître sans qu'on nuise à la production de l'entreprise. La question est posée au secteur.

Avec les cultivateurs, il faut développer la mise à l'épreuve des périodes supplémentaires de travail du sol pour les races diverses. Si l'on ne tient pas compte de cet aspect de race, on s'attend à une amélioration limitée dans trois années environ. Jusqu'à ce jour, cette enquête sur les variétés se déroule à souhait.

On travaille maintenant pour la première fois sur des terrains sablonneux, ce qui donne de nouveaux résultats sur la gale et le Rhizoctonie. Comme les effets de travail du sol sont divers et connus, ces résultats ne sont pas une surprise. La solution se trouve dans un équilibre bien ajusté des périodes de travail du sol comme conseillé à l'origine et ne pas en changer.

D'autre part il est d'autant plus important d'appliquer la méthode sur des terrains sensibles quand des augmentations commencent à apparaître. Il faut que des atteintes par la gale et par le Rhizoctonie deviennent une indication pour les périodes de travail du sol de l'année suivante.

## Les participant aux projets MDM et PADDG

### Les cultivateurs de pommes de terre MDM 2005-2006

#### Les autres exécuteurs

PPO Lelystad et PPO Westmaas, Agrico Bant, La Fondation Agrikos Bilthoven

#### Les financiers PADGG

La province Flevoland

La banque RABO

Bioconnect (LNV)

PPO/ Agrico

Les cultivateurs participants

La fondation Agrikos

#### Les financiers MDM

Le Fonds Triodos

Le Fonds VSB

La Société BD

La fondation Iona

Un particulier

Les cultivateurs participants

La Fondation Agrikos

Traduction: Maaïke van Diën