



HAL
open science

Etat actuel de nos connaissances sur le Russetting de la Golden Delicious

Jacques Huet

► **To cite this version:**

Jacques Huet. Etat actuel de nos connaissances sur le Russetting de la Golden Delicious. 14ème Journée fruitière et Maraîchère d'Avignon, 1966, Avignon, France. hal-02784320

HAL Id: hal-02784320

<https://hal.inrae.fr/hal-02784320>

Submitted on 4 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Copyright

ETAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES SUR LE RUSSETTING DE LA GOLDEN DELICIOUS

par J. HUET
I.N.R.A. - Angers

I — INTRODUCTION

La mise au point que je vais faire n'est nullement l'exposé de recherches personnelles. Je ne suis ici que le rapporteur d'un groupe de travail interdisciplines qui, à l'initiative de Monsieur DROUINEAU, s'est réuni à Angers l'an dernier. Ce groupe comprenait des chercheurs des Stations de Pathologie, MM. DARPOUX et BONDOUX, d'Agronomie, Mme HUGUET et M. DELAS, de Physiologie Végétale, M. RANCILLAC, d'Arboriculture Fruitière de Bordeaux, d'Angers et de Versailles, Mlle SALVAT, MM. BERNHARD, BIDABE, MARENAUD, BABIN et moi-même.

Enfin j'ai fait appel, pour cette mise au point, à la bibliographie américaine et européenne.

Le temps est trop limité pour discuter de l'opportunité de trouver une traduction fidèle à ce terme anglais. Nous parlerons donc du *Russetting* et nous nous limiterons à l'étude de cet accident sur les fruits de la variété *GOLDEN DELICIOUS*.

On désigne sous ce terme la formation anormale de tissus liégeux qui apparaissent à la surface du fruit en différents endroits, sous forme d'un fin réseau ou de plages continues plus ou moins importantes.

Un tel accident peut avoir des origines très variées. Nous éliminerons dans cette mise au point celles qui sont d'ordre *pathologique* ou *génétique*. En effet l'*Oidium* peut provoquer la formation d'un réticulum liégeux sur les fruits. De même on connaît un *Russetting* en anneau qui est provoqué par un *virus*. Enfin l'apparition de *mutants à fruits bronzés* sur *GOLDEN DELICIOUS* n'est pas rare. Nous en avons observé plusieurs dans des vergers français. Nous laisserons également de côté les formations d'*anneaux liégeux* bien caractéristiques des dégâts de froid au printemps.

Ayant ainsi délimité notre sujet nous nous trouvons néanmoins devant un accident dont les causes

peuvent être nombreuses. On peut les classer en trois groupes :

- * Facteurs climatiques,
- * Produits de traitements,
- * Facteurs intrinsèques, comme la vigueur, ou trophiques, comme l'alimentation en éléments minéraux et en eau.

II — HISTOLOGIE

Plusieurs chercheurs ont étudié les modifications *histologiques* liées à l'apparition du *Russetting*. Normalement l'épiderme des fruits de la variété *GOLDEN DELICIOUS* ne présente pas de liège. Mais, *lorsque des ruptures se produisent dans l'épiderme et la cuticule des jeunes fruits, des cellules liégeuses sont produites* par des assises cellulaires sous hypodermiques, viennent combler ces lacunes et apparaissent alors à la surface du fruit. Or la *cuticule* de l'épiderme des fruits *est peu épaisse* chez *GOLDEN DELICIOUS* ; de plus elle présente une *faible teneur en cire*. Ces conditions favorisent ces ruptures sous l'action d'un certain nombre de facteurs adverses dont nous parlerons tout à l'heure.

Dans des conditions naturelles et expérimentales on a montré que les premiers symptômes de *Russetting* apparaissent très tôt, environ *une vingtaine de jours après la pleine floraison*. A cette époque les jeunes fruits ont un diamètre de 15 à 20 mm et commencent à perdre leur duvet. *Ces formations liégeuses peuvent d'ailleurs apparaître en premier lieu au niveau des cellules qui portaient les poils.*

On a noté une plus grande sensibilité des fruits provenant des fleurs latérales que de ceux provenant des fleurs terminales. La même observation a été faite pour le *Russetting* de la cavité pédonculaire chez la variété *YELLOW NEWTOWN*. Dans ce cas cette différence de sensibilité a été expliquée par des différences dans le rythme des divisions cel-

lulaires conférant une plus grande continuité de l'épiderme et de la cuticule dans la cavité pédonculaire des fruits terminaux du corymbe. De plus il y a un peu plus de poils dans cette région pédonculaire chez les fruits latéraux que chez les fruits terminaux (68 contre 57 pour un même champ microscopique).

Voyons maintenant les principaux facteurs qui sont reconnus comme étant susceptibles de provoquer ou d'aggraver cette production de liège anormal.

III — FACTEURS CLIMATIQUES

De nombreuses observations et quelques essais ont montré l'influence certaine de facteurs climatiques dans l'apparition du Russetting.

Cet accident peut apparaître si de basses températures se manifestent au cours de la floraison ou au cours des deux ou trois semaines qui suivent la floraison. Des températures très voisines de 0° C peuvent être néfastes même si elles ne sont enregistrées que très peu de temps. On a noté des dégâts après une température de -2°2 C pendant 45 minutes trois jours après la pleine floraison. Cette action du froid semble être renforcée par un réchauffement rapide. Ceci a été vérifié expérimentalement avec des rayons infra-rouges.

D'après un chercheur allemand, F. WINTER, ces conditions climatiques provoqueraient un Russetting localisé à la partie du fruit voisine des sépales et pouvant s'étendre à partir de la cuvette de l'œil. Il se rencontrerait surtout sur les fruits situés à la périphérie de l'arbre ou au sommet, c'est-à-dire dans les parties ensoleillées.

Par contre les fruits situés à l'intérieur de l'arbre et dans les parties basses présentent plutôt un réticulum irrégulier. Cette manifestation proviendrait d'une forte hygrométrie persistante par suite d'un séchage très lent de l'épiderme. Cependant tous les auteurs ne sont pas d'accord sur cette distinction entre ces symptômes et les conditions dans lesquelles ils apparaissent.

