



Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Eidgenössisches Volkswirtschaftsdepartement EVD
Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW



Trends im Gemüsebau 26.1.2011

Tendances en culture maraîchère



Tendances en cultures maraîchères 2011

Résumé de l'exposé

Le futur commence maintenant:

L'UMS est prête pour les défis des années à venir

Beat Stierli

directeur de l'UMS, Union maraîchère suisse

En poste depuis le 1er novembre, il ne m'est pas encore possible de dessiner un tableau exhaustif de la branche et des défis qui l'attendent. Pour identifier ces derniers et les relever, la condition essentielle est une interaction énergique et positive entre les membres de l'Union et son secrétariat.

Objectifs de l'Union: Selon les statuts, les maraîchers suisses sont regroupés en association faîtière. Celle-ci a pour tâche de promouvoir la branche dans les domaines du marché, du marketing, de la formation et de l'information, en aménageant des conditions cadres adéquates. L'Union doit défendre les intérêts de la production maraîchère suisse et fournir à ses membres des prestations de services.

Marché: La réglementation des importations fonctionne à satisfaction. Elle est d'une importance capitale pour tous les acteurs de la branche. La disponibilité permanente du personnel nécessaire à l'accomplissement de cette tâche est une priorité. Il est toujours difficile de trouver des solutions pour adapter la production, en amont, au poids que fait peser sur elle la politique toujours plus agressive de prix bas pratiquée par le marché de détail. Le bulletin des prix de l'UMS et les prix indicatifs contribuent notablement à la transparence du marché. Ce n'est donc pas encore le moment de parler de retraite pour nos vedettes publicitaires Barry et Jean.

Politique: Avec la multiplication des situations climatiques extrêmes et leurs effets sur la production agricole, la notion de sécurité alimentaire a pris une dimension qui ne se limite plus à la politique. La branche n'a malheureusement que peu d'influence dans l'évolution des dossiers du libre-échange des produits agricoles et de l'OMC, malgré la position clairement négative qu'elle affiche. En plus des exigences en matière de politique agricole, la branche réclame le renforcement de la capacité concurrentielle par des conditions cadres améliorées dans les domaines de l'aménagement du territoire, de l'énergie et de l'eau.

Formation: Le système à deux niveaux satisfait aux exigences de la loi sur la formation professionnelle. La conception modulaire nécessite des adaptations fondamentales, et pas seulement pour les experts. On peut espérer que les réformes contribueront aussi à la promotion d'une relève bien formée.

Communication: La création et le développement d'une nouvelle page d'accueil n'a été qu'une étape dans l'amélioration de la communication interne et externe. Il faudra encore renforcer l'information destinée particulièrement aux membres par le journal „Le Maraîcher“ et par d'autres canaux.

Secrétariat de l'UMS: Après la délicate phase de transition de l'été dernier, le retour au fonctionnement „normal“ du secrétariat n'a pas été aussi simple que prévu. La continuité et la consolidation des processus sont au centre de nos préoccupations. L'équipe du secrétariat peut maintenant mettre de nouveau toutes ses forces dans la gestion des tâches quotidiennes.

Conclusion: L'orientation vers le marché ainsi que la collaboration étroite entre le secrétariat et les membres ont été la grande force de notre branche, et pas seulement durant la phase de transition, pour sa défense de solutions praticables à long terme. Vue ainsi, la production maraîchère est en bonne position pour affronter les défis qui l'attendent. Mais il ne faut pas se cacher que les points faibles de notre branche sont l'orientation vers le marché intérieur et le déséquilibre entre l'offre et la demande. Il y a beaucoup à faire! Empoignons les problèmes avec discernement et dans une perspective d'avenir!

