

# Stations Fruitières

## Mise en ligne de la base de données Qualité après-récolte et emballages : iQualie

Sur le site [www.fruits-et-legumes.net](http://www.fruits-et-legumes.net), vous pouvez vous abonner à ce nouvel outil élaboré par le Ctifl. Cette base de données regroupe les principales références techniques sur la qualité post-récolte des fruits et légumes et des emballages.

Par exemple, vous pourrez consulter la fiche produit « Pomme » avec : les variétés et leurs spécificités, les dates de récoltes, les conditions de conservation ou les mesures d'agrèages, mais aussi trouver les coordonnées d'un fournisseur de matériel ou d'emballage.

N'hésitez pas à consulter la présentation détaillée de cet outil sur le site.

Bonne lecture et bon stockage !

## Sommaire

### Annonces

#### Stage/Formation

*La gestion de l'environnement dans les entreprises d'expédition et de gros en fruits et légumes.*

**3 et 4 novembre 2009 - Nantes**



*Stockage des fruits à pépins et maintien de la qualité.*

**15 et 16 décembre 2009 - Saint-Rémy-de-Provence**

Annonces.....	1
Point Fluides frigorigènes.....	1
Les glosesporioses de la Pomme : Groupe de travail européen.....	2
A lire dans Infos Ctifl en 2009 .....	4
Contacts.....	4

### **Point Fluides frigorigènes : Plus d'utilisation de HCFC vierge, dont R22, à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2010**

Connue depuis plusieurs années, la prochaine échéance du plan de retrait des HCFC est forte de conséquences : **Interdiction de stocker et d'utiliser les HCFC vierges (HydroChloroFluoroCarbures) dans la maintenance et l'entretien des installations frigorifiques à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2010.** Il ne sera plus possible de recharger les groupes froids des installations frigorifiques avec des HCFC vierges, catégorie dont fait partie le R22. Or, le R22 (chlorodifluorométhane) est encore très présent. On estime que 30% des installations frigorifiques industrielles contiendront encore du R22 en 2010.

#### *↳ Pénurie de R22 annoncée pour 2010*

En théorie, il sera possible d'utiliser les HCFC recyclés jusqu'au 1<sup>er</sup> janvier 2015, mais la quantité disponible risque d'être limitée et les prix devraient devenir rapidement prohibitifs. Les problèmes pour se fournir en R22 pourraient arriver dès le début 2010. Par ailleurs, des textes plus contraignants sont actuellement à l'étude, ce qui pourrait créer des difficultés supplémentaires pour s'approvisionner. Il est donc urgent de se poser la question de l'avenir des installations au R22.

### ↳ Quelles alternatives ?

Avant toute chose, la solution « parfaite » n'existe pas... Les HFC (HydroFluoroCarbones tels que les R404A, R407C...) sont mieux notés que les HCFC par rapport à leur impact sur la destruction de la couche d'ozone. Mais ils sont tout de même classés comme ayant un potentiel de réchauffement climatique. Leur utilisation n'est donc pas garantie à long terme. Certains pays communautaires militent déjà depuis quelques années pour leur retrait. D'autres fluides « neutres » pour l'environnement peuvent être utilisés. C'est le cas de l'ammoniac (R717) : intéressant

en termes de performance thermodynamique, neutre pour l'environnement, mais dangereux pour le personnel en cas de fuite importante. En France, son utilisation est très réglementée et assez contraignante (rubrique n°1136 des ICPE\*). Les autres solutions (CO<sub>2</sub>, hydrocarbures ou eau) sont plus des pistes pour le futur.