Mais les basses températures ne sont pas seules en cause. Une forte hygrométrie constitue également un facteur très défavorable. L.D. TUKEY l'a démontré expérimentalement en enfermant des jeunes fruits dans des sachets où l'atmosphère interne avait une hygrométrie constante de 100 %. Dans ces conditions il a noté de très graves dégâts de Russetting (dont l'apparition a débuté au niveau des lenticelles).

Ainsi le Russetting peut apparaître, semble-t-il, un peu partout sur l'arbre sous l'action de deux facteurs essentiels :

- * Des températures basses, même voisines de 0°C.
- * Une forte hygrométrie.

Enfin l'insolation renforce ou réduit l'action néfaste de ces deux facteurs. De ce fait on comprend qu'il n'y ait pas concordance dans les observations faites d'un verger à l'autre sur la prédominance du Russetting dans les différentes parties de l'arbre.

D'un point de vue plus pratique nous retiendrons certaines conditions dans lesquelles les risques de Russetting sont aggravés :

- Vergers plantés au voisinage d'un lac, d'une rivière, de fossés remplis d'eau.
- Vergers enherbés. En Hollande on a noté 12,2 % de fruits atteints de Russetting avec un sol nu travaillé et 23,2 % avec un sol enherbé. L'influence néfaste de l'enherbement peut être due à la fois à l'augmentation de l'hygrométrie et à l'abaissement de la température nocturne.
- Vergers en situations gélives ou même froides, telles que les fonds de vallée en montagne.

IV — PRODUITS DE TRAITEMENTS

L'action des produits de traitements a été mise en cause depuis bien longtemps. Dès 1944 D.H. PALMITER publiait une étude sur ce sujet. Malheureusement depuis plus de vingt ans nos connaissances n'ont pas beaucoup progressé. Les raisons essentielles en sont :

- L'apparition croissante de nouveaux produits et, avec la même matière active, de produits dont la formulation est différente.
- L'utilisation fréquente de mélanges au cours d'une même intervention.
- L'utilisation d'appareils de traitements aux caractéristiques variées.
- L'interaction entre les produits de traitement et les conditions climatiques au moment de leur application.

Pour ces raisons l'expérimentation est également difficile et il ne faut donc pas sous-estimer l'intérêt d'une confrontation de l'expérience de chacun sous réserve que les observations aient été faites dans des conditions bien définies.

Il convient donc d'aborder ce chapitre sur les produits de traitements avec beaucoup de prudence, tout en insistant de nouveau sur le rôle important qu'ils peuvent jouer dans le développement du Russetting au moment de la floraison et dans les 30 à 40 jours qui suivent la pleine floraison.

La grande toxicité du cuivre est reconnue depuis longtemps, qu'il s'agisse de l'oxychlorure ou du sulfate. Celle du zinèbe et du captane serait faible ; celle du thirame, du zirame, du fermate, des organo-mercuriques serait intermédiaire. Le tuzet est présenté comme un produit dont la toxicité à ce sujet serait nulle.

Le parathion est déconseillé par la majorité des auteurs. Le gusathion serait moins néfaste. Les acaricides seraient généralement toxiques. D'une façon générale les émulsions sont déconseillées. On leur préférera, chaque fois que cela sera possible, les poudres mouillables. L'eau ne doit pas être trop froide. Elle doit être aussi douce que possible. Les Hollandais ont montré qu'elle ne devait pas contenir plus de 2 mmg de fer par litre ; ils conseillent dans le cas contraire de filtrer l'eau sur une couche de coke. Une publication rapporte même le cas de Russetting provoqué par la pulvérisation de particules métalliques résultant du freinage des trains dans un verger situé en bordure d'une voie ferrée !

Les dégâts sont moindres avec une faible pression. Le séchage doit être rapide. On traitera donc de préférence de bonne heure le matin et surtout pas la nuit ou tard dans la soirée.

Les traitements à volume réduit semblent préférables. Enfin on limitera les mélanges au minimum même si les tableaux de compatibilité les rendent possibles.

Des expériences ont démontré l'interaction entre la toxicité des produits et les conditions climatiques.

Ainsi dans un essai mettant en comparaison la glyodine (2 hepta decyl glyoxalidine acetate) et le captane les toxicités relatives des deux produits n'ont pas été les mêmes sur des arbres protégés du froid et des arbres exposés aux basses températures. Les résultats sont indiqués dans le tableau ci-dessous :

| Arbres exposés pendant 45 minutes à une température de - 2°C 3 jours après la pleine floraison | Pourcentages des fruits | | |
|--|-------------------------|--------------------------|-------------------------------|
| | Sans Russetting | avec un léger Russetting | avec un Russetting très grave |
| Glyodine | 0 | 15,5 | 84,5 |
| Captane | 2,7 | 72,9 | 24,4 |
| Arbres exposés à + 0,5 C | | | |
| Glyodine | 0 | 72,2 | 27,8 |
| Captane | 56,8 | 43,2 | 0 |

Des observations ont également été faites par C.W. DONOHO sur les produits utilisés pour l'éclaircissage chimique des jeunes fruits : le *sevin*, l'acide naphthalène acétique, ANA et son amide NAD et un colorant nitré appliqué à la floraison.

| | Pourcentages de fruits avec beaucoup de Russetting | |
|---------------------------------|--|-------|
| | 1962 | 1963 |
| Colorant nitré | 40* + | 45 |
| ANA | 20* — | 34* — |
| Amide | 35 | 40 |
| ANA et mouillant tween 20 | 22* — | 35* — |
| Témoin (captane) .. | 30 | 44 |

(* Résultats significativement différents du témoin)

L'acide naphthalène acétique a donc réduit le Russetting par rapport au témoin. Il n'en est pas de même pour la forme amide. Le tween 20, utilisé comme mouillant, semble avoir été sans action.

Dans un autre essai figurait le *sevin* :

| | Pourcentages de fruits atteints de Russetting grave |
|-----------------------|---|
| Sevin | 80* + |
| ANA | 34* — |
| Amide NAD | 57 |
| Témoin (captane) | 55 |

L'acide naphthalène acétique entraîne de nouveau une réduction du Russetting. Par contre le *sevin* a aggravé l'importance de cet accident.

Monsieur CLANET, Ingénieur du Service d'Expérimentation et d'Information d'Avignon a d'ailleurs fait une observation comparable, toujours sur GOLDEN DELICIOUS.

| | Pourcentages de fruits atteints de Russetting |
|---------------------------------|---|
| Témoin (aucun traitement) | 39 |
| Sevin | 45 |
| ANA | 17 |

Très objectivement l'acide naphthalène acétique doit donc être préféré pour l'éclaircissage chimique de la GOLDEN.