Tendances en cultures maraîchères 2011

Résumé de l'exposé

Stratégie en matière de qualité pour le secteur agro-alimentaire suisse

Timo Weber

Chef de secteur marché / politique UMS

Contexte

Selon la proposition de l'Office fédéral de l'agriculture (OFAG), une stratégie commune axée sur la qualité doit être mise en oeuvre pour renforcer la position de tous les acteurs de la filière agro-alimentaire suisse face à la concurrence accrue. Cette stratégie vise à créer une vaste base stratégique pour développer le leadership du secteur agro-alimentaire suisse en matière de qualité et pour le renforcer à l'aide d'offensives sur le marché. Cette stratégie axée sur la qualité se compose des éléments clés suivants:

- **Leadership en matière de qualité** avec une production d'aliments sûrs durable et respectant l'environnement et les animaux;
- **Partenariat en matière de qualité** au sein de la filière, y compris avec les consommateurs. L'état fait aussi partie de ce partenariat avec le soutien qu'il apporte.
- **Offensives sur le marché:** Prospection active du marché et développement de marchés.

Une charte commune des partenaires du secteur agro-alimentaire sera établie afin d'atteindre ces objectifs.

L'UMS est sous conditions en faveur de la charte

L'UMS a soutenu activement la stratégie axée sur la qualité au sein des discussions préparatoires de l'OFAG et s'engage en faveur de la signature de la charte par tous les acteurs de la filière. Nous saluons le fait que l'OFAG soutienne et promeuve des mesures en faveur de la qualité.

L'UMS estime que les points suivants sont essentiels pour pouvoir mettre en oeuvre une stratégie commune en matière de qualité:

- **La stratégie doit être soutenue par tous les acteurs de la filière;**
- **Les grands distributeurs doivent garantir que les produits sont distingués clairement par une éventuelle marque commune aux points de vente. Une telle marque commune doit être utilisée dans la communication et sur les produits;**
- La «Suissitude» et par conséquent une marque forte «Suisse» doivent être au centre de la stratégie;
- La stratégie ne doit pas engendrer de dispositions compliquant la production;
- La stratégie et la «Suissitude» ne doivent en aucun cas être utilisées pour procéder à une ouverture accrue des frontières.

Tendances en cultures maraîchères 2011

Résumé de l'exposé

Souchet – le gérer avant qu'il ne soit trop

Reto Neuweiler und René Total

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, reto.neuweiler@acw.admin.ch

Le souchet comestible (*Cyperus esculentus*) traditionnellement indigène dans les régions méditerranéennes se manifeste à différents endroits de la Suisse depuis environ 20 ans. Au cours des dernières années cette espèce invasive s'étend dans certaines régions à haute vitesse. A l'instant ce sont les cantons de Vaud, Berne, Fribourg, Zurich et St-Gall (vallée du Rhin) qui sont touchés sévèrement. Les mesures de lutte contre le souchet dans les cultures maraîchères sont très limitées.

Dépistage précoce au premier plan

Le souchet comestible appartient à la famille botanique des cyperacées (*Cyperaceae*). Il se distingue morphologiquement des espèces de la famille des graminées par sa tige triangulaire qui n'est pas creuse mais pleine et qui n'a pas de renflements nodulaires au contraire de celle des graminées. Une description détaillée fait partie de la fiche technique „Le point sur le souchet comestible“, disponible sous www.agroscope.admin.ch/data/publikationen/12123_d.pdf. Le souchet survit et se disperse sous la forme de tubercules de rhizomes. Les derniers se développent en grand nombre aux extrémités des rhizomes souterrains à partir du fort de l'été. Les tubercules sont diffusés par les machines agricoles et les résidus de récolte provenant des installations de lavage et triage. Des mesures d'hygiène préventives contribuent à un ralentissement considérable de la diffusion du souchet comestible.

Lutte efficace seulement au stade précoce

La lutte directe doit avoir lieu avant l'initiation de la formation de nouveaux tubercules. L'efficacité des mesures de lutte mécaniques ou chimiques prises après le stade de cinq feuilles est plutôt incertaine. Aux stades avancés l'absorption des herbicides est limitée par une couche superficielle de cire assez épaisse. La formation de nouveaux tubercules n'est guère diminuée par des traitements d'herbicides tardifs.