\*ICPE = Installations Classées pour la Protection de l'Environnement. Voir le « Point sur » du Ctifl de mars 2002, disponible en ligne sur [www.fruits-et-legumes.net](http://www.fruits-et-legumes.net)

### ↳ Que faire de mon installation ?

Là aussi, il n'existe pas de réponse parfaite et unique. Les stations utilisant du R22 peuvent :

- *Utiliser du R22 recyclé* : Option pour les systèmes en fin de vie. Cette solution semble compromise à plus ou moins court terme en fonction des besoins en recharge de l'installation.
- *Reconversion simple* : Remplacer le HCFC (R22) par un HFC sans modification de l'installation. Solution qui semble la plus économique à court terme. Envisageable pour des systèmes à durée de vie limitée. Cette option peut toutefois entraîner une baisse de performance de l'installation.
- *Mise à jour du système avec un HFC* : Révision avec changement complet des huiles et nettoyage de l'installation. Cette intervention peut être réalisée sur quasiment tous les systèmes au R22. Limite l'investissement par rapport à une nouvelle installation, mais peut entraîner une baisse de performance.
- *Nouvelle installation* : Solution la plus onéreuse. Une grande réflexion devra alors porter sur le choix du système (direct ou indirect) et du fluide.

Ces différentes options ne sont pas forcément applicables dans tous les cas. Le choix est fonction : de l'installation, de sa vétusté, du type de fluide utilisé à la base, de la capacité de l'installation à intégrer des fluides de substitution...

Par ailleurs, dans le choix du fluide de substitution et de l'installation, il faudra donc bien prendre en compte :

- La réglementation et ses possibles évolutions, le fluide choisi ayant, si possible, un faible impact environnemental (vis-à-vis de la couche d'ozone mais aussi du réchauffement climatique, ce 2<sup>ème</sup> point n'étant pas encore totalement pris en compte).
- La performance technique de l'installation, notamment le Coefficient de Performance (COP) aux températures souhaitées, et la fiabilité pour les organes du fonctionnement.
- La sécurité d'emploi (toxicité, inflammabilité, classement ICPE).
- Les coûts d'investissement, de maintenance et énergétique.

### ↳ Conclusion : Pour les stations utilisant des HCFC (R22...)

Conversion ou remplacement de l'installation à court terme. Le manque de R22 est annoncé pour début 2010. Toute panne ou fuite sur une installation frigorifique au R22 à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2010 risque d'être un problème coûteux et difficile à résoudre rapidement.

## **Les gloeosporioses de la Pomme : Groupe de travail européen**

Michel Giraud, Ctifl Lanxade

Dans le cadre du COST (Coopération Scientifique et Technique en Europe) « Pome Fruit Health » ([www.cost864.eu](http://www.cost864.eu)), un groupe de travail s'est constitué sur le thème spécifique des gloeosporioses, principales maladies fongiques en conservation de la pomme. La première réunion a eu lieu à Bergen, en Norvège, les 25 et 26 mars 2009, avec 18 participants représentant 13 organismes et 10 pays. L'objectif était de faire un état de la science sur ce groupe de maladies en Europe et les pistes de travail actuelles.

### **LES ESPECES FONGIQUES**

#### ↳ Gloeosporioses

Les espèces impliquées, baptisées à tort « Gloeosporium », appartiennent en fait au genre *Neofabraea*, suite aux études moléculaires qui ont montré qu'elles étaient génétiquement

éloignées des *Pezizula*, genre dans lequel elles étaient classifiées jusqu'à présent.

Trois espèces de « Gloeosporium » sont identifiées :

- *Neofabraea alba* dominante dans la partie sud de l'Europe (France, Italie, Benelux, sud de l'Allemagne) qui est saprophyte sur bois (saprophyte : vit sur un hôte sans y provoquer de maladie).
- *Neofabraea malicorticis* majoritaire dans la partie nord (nord de l'Allemagne, Scandinavie) qui est également agent de chancre.
- *Neofabraea perennans* qui est très proche morphologiquement de *N. malicorticis*, seule la génétique permettant de séparer ces deux espèces, est plus connue aux USA comme agent du chancre baptisé « perennial canker ».