✓ — FACTEURS INTRINSEQUES ET TROPHIQUES

D.A. EGGERT a publié les résultats d'un essai dans lequel il a étudié l'influence de la fumure azotée sur l'intensité du russetting. Après trois années de fumure allant de 0 à 16 kg de Nitrate de soude par arbre, le pourcentage de fruits atteints de Russetting était d'autant plus élevé que les apports d'azote étaient plus importants. Le taux d'azote dans les feuilles était alors de 1,67 % chez le témoin ne recevant pas d'azote, de 2,04 % chez les arbres recevant 8 kg de nitrate et de 2,16 % chez ceux recevant 16 kg de nitrate. L'azote n'avait pas eu d'influence significative sur la vigueur des arbres.

Le même auteur a signalé une corrélation positive entre le pourcentage de fruits indemnes de Russetting et la teneur des feuilles en *potassium* et en *phosphore*.

KENWORTHY pense lui que c'est principalement un déséquilibre du rapport *Azote/Potassium* qui serait responsable de l'augmentation du Russetting.

Un essai a été mis récemment en place par la Station d'Agronomie de Bordeaux sur l'effet des fumures azotées sur le Russetting de la GOLDEN.

Des observations, non confirmées par l'expérimentation, laisseraient penser également que les dégâts sont moins graves en *sols calcaires*.

Enfin la régularité dans l'alimentation en eau des très jeunes fruits serait un facteur important. Cette alimentation des arbres en eau et en éléments minéraux peut modifier la croissance des jeunes fruits et, par conséquent, les discontinuités de l'épiderme et de la cuticule, donc le déclenchement de la formation des tissus liégeux.

D'une façon générale les arbres mal nourris, très chargés en fruits, malades ou âgés seraient plus sensibles au Russetting.

On connaît peu de choses sur l'influence du *porte-greffe*. Dans la région bordelaise on a noté davantage de Russetting sur *franc* (49 % des fruits) que sur EM II (39 %) mais la différence n'est pas significative. EGGERT en a observé davantage sur EM VII que sur EM XVI.

Sur COX ORANGE, MONIN note davantage de Russetting sur EM IX et EM VII que sur MM 106 et 104. Toujours sur COX ORANGE, DALBRO signale une plus grande sensibilité des fruits sur EM IV et EM IX que sur M XIII et M XVI.

Il est difficile d'en tirer des informations précises. L'état des arbres observés, de petites différences dans les dates de floraison, de multiples autres causes greffe. Si les réactions de GOLDEN DELICIOUS peuvent être comparées à celles de COX ORANGE

il semble cependant que le Russetting soit plus fréquent sur les porte-greffes faibles.

Parmi les divers facteurs pouvant intervenir il faut faire ici mention de la *relation qui existe entre le nombre de pépins par fruit et l'intensité du Russetting*. Cette relation nous a été signalée par M. PICARD, arboriculteur à la Mothe-Montravel (Dordogne), et nous l'avons effectivement vérifiée à la Station d'Angers en 1964. Elle n'est pas très étroite mais elle existe.

| Nombre moyen de pépins par fruit | Pourcentages de fruits atteints de Russetting |
|----------------------------------|---|
| 2 à 4 | 69,2 |
| 5 à 6 | 70,6 |
| 7 à 8 | 64,7 |
| 9 à 10 | 61,8 |

En 1965 les fruits avaient tous subi une pollinisation contrôlée après suppression de 1, 2, 3 ou 4 styles afin d'obtenir un nombre de pépins variable dans des conditions climatiques identiques. En effet les résultats mentionnés précédemment peuvent aussi bien traduire une action directe ou indirecte des pépins que des conditions climatiques plus ou moins favorables à la fois à la fécondation et au Russetting. Les résultats sont présentés dans le tableau suivant.

| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Nombre de styles pollinisés | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Poids moyen des fruits | 170 g | 191 g | 198 g | 189 g | 214 g |
| Nombre de pépins par fruit | 2,1 | 4,3 | 4,6 | 6,25 | 8,6 |
| Degré d'attaque du Russetting (1 : se limitant à la cuvette de l'œil 2-3 : débordant plus ou moins sur les joues) | 2,43 | 1,94 | 2,14 | 1,94 | 1,57 |

Il semblerait donc qu'une bonne fécondation réduise un peu cet accident. On peut concevoir que les jeunes embryons en cours de division sont une source d'auxine qui accentue le transfert vers les jeunes fruits de l'eau et des métabolites, facteur favorable à des divisions cellulaires qui maintiennent l'intégrité de la cuticule et de l'épiderme. Il ne s'agit là, bien sûr, que d'une hypothèse.

Enfin je ne voudrais pas terminer ce chapitre sans rapporter une observation assez curieuse faite aux Etats-Unis par CHANDLER vers 1940.

Des surgreffages ont été réalisés à partir d'arbres présentant depuis plusieurs années des degrés variables de Russetting. Dans 7 cas sur 9 les fruits observés sur ces surgreffages ont manifesté le même degré de sensibilité que ceux portés par les arbres d'où venaient les greffons.

L'auteur n'a pu que conclure à la transmission d'un « facteur ». Sans nous prononcer retenons cette observation dont la rigueur scientifique n'est pas bien grande mais qui est à joindre à ce dossier Russetting.

VI — DIFFERENCES ENTRE LES FRUITS ATTEINTS DE RUSSETTING ET LES FRUITS INDEMNES

En dehors de l'aspect des fruits a-t-on pu mettre en évidence des *différences de qualité* ou *d'aptitude à la conservation* ?

Les résultats d'observations faites par M. PERAUDIN en Suisse permettent de répondre en ce qui concerne l'aptitude à la conservation pour des fruits provenant d'arbres greffés sur EM II et EM VII.

A la température de 0°C et jusqu'au 5 Décembre les pertes en eau ou par pourritures ont été nulles dans tous les cas.

Par la suite, pour les fruits provenant d'EM II, les pertes en eau ont été sensiblement les mêmes sur les fruits normaux et sur ceux atteints de Russetting, ceci jusqu'à la fin de la conservation soit le 5 Mai.