Modification dans l'assolement indispensable

Des surfaces infestées sont à excepter du maraîchage, car les mesures de lutte compatibles avec les cultures sont plutôt inefficaces contre le souchet. Très exigeant en lumière, le souchet est supprimé par des cultures à haute densité et dont le début de la croissance est précoce au printemps comme des prairies artificielles. Aussi les céréales d'automne sont bien compétitives. Pour débarrasser des surfaces envahies de ce fléau le maïs semble être une culture idéale. Des stratégies avec des herbicides homologués pour le maïs qui par expérience montrent un effet contre le souchet (Bentazon, Pyridate (+/-), divers sulfonilurées et tricétones) sont à évaluer et optimiser dans le cadre de différents essais pratiques.

Tendances en cultures maraîchères 2011

Résumé de l'exposé

La teigne de la tomate *Tuta absoluta* : situation 2010 et perspectives pour 2011

Serge Fischer

Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil ACW, serge.fischer@acw.admin.ch

Engagée en 2009, une première campagne de détection de *Tuta absoluta*, avait montré la présence très limitée de l'insecte au Nord des Alpes, plus importante en Valais, et surtout au Tessin.

En 2010, le réseau de pièges à phéromones, coordonné à nouveau par ACW en collaboration avec les conseillers et producteurs intéressés, a été étendu à 41 sites et mis en fonction dès le début de la saison. Parallèlement, des suivis ont été pratiqués dans certaines cultures où d'importantes populations du ravageur ont été observées. Les résultats montrent que *T. absoluta* était présente dans 65% des sites au Nord des Alpes, à des niveaux de populations faibles, ne présentant aucun risque de dégâts. Par contre, en Valais comme au Tessin, le ravageur a été piégé dans la totalité des sites suivis, toutefois à des niveaux de captures très variables et généralement sans dommages économiques. Toutefois, les cultures de deux établissements valaisans ont abrité des populations extrêmement importantes de l'insecte, aboutissant à de graves défoliations et à des dégâts sur fruits à partir du mois d'août ; l'importation de jeunes plants déjà infestés dans une des cultures touchées était très probablement à l'origine de cette pullulation exceptionnelle. Au Tessin, un test de lutte biologique au moyen de *Trichogramma achaeae*, hyménoptère parasitant les œufs de *T. absoluta*, a été mené chez un producteur privé ; les résultats ont montré que la diminution de la population de teignes constatée durant l'été était attribuable au respect de mesures d'hygiène adéquates, à savoir l'élimination immédiate des déchets de tailles et d'effeuillages, plutôt qu'aux introductions de *Trichogramma*.

En revanche, plusieurs observations ont montré l'action importante de la punaise prédatrice *Macrolophus pygmaeus* comme facteur de limitation, voire de suppression, de *T. absoluta*.

En conclusion, les suivis de 2009-2010 montrent que la teigne de la tomate est présente dans toutes les régions de production de tomate de notre pays. Cependant, les conditions climatiques et culturales helvétiques ne sont pas particulièrement propices au développement et au maintien de fortes populations de l'insecte. Il semble que seule une présence très précoce du ravageur soit susceptible d'engendrer des dégâts réellement dommageables.

L'introduction généralisée du prédateur *Macrolophus*, (notamment au Valais et au Tessin où son usage est encore trop peu répandu), de même que l'application de mesures prophylactiques (contrôles des jeunes plants) et des précautions sanitaires lors de travaux culturels, devraient permettre d'aboutir à une gestion satisfaisante du ravageur dans la majorité des situations communément rencontrées, et cela sans nécessité d'applications d'insecticides.

Au niveau décisionnel, dans le contexte de production actuel, nous estimons que les producteurs peuvent raisonnablement estimer que les risques économiques sont négligeables si l'une des deux conditions suivantes est remplie :

a) le niveau des captures demeure inférieur à 10 papillons/piège/semaine.

b) quel que soit le niveau des captures obtenus à partir de mi-juillet (Nord des Alpes), ou à partir du début à mi-août (Valais et Tessin).