On a également pour habitude de raccrocher aux « gloeosporioses » le Bitter Rot, dont l'agent responsable est un *Colletotrichum* (forme sexuée *Glomerella*). En effet, c'est une maladie lenticellaire latente, mais qui présente aussi la particularité d'être susceptible d'apparaître en verger durant l'été. Traditionnellement, on a considéré l'espèce responsable comme étant *Colletotrichum gloeosporioides*, mais il

semblerait qu'on ait actuellement beaucoup plus souvent affaire à *Colletotrichum acutatum*. La distinction entre ces deux espèces n'est pas possible au niveau des symptômes sur pomme.

Elle est difficile quant à la forme des spores, mais plus sûre par PCR\*, les amorces spécifiques ayant été décrites.

\*PCR = Polymerase Chain Reaction = Réaction en Chaîne par la Polymérase = amplification d'un fragment d'ADN au moyen d'amorces spécifiques pour l'espèce recherchée (dans le cas présent).

## ↳ Etat en Europe

Les gloeosporioses représentent la principale maladie de conservation des pommes en Europe.

*Colletotrichum* est en recrudescence, ce qui semble lié au retrait du Méthyleuparène. La maladie est plus fréquente dans le nord de l'Europe, ceci quasi-uniquement en conservation, alors qu'ailleurs elle est aussi maladie d'été.

Quelques particularités :

- En Angleterre, les gloeosporioses ne posent pas trop de problème sur Cox's Orange Pippin, les principales maladies en conservation sont le *Cylindrocarpon* (lié au chancre à *Nectria*) et le *Phytophthora*.
- En Autriche, c'est *Colletotrichum* qui domine.
- Tandis qu'en Hongrie, c'est le *Monilia*.

Parmi les nouvelles maladies émergentes : le Snow Mold, dû à un complexe fongique dont *Coprinus psychromorbidus* serait le principal agent. Cette maladie touche 11% des producteurs de poire en Belgique (Ben Vorstermans, station de Gorsem) et se manifeste par un feutrage abondant cotonneux qui recouvre les palox, et sur les fruits par des taches brunes circulaires avec une partie blanche au milieu.

## EPIDEMIOLOGIE

### ↳ Infection par *Neofabraea alba*

Les conditions d'infection par *N. alba* sont mal connues, parce que peu étudiées :

- En France, des études préliminaires en verger (Michel Giraud, Ctifl) permettent de dégrossir le problème en mettant en avant l'incidence d'humectations minimales de 5 heures associées à la pluie, la température jouant sur l'intensité de l'infection.
- Marta Mari (CRIOF Bologne, Italie) montre que *N. alba* occupe des fissures du bois de façon saprophytique ; les acervules (fructifications) nécessitent des conditions chaudes en été et en automne pour se développer mais des températures fraîches pour libérer les spores. La pluie déplace les spores par simple ruissellement depuis les fissures de l'écorce vers les fruits, le transport aérien serait minime. Les spores germent ensuite assez vite et un mycélium s'installe dans la lenticelle.
- D'après Gilbert Bompeix (Université Paris VI), les filaments mycéliens sont capables de s'anastomoser (s'unir par des ponts), ce qui densifie le mycélium et qui peut aussi continuer l'infection avec les pluies suivantes.

### ↳ Infection par *Colletotrichum*

Concernant *Colletotrichum*, les sources d'inoculum ne sont pas clairement identifiées (J. Børve, Norvège). Il semblerait que les bourgeons soient un site privilégié pour la

conservation des spores et du mycélium, mais aussi les feuilles (on trouve parfois des acervules), ainsi que les fruits momifiés qui tombent au sol.

### ↳ Infection par *Nectria*

Le *Nectria* est activement travaillé par la station d'East Malling (Gde Bretagne) et celle de Wageningen (Pays-Bas). L'infection maximale a lieu après la floraison, qui est donc la

période clé d'intervention en Angleterre, qui dispose de produits homologués sur ce pathogène, applicables en post-floraison.

## MOYENS DE PROTECTION

### ↳ Positionnement des traitements

En France, les traitements de pré-récolte débutent généralement 3 à 4 semaines avant récolte, alors qu'ailleurs (Belgique, Italie,...) la première intervention a lieu 6 semaines avant la récolte, ce qui permet de contrôler les toutes premières infections.