Par contre, pour les fruits provenant d'EM VII, les pertes en eau ont été en moyenne, sur les fruits atteints de Russetting, le double de celles enregistrées sur les fruits normaux. Le 5 Mai on notait respectivement des pertes de 7, 11 et 3,85 %.

L'auteur pense que les cueillettes ayant été faites le même jour les fruits des arbres sur EM VII étaient légèrement à surmaturité.

En ce qui concerne les pertes par pourritures les fruits atteints de Russetting ont un comportement nettement supérieur à celui des fruits normaux.

| 5 MAI | EM II | EM VII |
|-------------------------------------|-------|--------|
| Fruits atteints de Russetting | 15 % | 13 % |
| Fruits normaux | 21 % | 45 % |

(BONDOUX, de la Station Centrale de Pathologie I.N.R.A., a d'ailleurs observé que les champignons s'installaient difficilement sur les tissus liégeux).

Une série d'observations qui peuvent être rapprochées de celles-ci ont été faites aux Etats-Unis sur des fruits présentant des anneaux liégeux à la suite de gelées printanières (—5°C, 6 jours après la pleine floraison).

Après 120 jours de frigo à 0°C on n'a pas enregistré de différences dans la qualité des fruits présentant ou non ces anneaux de liège.

A 80 % d'humidité relative la perte en poids a été légèrement supérieure sur les fruits portant des anneaux liégeux.

| | Fruits avec anneaux liégeux | Fruits indemnes |
|-----------------|-----------------------------|-----------------|
| Après 60 jours | 4,34 % | 3,77 % |
| Après 120 jours | 7,59 % | 6,88 % |

Mais à une humidité relative de 90 % les différences n'étaient plus significatives.

(A noter que les fruits indemnes avaient 7,33 pépins par fruit et les fruits portant des anneaux de froid 3,93 pépins).

On peut donc en conclure que, dans des conditions normales de cueillette et de conservation, les différences de comportement entre des fruits atteints de Russetting et des fruits normaux sont faibles en ce qui concerne les pertes de poids et, en faveur des fruits accidentés, en ce qui concerne les pertes par pourritures. La qualité gustative n'est pas affectée.

Seul l'aspect des fruits est donc en cause.

VII — CONCLUSION - DISCUSSION

En arriver à cette conclusion est un peu irritant. Allons-nous mobiliser des chercheurs pour essayer de rendre nos pommes GOLDEN plus présentables alors qu'il y a tant d'autres problèmes à résoudre ? Tout cela sous prétexte qu'on achète avec les yeux, sans savoir d'ailleurs si ce pronom impersonnel signifie les consommateurs ou le négoce.

Malheureusement les inquiétudes des producteurs français sont justifiées. La GOLDEN représentera

bientôt la moitié de notre production de pommes. C'est une carte maîtresse qu'ont joué les arboriculteurs. Ils ne peuvent pas courir le risque de voir un pourcentage important de leur récolte déclassé et surtout de voir compromis un marché d'exportation indispensable.

Malheureusement, pour les Services de la Répression des Fraudes et de la Normalisation le Russetting est un défaut qui doit être sanctionné.

- * Actuellement les normes appliquées n'admettent en catégorie *EXTRA* que les fruits absolument indemnes de Russetting. La tolérance est de 5 %.
- * En catégorie *I* ne devraient figurer que les fruits présentant des plages ne dépassant par 2 cm de longueur ou 1 cm². La tolérance est de 10 %.
- * Dans la pratique il semble bien que le Russetting de la cuvette pédonculaire et de la cuvette de l'œil n'entraînent pas le déclassement en catégorie II s'il n'y a pas d'extension sur les joues du fruit. Par contre, dans ce cas les fruits passent en catégorie II.

Le préjudice subi par le producteur est donc d'autant plus important que sa récolte comprendra un pourcentage plus élevé de fruits qui seront déclassés en catégorie II. Dans certains vergers de la Vallée de la Garonne ce pourcentage a pu atteindre ou dépasser cette année 50 %.

En raison du caractère particulier de ce défaut, il est apparu souhaitable de lui appliquer des limites de tolérances spécifiques.

Des discussions sont en cours à ce sujet depuis 1964 entre les experts européens ; elles n'ont pas encore totalement abouti et je ne peux donc pas en faire état. Tout au long de ces discussions la position de la Délégation française a été plus sévère que celle de la Délégation italienne. *Autrement dit la France propose des limites de tolérance plus basse que le font les Italiens.*

Notre conclusion sera essentiellement pratique : *Que peuvent faire les producteurs face à une normalisation qui s'annonce assez sévère ?*

Deux cas doivent être distingués : celui des vergers en place et celui des futures plantations.

VERGERS EN PLACE

- Etre très attentif aux *traitements* effectués à la floraison et dans les 30 à 40 jours qui suivent la floraison. Bien choisir les produits

de traitement, autant que possible éviter les mélanges, préférer les poudres mouillables chaque fois que cela est possible, utiliser une eau douce et tempérée, éviter de traiter le soir et la nuit. Pour l'éclaircissage chimique préférer l'acide naphthalène acétique au *Sevin*.

- Apporter des fumures azotées raisonnables de façon à ne pas déséquilibrer le rapport

Azote

Potasse

- Faire des irrigations précoces (de préférence sous frondaison).
- Dans les situations où le printemps est froid et humide éviter l'enherbement permanent.
- Veiller à une bonne pollinisation.

VERGERS A PLANTER

- Eviter les situations froides, encaissées où l'humidité relative reste élevée longtemps après le lever du soleil. Si l'on désire vraiment planter du Pommier dans de telles situations il est sans doute préférable de s'orienter vers d'autres variétés que *GOLDEN DELICIOUS*. Je signale à ce sujet que les fruits des types spurs de *GOLDEN* présentent la même sensibilité au Russetting.

- Prévoir la plantation de variétés pollinisatrices.

- Enfin les conseils donnés précédemment sont évidemment à renouveler ici.

Ces informations sont le plus souvent encore bien sommaires. Elles permettent cependant de penser que dans des conditions climatiques défavorables il faudra une très grande technicité pour réduire de façon importante le pourcentage de fruits atteints de Russetting. Malheureusement elles permettent aussi de craindre que, dans ces conditions, le coût de production des fruits s'en trouve augmenté.