Rappelons que les produits à base de *Bacillus thuringiensis* et de spinosade sont efficaces contre *T. absoluta*, mais qu'ils ne sont pas encore au bénéfice d'une homologation contre ce ravageur dans notre pays.

Bien évidemment la surveillance de la teigne de la tomate sera reconduite en 2011, tout comme l'étude de certains traits de sa biologie (p.ex. résistance aux basses températures) et la réalisation de tests de lutte, que devrait permettre l'actuelle mise au point de son élevage à la station de Changins.

Tendances en cultures maraîchères 11

Résumé de conférence

Temps de travail en cultures maraîchères: possibilités d'optimisation, à l'exemple de la récolte de tomates

Katja Heitkämper,

Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Tänikon, 8356 Ettenhausen, katja.heitkaemper@art.admin.ch

L'équipe d'économie du travail sur le site de Tänikon

L'équipe d'économie du travail fait partie du groupe de recherche Bâtiments, Animaux et Travail (BTA) de la station de recherche Agroscope Reckenholz-Tänikon. Elle comprend trois collaborateurs scientifiques en plus de son chef, et traite par des méthodes scientifiques des questions relatives à l'économie du travail et à l'ergonomie.

La principale tâche de l'équipe consiste à étudier et publier les principes de planification et de prise de décision, depuis l'entreprise individuelle jusqu'au secteur complet. Les questions traitées comprennent par exemple l'évaluation du volume de travail, les données d'économie du travail et le calcul des coûts. Les instruments de planification établis par le groupe de recherche sont mis à disposition sous forme de produits informatiques et respectivement de catalogues de données.

Méthode: Mesurer, calculer, optimiser

Le relevé des temps de travail se fait dans des entreprises de la pratique, parallèlement à l'observation du travail, avec un ordinateur portable équipé d'un logiciel de saisie des temps. Les éléments exerçant une influence sur le déroulement du travail sont relevés aussi. Un modèle de déroulement du travail, constitué des étapes distinctes, est établi pour en saisir tous les éléments. Les mesures, dont l'unité est la centiminute (cmin), portent sur les opérations qui ont un début et une fin bien définis.

Les chiffres issus de ces mesures de processus distincts sont traités statistiquement, puis les éléments distincts sont introduits dans une banque de données avec les temps qui leur sont associés. Cette dernière constitue la base de tous les calculs. Les éléments exerçant une influence sont reliés par un lien logique, dans un modèle de calcul, avec les travaux concernés. La comparaison des temps réels avec les temps prévus par le modèle permet d'analyser les procédures de travail et de production et d'identifier le potentiel d'optimisation.

Temps de travail pour la récolte de tomates: cueillir ou couper?

La récolte des tomates occupe 27% du temps total de travail nécessaire à la production (source: AV '96). Dans l'exemple traité ici, la récolte comprend les opérations suivantes: mettre et ôter les gants (c), déposer la caisse sur le chariot (c), pousser ce dernier (d), cueillir à la main (a), poser 2-3 tomates dans la caisse (b), ôter la caisse pleine et en préparer une nouvelle (c). La cueillette proprement dite (a) compte pour 60% du temps total de la récolte, les opérations accessoires (b) 30% et les travaux supplémentaires (c et d) 10%.

Au début de la récolte, on utilise souvent un sécateur pour couper le fruit, car les tomates tiennent en général fermement à leur pétiole et l'on risque de les abîmer en les cueillant. Selon le modèle établi, le temps nécessaire à couper le fruit avec un sécateur est de 3.8 cmin alors que la cueillette à la main demande 3.3 cmin. Cette différence de 0.5 cmin correspond à 7.7 kg/h de performance dans le travail de récolte, c'est-à-dire 31.2 heures de travail dans le compte du total des heures pour la culture.

Possibilités d'optimisation: les procédures et l'organisation

La mécanisation des opérations est une des possibilités d'optimisation. Elle peut concerner la mécanisation de l'étiquetage des caisses, l'utilisation de tapis roulants de récolte, ou l'attribution de certaines opérations à des spécialistes en vue de garantir un travail professionnel. Les possibilités d'optimisation portant sur l'organisation concernent la planification systématique des temps de travail avec objectifs clairs et chiffrables, l'analyse des points faibles de l'organisation, la formation continue ciblée etc.