### ↳ Produits homologués

On retrouve globalement les mêmes substances actives qu'en France, même si les spécialités ont parfois des noms différents :

- Le Topsin (thiophanate-méthyl) et le Bellis (pyraclostrobine + boscalid) sont homologués un peu partout.
- En Allemagne, la trifloxystrobine\* est homologuée en pré-récolte, avec des réserves en cas de présence de taches déclarées de tavelure, à cause du risque de développement de souches de tavelure résistantes aux strobilurines.
- Dans le Sud-Tyrol (Italie), la meilleure efficacité sur *N. alba* est obtenue avec un Bellis en pré-récolte complété par un traitement SmartFresh en post-récolte.
- En Belgique : Switch\* (fludioxonil + cyprodinil) remplace Géoxe (fludioxonil seul). De plus, ils disposent du diéthofencarbe (non homologué en France), du captane\* et du thirame\* sur cet usage. Toutefois, en Belgique, la production de poires est orientée vers le marché russe. La présence de résidus de captane, thirame et de benzimidazole n'est pas permise. L'adaptation proposée consiste à supprimer le thiophanate-méthyl du calendrier et à se limiter à 3 applications à base de Switch\* et de Bellis, avec un positionnement 6, 3 et 1 semaines avant récolte.

\* ces produits ou substances ne sont pas homologués en France sur l'usage Maladies de conservation – traitements de pré-récolte.

### ↳ Attention aux résistances

Les phénomènes de résistance de *N. alba* aux fongicides de la famille des benzimidazoles (thiophanate-méthyl, thiabendazole) sont connus en France, en Allemagne et en Belgique, mais pas dans le Sud-Tyrol : des tests sont réalisés

par le Ctifl (France) et la station de Jork (Allemagne) avec des résultats similaires. D'après Roland Weber (station de Jork), le niveau de résistance est le même chez les deux espèces de *Neofabraea*, ainsi que chez *Colletotrichum*.

### ↳ Evaluation du risque

En Angleterre, Angela Berrie a mis au point un système d'évaluation des risques :

- **Pour le Nectria** : Comptage de chancres sur 20 arbres par parcelle, et s'il y a plus de 5% d'arbres porteurs de chancre, le risque est jugé modéré et il faut alors traiter en post-floraison, sinon on ne traite pas.
- **Pour les Gloeosporioses** : une faible charge est un facteur de risque.
- **Pour le Phytophthora** : C'est le taux de non-couverture du sol. Une surface supérieure à 20% de sol désherbé et non couvert par du mulch représente un risque.

## LES ALTERNATIVES ET LES SOLUTIONS EN BIO

### ↳ Le traitement thermique à l'eau chaude

Cette technique est travaillée un peu partout en Europe. Elle consiste à tremper les pommes pendant quelques minutes dans un bain d'eau chaude, à des températures entre 48 et 55°C, selon les variétés. Le drencher chaud a été utilisé au début, mais s'est avéré moins efficace sur l'échaudure de prématurité car laissant des taches au niveau des points de contact entre les fruits.

Ce procédé est efficace sur tous les *Neofabraea*, probablement aussi sur *Colletotrichum* (peu de références), sur *Phytophthora* et *Monilia*. Par contre, l'eau chaude n'a aucune action sur *Penicillium*, ni *Botrytis* : il faudrait pour ces parasites, combiner eau chaude et levures antagonistes.

A ce jour, deux sociétés fabriquent des machines permettant de tremper des palox à l'échelle de la station fruitière : Xeda (France) et Burg's Machinefabriek (NL).

En Allemagne, la technique se développe avec la commercialisation des machines Burg's et le surcoût est évalué 0,10 € /kg de pommes.

En France, Xeda travaille sur une nouvelle machine, avec l'appui scientifique de G. Bompeix, leader sur le sujet. Cet outil comporte un dispositif permettant une agitation verticale du palox pour réduire les problèmes liés aux surfaces de contact résiduelles. Cette machine doit cependant encore être améliorée. La sensibilité des pommes à la température varie selon la variété, mais l'addition d'un composé à base d'eugénol (extrait de clou de girofle) et de lécithine limite les risques de phytotoxicité si la température requise est dépassée.