BIBLIOGRAPHIE

- BLODGETT C. - Stem cavity Russet of apples. Plant disease reporter Vol. 49 n° 3, Mar. 15, 1965, p. 225-227.
- BROWN Dillon S. et Edward C. KOCH - Stem-end russet of Yellow Newtown apples. Proc. Amer. Soc. for H.S. vol. 81, 1962, p. 35-40.
- CHANDLER et I.C. MASON - Russetting of Golden Delicious apples. Proc. Amer. Soc. for H.S. vol. 40, 1942, p. 120-122.
- COMMONWEALTH BUREAU OF HORTICULTURE AND PLANTATION CROPS - Some references to russetting in apples. Query n° 3 584, Novembre 1959, East Malling Research Station.
- DONOHO C.W. - Influence of thinning chemicals, pesticides, and nitrogen fertilizer rates on Russetting of Golden Delicious and Jonathan apples. Ohio Agricultural Research and development Center Research Summary 2. Août 1965, p. 29-31.
- EGGERT D.A. - Russetting of the apple (*Malus domestica* Bork) cultivar Golden Delicious, as related to nutritional factors influencing the physiology and histology of developing fruits. Diss. Abstr., 1964, 25 : 2144-5, being Order n° 64-9732 of 129 p.
- ERCOLANI G.L. et B. CASARINI - Considerazioni e rilievi sperimentali sulla « Rugginosità » dei melo. Rivista della ortoflorofrutticoltura italiana n° 2, 1961, p. 142-165.
- EYNARD ITALO - Ricerche sull'intensità di colorazione e sull'estensione della rugginosità in mele « Golden Delicious » in relazione a diversi apporti concimanti. Atti del convegno di Frutticoltura promosso dalla Camera di Commercio Industria et Agricoltura di Cuneo. 15-16 Settembre 1962.
- GHILLINI C.A. - Il problema della rugosità nelle mele Golden Delicious. L'Informatore Agrario 27, 1964. Résumé dans Rivista della ortoflorofrutticoltura Italiana, n. 2 Marzo-Aprile 1965. Ann. 90° vol. XLIX.
- HOCHAPFEL H. - Die Ursachen der Fruchtschalenberostung bei Äpfeln. Vor allem bei der Sorte « Golden Delicious ». Bad. Obst- u. Gartenb. 56, 493-4, 1963 (Der Erwerbsobstbau 6/10, 1964, p. 197). Les causes du Russetting chez les pommes, principalement pour la variété Golden Delicious.
- KREMER Fr W. - Über Ursachen von Fruchtoberostungen bei der Sorte « Golden Delicious ». Pflanzenschutz-Nachrichten « Bayer » N.F. der Höfchen-Briefe 17-17-22, 1963. (Der Erwerbsobstbau 6/10 - 1964 - p. 197). Les causes du Russetting de la variété Golden Delicious.
- KRETCHMAN Dale W. et MITCHELL Arthur E. - The interrelationship of temperature and pesticide chemicals as affecting the finish of Golden Delicious apples. Quarterly Bulletin of the Michigan Agricultural Experiment Station. Vol. 40, n° 3, 1958, p. 620-627.
- LOTT Richard V. - The Quality and Keepability of Golden Delicious Apples having russet bands caused by frost. Proc. Americ. Soc. for H.S. vol. 69, 1957, p. 56-64.
- MAURER K.J. - Das Phänomen der Fruchtoberostung bei « Golden Delicious ». Gartenbau 4, 68-70. Le Russetting chez Golden Delicious. Résumé dans « Der Erwerbsobstbau », 7/1, 20, 1965.
- MITCHELL Arthur E. - Fruit Russetting of Jonathan and Golden Delicious apples in 1963 Could have resulted from tree vigor. 93e Annual Report State Horticultural Society of Michigan 1963, p. 109-111.
- PALMITER D.H. - Relation of Spray materials to Russetting of Delicious and Golden Delicious apples. Proc. Ame. Soc. H.S. vol. 45, 1944, p. 113-118.
- PERRAUDIN G., FAVRE Ch. et EVEQUOZ M. - Quelques résultats tirés d'essais de conservation de la variété Golden Delicious. Arboriculture Fruitière, n° 96, Février 1962, p. 12-16.
- REDEN J. - Hoher Eisengehalt von Beregungswasser. Ursache für Fruchtoberostung. Landwirt (Südtirol) 18-345, 1964 (Der Erwerbsobstbau 6/10, 1964, p. 196). Une teneur élevée en fer de l'eau d'irrigation est une cause de Russetting.
- SIMONS Roy K. - Developmental changes in Russet Sports of Golden Delicious apples. Morphological and Anatomical comparison With normal fruit. Proc. Am. Soc. H.S. Vol. 76, 1960, p. 41-51. Spontaneous Russet Sports of Golden Delicious Apples. Morphological and Anatomical comparison With Normal Fruit. Proc. Am. Soc. H.S. Vol. 80, 1962, p. 79-89. The origin of Russetting in Russet Sports of the « Golden Delicious » Apple. Hort. Rese. 1965, vol. 5, p. 101-106.
- SKENE D.S. - Cracking and Russetting in apple fruits. Annual Report 1964. E. Malling, p. 99-101.
- TUKEY L.D. - Observations on the Russetting of apples growing in plastic bags. Proc. Am. Soc. Hort. Sci. 74, 30-39, 1959.
- WINTER F. - Die Witterungseinflüsse auf Fruchtoberostungen bei Golden-Delicious in Baden-Württemberg 1963. (The effects of weather on fruit Russetting of Golden Delicious in Baden-Württemberg in 1963). Erwerb. 1964, 6 : 88-92, bibl. 8. Mögliche Ursachen von Fruchtoberostungen bei Golden Delicious. Mitteilungen für den Obstbau 1964, 8.
- ZOBRIST L. et BOHNEN K. - *Podospaera leucotricha* (Ell. et Ev.) Salm als Ursache von Fruchthautberostungen auf Äpfeln. Phytopath. Z, 48, 292, 7, 1963 (Der Erwerbsobstbau 6/10, 1964, p. 200).

DISCUSSIONS

M. DROUINEAU

Je crois que nous pouvons très vivement remercier M. HUET de son exposé particulièrement remarquable.

Vous voyez que les organisateurs des Journées Fruitières, et en particulier de la matinée de ce matin, n'ont pas reculé devant les questions « chaudes », celles qui présentent un intérêt exceptionnel en ce moment.