Le budget de temps établi sur la base d'un modèle calculé constitue une aide rationnelle à l'organisation et à la planification des travaux. L'outil élaboré par la station ART permet de visualiser les temps de travail au cours de l'année et de les comparer avec l'effectif de main-d'œuvre disponible dans l'entreprise.

Tendances en cultures maraîchère 2011

Résumé

Optimisation de l'efficacité énergétique en serre – Aspects économiques

Céline Gilli,

Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW celine.gilli@acw.admin.ch

Lutz Collet, Grangeneuve, Lutz.Collet@fr.ch

La réduction de la consommation d'énergie en cultures sous serre demeure un thème de recherche important pour plusieurs raisons. D'une part, parce que l'augmentation du prix des énergies fossiles se répercute directement sur les coûts de chauffage, et donc sur les coûts de production. D'autre part parce qu'à cette situation économique, s'ajoutent des réflexions environnementales par rapport aux gaz à effet de serre. Plusieurs axes permettent de réduire la consommation d'énergie: amélioration de la structure de la serre (isolation des parois, matériaux de couverture, écrans thermique etc.), de la production et de la distribution de chaleur (récupération de la chaleur sur les fumées de combustion, cogénération, stockage de chaleur etc.) ou des conduites climatiques. Des essais d'intégration de températures et de conduite différenciée de l'écran thermique ont été menés ces dernières années par Agroscope Changins-Wädenswil, en culture de tomates sur substrat. Les résultats agronomiques ont été présentés en 2010. Cette année, l'accent est mis sur les aspects économiques. Les calculs portent sur la différence de consommation d'énergie et sur la différence de rendement entre la serre standard et la serre soit IT, soit avec gestion différenciée de l'écran thermique.

L'intégration de température (IT) a permis une économie d'énergie comprise entre 4,91 et 7,97 CHF/m² suivant les années. L'impact sur les rendements a été variable selon les variétés et les années. En 2008, les rendements ont été moindres (mauvaise nouaison fin juin, alors que l'IT n'est plus appliquée) dans la serre IT entraînant une perte de presque 10 CHF/m². En revanche, en 2006 les rendements ont été favorables dans la serre IT avec un gain maximum de 3,77 CHF/m². Si on considère l'économie d'énergie et l'impact sur les rendements, l'IT a entraîné un gain moyen de 6,90 CHF/m² en 2007, de 8,55 CHF/m² en 2006. En 2008, l'économie d'énergie réalisée (4,91 CHF/m²) ne permet pas de compenser la perte de rendement survenue en dehors de la période d'intégration. Sur la moyenne de 2006 et 2007, l'IT a permis de réaliser un gain de 7,72 CHF/m². La conduite IT permet de faire des économies conséquentes surtout dans les régions avec un ensoleillement important en hiver.

La conduite différenciée de l'écran thermique a permis d'économiser de l'énergie sans impact négatif sur les rendements. L'économie réalisée est fortement liée aux conditions extérieures et à la date de plantation. Dans les conditions de l'essai, la conduite différenciée a entraîné une économie d'énergie de 1,77 CHF/m² en 2009 et de 3,86 CHF/m² en 2010. Comme les rendements ont été légèrement supérieurs avec la conduite différenciée, si on considère uniquement l'économie d'énergie et l'impact sur les rendements, elle a permis un gain de 6,12 CHF/m² en 2009 et de 6,32 CHF/m² en 2010.

Tendances en cultures maraîchères 11

Résumé de conférence

Entreposage des oignons: expériences et possibilités

Hans Graf, Feldhof Gemüsebau, CH-9463 Oberriet

Les oignons occupent la troisième place en superficie dans la culture maraîchère suisse. Durant la première phase (juin à fin août), les maraîchers de notre pays alimentent le marché national avec des oignons à hiverner. Puis ce sont les oignons d'été et d'entreposage naturel qui suivent jusqu'à mi-janvier, et ensuite les oignons d'été et d'entreposage frigorifique. La possibilité de vendre de la marchandise indigène jusqu'au début de la récolte des nouveaux oignons à hiverner dépend souvent aussi de la qualité des oignons de garde encore disponibles.