Le frein souvent évoqué est le temps de passage des palox. D'après G. Bompeix, il est possible de décaler le traitement à l'eau chaude jusqu'à 3 semaines après l'entrée des fruits en chambre froide, en garantissant la même efficacité. Passé ce délai, on observe une baisse d'efficacité, ce qui laisse supposer que le champignon a pénétré l'épiderme de la pomme.

D'autres moyens physico-chimiques sont à l'étude, par exemple l'ozone ou les rayons UV-C, mais qui restent au stade recherche : des résultats préliminaires d'efficacité en conditions contrôlées sur des champignons en culture, et de faisabilité technique (machine de traitement à l'ozone) ont été présentés par Marcel Wenneker et Peter-Frans De Jong (Wageningen).

### ↳ Levures antagonistes

Quant aux levures antagonistes, elles ne marchent que sur les parasites de blessures, et leur niveau d'efficacité est altéré par les résidus de fongicides, y compris en Bio où le

cuivre et le soufre sont partiellement inhibiteurs (étude en Belgique). Un produit à base de levure, Nexy, est homologué en France depuis novembre 2008.

### ↳ Quelques autres exemples

En Suède, les traitements de pré et de post-récolte sont interdits. La conservation des pommes est donc très difficile. Des moyens de protection sont à l'étude : le mulching, le raisonnement de la fertilisation azotée ou la couverture avec des films plastiques réfléchissants (Aluminium). Cette dernière améliore la coloration des fruits et les rend moins sensibles aux maladies de conservation.

Parmi les produits alternatifs intéressants, on cite le bicarbonate de potassium\* et certaines argiles\*, même si les résultats sont souvent hétérogènes selon la pression de la maladie (Station du Laimbourg, Sud-Tyrol).

\* ces produits ou substances ne sont pas homologués en France sur l'usage Maladies de conservation – traitements de pré-récolte.

## A lire dans Infos Ctifl en 2009 :

- Fluides frigorigènes et Installations frigorifiques - Point sur les dernières évolutions réglementaires - Mathieu-Hurtiger V. - Infos Ctifl n°255 - octobre 2009
- Pour les lots de pommes en palox - Pixfel©, un nouvel outil d'agrèage qualitatif - Vaysse P. et al. - Infos Ctifl n° 254 - septembre 2009 - p. 20-23
- Base de données iQualie - L'information post-récolte à portée de clic - Lurol S. et al. - Infos Ctifl n° 252 - juin 2009 - p. 10-12

## Contacts

**Ctifl Centre de St Rémy** - Route de Mollégès - 13210 St Rémy de Provence - Tél. 04 90 92 05 82 - Fax. 04 90 92 48 87  
Vincent Mathieu-Hurtiger - [mathieu-hurtiger@ctifl.fr](mailto:mathieu-hurtiger@ctifl.fr)

**Ctifl Centre de Lanxade** - BP 21 - Prignonieux - 24130 La Force - Tél. 05 53 58 00 05 - Fax. 05 53 58 17 42  
Pierre Vaysse - [vaysse@ctifl.fr](mailto:vaysse@ctifl.fr), Michel Giraud - [giraud@ctifl.fr](mailto:giraud@ctifl.fr)

**CEFEL** - 49, chemin des Rives - 82000 Montauban - Tél. 05 63 03 71 77 - Fax. 05 63 66 57 22  
Pascale Westercamp - [westercamp.cefel@orange.fr](mailto:westercamp.cefel@orange.fr)

**LA MORINIÈRE** - 37800 Saint Epain - Tél. 02 47 73 75 00 - Fax. 02 47 73 75 08  
Claude Coureau - [coureau.lamoriniere@wanadoo.fr](mailto:coureau.lamoriniere@wanadoo.fr)