M. HUET, en préparant son exposé, a envisagé également ce qui avait été fait dans le domaine du russetting par la recherche agronomique de l'industrie des anti-parasitaires, intéressée évidemment au premier chef à ce problème étant donné son incidence économique.

De nombreuses observations ont été faites, mais jusqu'ici il n'y a eu que fort peu d'expérimentation, au sens strict du terme, conduite selon les principes et les règles de la recherche agronomique moderne. Il nous a semblé, cependant, qu'il serait intéressant d'avoir un exemple du travail qui a été poursuivi dans ce domaine par la recherche agronomique de l'industrie, et je donnerai la parole, pour quelques minutes seulement à M. DAUGUET, Ingénieur Agronome, qui pourra nous mettre très brièvement au courant de ce qu'il a eu l'occasion de faire personnellement.

M. DAUGUET - Ingénieur Agronome

M. MERLE et M. HUET, m'ont demandé de dire quelques mots sur les travaux que nous avons entamés cette année à propos du « Russetting ». Je le fais volontiers, en considérant deux choses :

D'abord qu'en si peu de temps, il est possible de donner que des indications très succinctes, et d'autre part, il s'agit d'un travail de très longue haleine, et nous estimons que les travaux effectués cette année, ne constituent que le début d'une série de travaux qui dureront plusieurs années et qui sont, en fait, destinés à voir ce qu'il y a de vrai et de faux dans l'abondante littérature qui existe sur ce problème, où presque tout est de la littérature étrangère.

Les travaux dont je parle sont des travaux qui ont porté exclusivement sur le russetting et non pas sur des notations faites à propos d'expérimentation « Produit ».

Ces travaux ont pour but principalement de séparer l'action des différents facteurs, c'est-à-dire des facteurs climatiques, des facteurs « Produits » et des facteurs « Alimentation ». Ensuite, après avoir séparé ces facteurs, d'étudier la prévention, les meilleurs moyens de prévenir, d'empêcher ce russetting. Avant tout, et je passerai rapidement, étant donné l'heure, mais en réalité, c'est je crois le problème principal il était nécessaire de définir une méthode expérimentale précise. En effet, j'estime que les critères donnés par les Américains de pourcentages de fruits russettés, dans la normalisation actuelle, n'ont strictement aucun intérêt. Ce qui est important c'est de définir des notes de russetting, correspondant évidemment au déclassement possible des fruits de façon à pouvoir chiffrer la perte réelle à

l'hectare, et c'est par cela que nous avons commencé. Les essais qui ont été réalisés, ont tous été des essais du même type, c'est-à-dire des essais sur parcelles réduites pour limiter l'inter-action des facteurs naturels, en général parcelles élémentaires formées de un ou deux ou trois arbres et trois répétitions. Il était en effet nécessaire de limiter les répétitions étant donné l'importance des travaux de comptage, dont je dirai un mot dans un instant.

Les trois répétitions permettaient quand même l'analyse statistique et même avec une certaine sévérité. Dans notre notation, nous avons prévu de séparer quatre types de russetting qui sont :

- 1) Le russetting pédonculaire ;
 - 2) Le russetting formé de petites taches à contour limité et net ;
- ces deux types d'ailleurs, nous avons pu déterminer qu'ils sont indépendants de tous les facteurs, et en conséquence, ils ne sont pas révélés très intéressants, et enfin, les deux types principaux :
- 3) Celui que nous avons appelé « russetting Radial », qui est un russetting à peu près symétriquement disposé autour de l'œil et
 - 4) Le « russetting Latéral » qui lui, est disposé le long des faces latérales du fruit, en général, d'ailleurs, sur une seule face.

Ensuite, il était nécessaire d'appliquer au fruit une note totale qui était la somme des notes partielles des différents russettings, et cette note totale représentait autant que faire se peut, une corrélation étroite avec la dépréciation commerciale. C'est ainsi, que dans les chiffres que nous allons donner, vous pourrez considérer que la note 0, correspond à l'extra, la note totale de 1 correspond au premier choix, les notes 2 et 3 sont toutes deux pour le deuxième choix et les notes de 4 et 5 correspondent, en gros, à du troisième choix.

Voilà comment s'étagent les notes de 0 à 5, 5 ne représente donc pas un russetting absolument total, mais suffisant pour que le fruit soit classé en troisième choix. Il est d'ailleurs facile à partir de cela, d'appliquer les dépréciations commerciales qui sont en cours actuellement dans les transactions, et ainsi de chiffrer la perte ou le gain hectare obtenu après l'étude des différents facteurs qui ont été étudiés.

Je dirais simplement un mot sur l'importance du travail représenté par ces premières recherches cette année, étant donné que, compte tenu que la plupart des essais ont été effectués avec les mêmes comparaisons dans six régions différentes, le nombre de répétitions qui ont été faites, cela représente 300 parcelles élémentaires, avec une moyenne de 600 pommes par parcelle d'où notation, attribution de cinq notes : quatre notes partielles et une note totale à 180.000 pommes.

Voilà exactement le travail qui a été fait cette année.

Je vais donc maintenant (il est inutile de dire que je n'ai absolument pas le temps de donner des détails), vous donner les conclusions les plus importantes.

La première conclusion, à mon avis la plus intéressante, c'est que cette étude est parfaitement payante, et comme vous l'a dit tout à l'heure M. HUET, si on connaît si mal le russetting, c'est tout simplement parce qu'on ne l'a pas étudié, car les facteurs que nous avons étudiés ont tous marqué, nous avons eu en général une homogénéité entre les blocs et des différences significatives très basses, ce qui est donc extrêmement encourageant pour la poursuite de l'étude.

Nous avons donc, étudié le russetting climatique, le russetting lié à l'alimentation et le russetting produit.

En ce qui concerne le russetting climatique, nous n'avons étudié cette année que la question de l'humidité. Nous passerons rapidement sur les dispositifs adoptés, mais nous avons réussi à tenir des fruits mouillés en permanence pendant la période critique de six semaines qui a été définie par M. HUET, et d'autre part, à les maintenir secs en permanence, soit par une ventilation au niveau de l'arbre, les arbres étant isolés par des rideaux de polyéthylène, soit même en les protégeant de la pluie et en couvrant les arbres.