Facteurs influençant la formation des prix

Les quantités demandées par le marché suisse de l'oignon sont très stables. Les prix à la production ont fortement varié au cours des 7 dernières années. Il faut prendre en considération que la formation des prix dépend étroitement d'informations fiables sur les rendements et sur les stocks. D'autres facteurs d'influence importants sont la qualité de la marchandise indigène, les prix chez les discounters et sur le marché libre ainsi que le niveau des prix de l'année précédente.

Exigences des clients en matière de qualité

Pour les oignons de printemps, on exige une marchandise ferme dont l'enveloppe est bien formée. Les oignons de garde doivent être fermes à durs avec une enveloppe claire et intacte. Au mois de mai, on tolère une pousse de 2 cm au maximum sur les oignons de garde. Pour remplir au mieux ces exigences à la livraison, il faut choisir les meilleures variétés pour la culture. A la récolte, il est essentiel de disposer de moyens importants pour éviter les dégâts dus aux coups de soleil et rentrer le plus rapidement possible une marchandise de bonne aptitude à l'entreposage. Les variétés précoces aussi doivent avoir atteint un certain degré de maturité au moment de la récolte.

Exigences croissantes en matière de technique d'entreposage

Une technique d'entreposage moderne est indispensable à l'obtention des plus hauts rendements possibles au déstockage. L'entreposage naturel aussi exige une optimisation des possibilités de ventilation et une gestion appropriée de la température. Les oignons de printemps doivent être entreposés dans un environnement tempéré. Les entrepôts frigorifiques doivent avoir une capacité de refroidissement jusqu'à -1°C et permettre une ventilation optimale des paloxes. Il faut empêcher aussi longtemps que possible le développement des pousses. Le réchauffement de la marchandise entreposée doit être géré de manière ciblée jusqu'au parage.

Se préparer aux exigences futures

Certains pensent que les oignons pourraient devenir un produit d'attaque pour les campagnes de prix bas. Pour assurer leur survie économique, les producteurs d'oignons doivent réfléchir sérieusement à leurs structures de coûts. De la culture au conditionnement de vente, on ne peut plus se passer des technologies modernes pour produire en Suisse des oignons de haute qualité tout en couvrant les frais de production.

Tendances en cultures maraîchères 11

Résumé de conférence

Méthodes de prolongation de l'entreposage des oignons

Winfried Bimek, er-sr@deg.net

Conseiller de culture de l'„Erzeugerring für Obst und Gemüse Straubing e. V.“ (Niederbayern)

1. **Traitement au champ avec l'hydrazide maléique MH** → Produits: „ITCAN“, („Fazor = MH-60“, „MH-30“)
2. **Gazage à l'éthylène à l'entrepôt** → Générateur „Restrain“, gaz en bouteilles
3. **Conservation frigorifique ou en AC** → Entrepôt ULO = ultra-low-oxygen

L'entreposage de longue durée est une option favorable, pour autant:

- Que le marché donne la préférence à la marchandise **indigène** ↔ concurrence avec la marchandise d'outremer nouvellement récoltée!
 - Que l'on dispose de halles d'entreposage **adéquates**, à l'abri du gel et techniquement équipées pour la gestion de la température et de l'hygrométrie.
 - Que la récolte soit de bonne qualité et homogène → la qualité de départ conditionne l'aptitude à l'entreposage!
- 1. Les oignons MH ne germent pas, mais ils semblent ensuite farineux à l'intérieur et paraissent vieux.
→ 2. + 3. Ces oignons doivent être vendus dans les 15 jours après sortie de l'entrepôt. Plus tard, ils germent!
→ Ensuite arrivent sur le marché les oignons nouveaux d'hiver et repiqués.