Nous avons ainsi pu voir que, indépendamment de l'action de la température, cette humidité, dans les conditions françaises, a une importance énorme puisque même en Provence où le printemps a été très sec, il est tombé 0 mm au mois d'avril, et jusqu'à la fin de la période critique, il n'est tombé que 7 mm, exactement le 18 mai, malgré cela, ces questions d'humidité ambiante ont joué énormément puisque, les notes se sont étagées entre 1,87 pour les fruits qui ont été mouillés en permanence, plus exactement qui ont reçu deux petites pulvérisations chaque jour pour les maintenir souvent mouillés comme par une rosée, et 0,54 pour les fruits qui ont été ventilés et maintenus à l'abri de la pluie. Les témoins qui étaient soumis aux conditions naturelles étant à 1,35. Ce sont simplement des indications, nous n'avons pas le temps de dire pas mal d'autres choses que nous avons vues.

En ce qui concerne maintenant l'action des facteurs d'alimentation, nous n'avons étudié que l'azote et le bore. En ce qui concerne l'azote, les résultats sont provisoires, car à mon avis, bien que l'azote marque très vite, il y a lieu de continuer les contrôles pendant deux ans, malgré cela, les résultats sur l'année, nous amènent à penser que les conclusions américaines sont erronées. En effet, nous avons déséquilibré volontairement la fumure azotée en la triplant et en l'apportant de bonne heure, donc à l'époque où les fruits pouvaient répondre, et nous n'avons constaté aucune différence, malgré cela, les conclusions définitives ne pourront être données qu'en continuant ces essais pendant deux ou trois ans sur les mêmes arbres.

En ce qui concerne le bore, nous avons des résultats beaucoup plus nets, extrêmement intéressants, et je dirai pour aller vite que le bore est comme la langue d'Esopo « la meilleure et la pire des choses », c'est-à-dire que lorsque les terrains et les arbres ont besoin de bore, les pulvérisations boratées pendant la période critique diminuent d'une façon significative le russetting mais que, par contre, si ce sont des terrains où le bore est facilement assimilable et où on a apporté beaucoup de bore, si on fait des pulvérisations boratées, on augmente le russetting : autrement dit, selon nos essais significativement plus de

russetting en apportant six pulvérisations boratées ou, au contraire, c'est là que nous avons eu moins de russetting, cela dépendait du sol et de la teneur en bore du sol et de la façon dont il est bloqué. Toujours, je dis là quelques indications rapides, je ne donne pas de chiffres, mais les différences sont toujours significatives.

Enfin, j'en arriverai aux produits, évidemment étant donné notre nature de Société Industrielle, c'est ce que nous avons surtout étudié, c'est là que nous avons fait le plus de comparaisons, et bien entendu, je vous indiquerai très simplement, très rapidement, que ce que nous avons essayé pour rester sur le plan pratique, ce sont des mélanges qui sont couramment effectués pendant la période pratique, dont un fongicide, qui était d'ailleurs évidemment le nôtre, et ensuite en mélange avec ce fongicide, nous avons essayé des insecticides, des acaricides et des anti-oidiums, le tout avec comparaison avec du fongicide seul. Il y a toujours eu six traitements, à raison d'un par semaine, pendant la période de 45 jours définis qui commencent au stade E.2.

Quelles sont donc, très rapidement, les conclusions que nous pouvons donner de ces essais sans citer aucun de ces produits :

D'abord, et là je crois que c'est une conclusion de grande importance, l'éventail est extrêmement ouvert, et je n'hésiterai pas à affirmer que l'action des produits de traitements est plus intense en plus ou en moins, que celle des facteurs climatiques et celle des facteurs « alimentation ». En effet, je vous citerai l'éventail, étant donné la définition des notes que nous avons données, dans l'essai qui a été réalisé en Provence : de 0,42 à 2,77, dans la Moyenne Vallée du Rhône : de 0,67 à 3,00, dans le Roussillon de 0,76 à 2,14 et dans l'Aisne de 0,47 à 2,69. Dans tous les cas, cet éventail est plus ouvert que ce qui a pu être observé naturellement dans les vergers les plus russetés de la Vallée de la Garonne ou de la Vallée de la Dordogne.

Donc les produits ont une importance absolument considérable.

Deuxième conclusion : le classement entre les produits est pratiquement semblable dans toutes les régions et les produits se classent de la même façon, qu'il y ait ou non interaction d'une cause de russetting naturelle comme ça a été le cas dans notre essai en Dordogne, ou qu'il n'y en ait pas, comme ça a été le cas en Provence. Autrement dit, le russetting naturel, notamment climatique dû par exemple à des gelées pluvieuses au moment de la floraison, s'ajoute au russetting produit mais ensuite, la différence relative entre les produits sont les mêmes. Par conséquent, la prévention du russetting avec évidemment moins d'efficacité en valeur absolue peut se faire de la même façon par le choix judicieux des produits à utiliser.

Troisième conclusion : nous pouvons affirmer que beaucoup de produits sont neutres, strictement neutres vis-à-vis du russetting. Il y en a d'autres, et c'est là, je crois la découverte la plus intéressante que nous avons faite. Il y en a d'autres qui significativement sont inférieures au témoin, je veux dire qui diminuent le russetting, il y a des produits qui sont anti-russetting. Nous ignorons pour l'instant totalement la raison de cette chose mais qui est certaine. Je dois dire d'ailleurs que des résultats donnés tout à l'heure par M. HUET avec l'acide naphthylcétique, différence significative par rapport au témoin, confirment ces conclusions que nous avons eues.

Enfin, il existe évidemment des produits qui augmentent le russetting, et sur ce point je voudrais simplement, et ce

sera ma quatrième conclusion, indiquer que ce que nous avons découvert à cet égard, c'est effectivement qu'il est maintenant dépassé de parler, sur le plan russetting, simplement de matières actives, la formulation compte beaucoup. Là, ce n'est pas un secret de dire que la même matière active, que le même insecticide en poudre mouillable ou en émulsion, a des résultats très différents au point de vue russetting. Mais on trouve la même chose entre les émulsions de même matière active avec des solvants différents, mêmes solvants, avec des matières actives différentes. Les différences sont énormes, et il y a donc lieu de faire à ce sujet extrêmement attention, et nous, quant à nous, nous ne considérerons que nous ne connaissons la position d'un produit « X » vis-à-vis du russetting que si nous avons expérimenté ce produit, c'est-à-dire une matière active donnée avec des adjuvants donnés et des charges données, l'extrapolation n'est pas possible, je vais vous en donner un exemple au point de vue simplement chiffre, dans un même essai : un insecticide en émulsion a donné un note de 1,28, ce qui est très correct, à peine moins que les produits neutres qui étaient autour de 0,72 - 0,75, un autre produit en émulsion a donné 2,77. Dans un autre essai c'était 1,18 jusqu'à 3, tout cela avec des produits en émulsion. Autrement dit, dans le pouvoir d'aggravation, il n'y a pas que la matière active qui compte mais également la formulation.