A propos de 1) ITCAN (600 g/kg hydrazide maléique) → la météo permet-elle de traiter au bon moment??

- Autorisé depuis 2010 en RFA, (2009 → §11) → utilisé depuis des années en NL + GB (+ A).
 - Substance active chimique → doses maximales EU 15 ppm (= mg/kg) de MH dans les oignons.
 - Pour que la substance active soit absorbée, il est indispensable que la culture soit **homogène en développement et maturité**, non grêlée, **saine, et que le feuillage soit encore vert** → si ce n'est pas le cas, l'absorption est insuffisante et les oignons germeront durant l'entreposage!
 - 10 - 30 % du feuillage couché → 10- 15 jours environ avant le déterrage
 - Le rapport collet : diamètre du bulbe doit être supérieur à 1 : 3. Bulbe bien formé, pas de gros collet!
 - 4 kg/ha = 100.- €/ha (prix net 2010 en Allemagne), délai d'attente = 4 jours → mais application plus tôt!
 - La poudre ITCAN est en sachet **soluble** → attention aux bouchages du filtre et des buses si le remplissage est trop rapide.
 - Plus le rendement est élevé, plus les coûts sont bas: pour 450 q/ha = 0,22 €; pour 600 q = 0,15 €/q
 - Application: dans 500 – 600 l/ha eau + mouillant (0,15 – 0,20 l Proagro ou 0,2 l Break Thru)
 - Appliquer avec une **buse fine** afin d'assurer une distribution régulière.
 - ≥ 50 % d'humidité relative; 15 – 20°C (< 25°C)
 - Après le traitement avec ITCAN il ne doit pas pleuvoir durant ≥ **10** – 24 heures, sans quoi l'absorption de substance active n'est pas suffisante! (la condensation nocturne prolonge la période d'absorption).
 - Le traitement avec MH freine la **division cellulaire**, mais l'allongement cellulaire se poursuit.
 - Si le traitement se fait **trop tôt**, les tuniques sont lâches et les oignons paraissent mous, creux, spongieux.
- Négocier à l'avance l'utilisation de MH avec l'acquéreur de la marchandise → en GB, Tesco refuse l'utilisation de MH; et la marchandise fraîche en provenance d'outremer??

A propos de 2) Gazage à l'éthylène → Firme Restrain, infos sur www.restrain.eu.com; éthylène en bouteilles

- Ethylène C₂H₄ = hormone naturelle de maturation (les fruits en dégagent aussi).
- N'est **plus détectable** quelques jours après la fin du gazage → prescriptions sans résidus?
- Le procédé Restrain est aussi admis pour les **produits bio**!

Mode d'action du générateur Restrain

- Ethanol + catalyseur → **éthylène** + eau (moins coûteux avec de l'alcool dénaturé, pas d'accise)
- Appareil de 16 kg facile d'utilisation.
- Des capteurs mesurent la composition de l'air (concentration d'éthylène en %).
- 1 générateur pour une capacité d'entreposage jusqu'à 6.000 t.
- Avantage: on peut attendre la mise en entrepôt pour traiter la marchandise si la qualité est optimale.
- Inconvénient: l'entrepôt doit être étanche, sinon pertes d'éthylène et augmentation des coûts!
- On peut louer un appareil Restrain pour env. 5.000.- € sur 5 ans.
- Plus le volume de l'entrepôt est **petit**, plus les coûts fixes sont élevés!
- Coûts: 0,1 - 1. €/q, **selon volume et durée d'entreposage** (p.ex.: entrepôt 1.000 t = 0,50 €/q (déc. - fin févr.)
- **Alternative**: éthylène en bouteilles (firme: Linde, Tolsma) pour petits entrepôts??

A propos de 3) Entrepôt frigorifique ou AC → entrepôt ULO = ultra-low-oxygen

- Halle d'entreposage étanche aux gaz, grand volume, **très coûteuse** à la construction et à l'exploitation → pour coopératives de production ou de commercialisation?
- Température et composition de l'atmosphère sont réglées automatiquement → teneur O₂ ≤ 1