Eh bien, je ne vous en dirai pas plus, je crois que je n'ai pas dépassé trop mon temps, j'ai essayé d'en dire le maximum dans le minimum, je n'ai pas cité beaucoup de chiffres parce que ça serait extrêmement long, mais tout ce que je veux dire, quant à nous, nous sommes extrêmement heureux d'avoir commencé ce travail parce qu'il nous a permis de voir des choses suffisamment précises pour nous engager à continuer. Par conséquent, nous allons continuer les années prochaines à étudier d'autres comparaisons et à essayer de mieux cerner le phénomène, si cela rejoint la littérature, notamment la littérature américaine tant mieux, et si ça l'infirmes, et bien tant mieux également, parce que, à partir du moment où des résultats se retrouvent dans des régions différentes et sont significatifs, on a le droit de dire que, tout au moins sous notre climat, ils sont valables.

M. DROUINEAU

Je remercie beaucoup M. DAUGUET de son intéressante intervention, malheureusement, nous n'avons pas le temps de voir les diapositives qu'il aurait pu nous montrer.

Je voudrais évidemment préciser qu'il me semble que les conclusions, sont les conclusions d'une année et qu'elles méritent, évidemment, d'être confirmées par les résultats des années suivantes, mais je voudrais le féliciter très vivement d'avoir eu le courage d'entreprendre une expérimentation de ce type qui est extrêmement utile pour l'arboriculture française.

Je voudrais maintenant demander si vous avez des questions ou des commentaires à faire à l'exposé de M. HUET, et éventuellement à M. DAUGUET.

M. BERVILLE - Inspecteur de la Protection des Végétaux de MONTPELLIER

Je voudrais faire deux observations : la première c'est que dans le LANGUEDOC, je peux signaler qu'on trouve beaucoup plus de russetting sur le littoral qu'en altitude. Or, en altitude, les conditions climatiques au printemps

sont souvent favorables au développement du russetting : les températures sont souvent basses et l'état hygrométrique est parfois très élevé. Donc, je pense qu'il y a là une anomalie ou une inconnue.

Deuxième observation : A propos des produits, je voudrais signaler que je suis tout à fait d'accord avec M. DAUGUET, j'ai constaté moi-même qu'un certain nombre de produits avaient une action corrective, alors que d'autres ont une action nettement favorisante : c'est le cas de beaucoup d'émulsions.

Malheureusement, nous ne connaissons pas l'action de tous les produits sur le russetting : elle dépend, souvent, des solvants utilisés par le fabricant.

M. DROUINEAU

Je remercie infiniment M. BERVILLE.

M. DESAYMARD - Ingénieur Agronome

Je n'interviendrai que pour vous donner quelques informations d'ordre expérimental et quelques conclusions très générales.

L'étude de la « grisaille » ou « russetting », nous l'avons entreprise depuis cinq ans dans un verger d'expérimentation situé à Emerainville (Seine-et-Marne). Les essais sont réalisés chaque année dans les mêmes conditions, selon un dispositif expérimental défini. L'expérimentation a été conduite en premier lieu pour déterminer les stades de sensibilité de la variété Golden Delicious et mettre au point une méthode de recherches. Nous utilisons un produit fongicide classique pour l'ensemble des traitements et nous introduisons dans l'essai, à un stade de végétation déterminé, différent de parcelle à parcelle, un produit employé à des doses fortes capables de provoquer une réaction à chaque stade.

La première conclusion concerne le microclimat. Le verger a une superficie de deux hectares et se trouve bordé par une haie qui joue le rôle de brise-vent. Or, nous avons toujours du russetting dans le quart du verger contigu à la haie et dans les trois autres quarts, nous n'en avons pas ou peu. Donc l'influence du microclimat et de la localisation est fondamentale.

Deuxième constatation. Ce sont les parcelles non traitées qui figurent dans l'essai qui ont le plus de russetting. Donc le russetting est un phénomène naturel.

Enfin, le troisième point à signaler est l'importance du stade. Le russetting, on ne le fait pas apparaître comme on veut. Il y a des années qui sont favorables, d'autres qui ne le sont pas. En 1965, la sensibilité des stades a été extrêmement nette. La période de grande sensibilité a correspondu à ce qui a été indiqué par Monsieur HUET, c'est-à-dire la période comprise entre le début de la floraison et jusqu'à quatre à cinq semaines après la chute des pétales. Dans les mêmes conditions, les parcelles ayant reçu le traitement de réaction avant la floraison n'ont pas montré une accentuation du russetting.

De ce fait, ma conclusion est un peu différente de celle de Monsieur DAUGUET. Je considère que les conditions créées par le microclimat, la localisation et le stade sont prédominantes, ce qui nous conduit aux mises en garde données par Monsieur HUET. Il est évident que, compte tenu des risques encourus : graves, modérés ou

faibles, on doit faire intervenir l'action des produits de traitement. En particulier, il faut être attentif à leur emploi pendant la période de maximum de sensibilité des plantes et des jeunes fruits qu'il importe, en priorité, de préciser davantage.

M. DROUINEAU

Nous allons interrompre ici la discussion, car nous sommes arrivés au terme de cette matinée qui a été exceptionnellement intéressante, et je voudrais remercier les organisateurs de ces Journées qui, une fois de plus, ont réalisé

une performance remarquable. Je voudrais remercier en particulier M. le Directeur Départemental de l'Agriculture et ses Collaborateurs. Vous savez que M. MERLE s'est toujours donné beaucoup de mal pour l'organisation de ces Journées, et je le remercie très vivement de tous les efforts qu'il fait pour leur réussite.

Je voudrais également, si vous le permettez, remercier tous les conférenciers qui vous ont donné des indications extrêmement précieuses ainsi que tous ceux qui ont bien voulu intervenir dans la discussion et je déclare closes ces XIV^{mes} Journées Fruitières et Maraîchères d'AVIGNON.



