

V.M.E. : valeur maximale d'exposition.

Les atmosphères contrôlées classiques utilisées en conservation de la pomme et poire correspondent à des valeurs d'oxygène très faibles, inférieures à 6%. Il y a donc un danger mortel à y pénétrer sans équipement adapté. Il convient ainsi de prendre des

précautions incontournables afin, d'une part, de permettre aux intervenants d'entrer dans les chambres froides en toute sécurité et afin, d'autre part, d'éviter toute intrusion imprévue.

Attention : si l'atmosphère d'une chambre froide conduite en atmosphère contrôlée est bien-entendu asphyxiante, le risque peut également être très important dans une chambre froide classique pleine et hermétiquement fermée. En effet, la respiration des fruits entraîne une modification de l'atmosphère ambiante ; dans une chambre froide étanche et maintenue close pendant plusieurs jours ou semaines, la raréfaction de l'oxygène provoquée par la respiration des fruits peut devenir dangereuse.

De nombreuses situations à risque

Le risque d'asphyxie est fortement lié au niveau de formation et d'information des personnes pénétrant dans une chambre froide en AC. Comme nous allons le voir, cette information peut aller de la

connaissance complète des dangers et des techniques d'intervention (cas des interventions par du personnel de l'entreprise) à une ignorance totale des problèmes (cas des intrusions).

Des interventions prévues, par du personnel formé...

Certaines interventions (recueil d'échantillons, réparations, maintenance...) peuvent être volontairement effectuées à l'intérieur d'une chambre en AC. Ce cas semble finalement le plus aisé à maîtriser : dans cette situation, le personnel

concerné est facilement informé et formé. Il peut également être choisi en fonction de son aptitude à effectuer cette tâche. La réalisation de l'opération est également contrôlable sous tous ses aspects.

Mais également par du personnel extérieur...

Des problèmes sur divers éléments de l'installation frigorifique situés dans la chambre froide sont susceptibles de nécessiter l'intervention d'opérateurs spécialisés, extérieurs à l'entreprise. Attention, dans ce cas, le niveau de connaissance

du danger spécifique de l'AC peut être ignoré de l'opérateur. Ce type d'intervention présente un risque spécifique : le décret n°92-158 du 20/2/92 du code du travail prévoit cette situation. Nous le développerons dans la seconde partie de cet article.

Ainsi que des risques d'intrusions inopinées.

C'est malheureusement le risque le plus délicat à maîtriser. Les intrusions peuvent être le fait de salariés de la station (à ce titre, les employés en contrat temporaire, travaillant sur des tâches sans

rapport avec l'AC nous semblent particulièrement vulnérables) ou d'individus extérieurs. Le danger peut alors être largement sous-estimé voire inconnu de ces personnes.

Gérer les spécificités

La diversité des situations impose de trouver des réponses appropriées : les cas de l'intrus extérieur ou du salarié formé, prélevant des échantillons, ne peuvent être traités de manière identique. Cependant, le plus souvent, le respect des dispositions législatives, la formation, l'information,

la signalisation ainsi que le bon sens constituent un rempart efficace contre les accidents. Nous détaillerons l'ensemble de ces points dans la seconde partie en souhaitant être complet sur cette question qui s'avère essentielle.

Suivi de la conservation : quelques points essentiels

Lorsque les fruits sont refroidis, le maintien de la qualité passe par la maîtrise des différents

paramètres. Le tableau suivant résume les éléments à surveiller :

Paramètres de stockage	<p>➔ Réduction de la vitesse de ventilation. <i>Coefficient de brassage*</i> : 40 en période de refroidissement ➔ 20 en période de stockage * : <i>Coeff. de brassage : rapport du débit horaire des ventilateurs sur le volume de la chambre froide</i></p>
	<p>➔ Maintien de températures basses et constantes : - Réglage du différentiel à 0.5°. - Vérification des temps de marche individualisés par chambre.</p>
	<p>➔ Maintien de teneurs en O₂ et CO₂ stables (niveau compatible avec les variétés entreposées)</p>
	<p>➔ Etalonnage régulier de l'analyseur ou vérification des joints et solutions absorbantes du Fyrite.</p>
Vérification sur fruits	<p>➔ Prélèvement régulier d'échantillons de fruits : - préparés avant la fermeture - placés derrière le portillon Contrôle des pertes de poids, suivi de l'évolution à température ambiante (fermeté, maladies,...).</p>

Principales dérives des paramètres de conservation

Défaut constaté (par rapport à la consigne)	Risques	Surveillance	Actions correctives (en saison)
Augmentation de l'oxygène	Conservation moins bonne Jaunissement, perte de fermeté	Enregistrements des analyses du pilote Analyses manuelles à la porte Test d'étanchéité (1)	1 - Mettre en route le générateur d'azote 2 - Augmenter la consigne CO ₂ (2)
Baisse de l'oxygène	Asphyxie Augmentation de la sensibilité au CO ₂	Enregistrements des analyses du pilote Analyses manuelles à la porte	1 - Ouvrir le portillon 2 - Vérifier le système d'oxygénation 3 - Diminuer la consigne CO ₂
Baisse du gaz carbonique	Jaunissement Golden Fermeté inférieure (Golden)	Enregistrements des analyses du pilote Analyses manuelles à la porte	Réduire le temps d'adsorption
Augmentation du gaz carbonique	Risque de phytotoxicité sur variétés sensibles	Enregistrements des analyses du pilote Analyses manuelles à la porte	1 - Augmenter le temps d'adsorption (3) 2 - Vérifier les charbons
Augmentation de la température	Conservation moins bonne Jaunissement, perte de fermeté	Sondes Thermomètre à la porte Temps de dégivrage	1 - Modifier la température de consigne 2 - Vérifier le fonctionnement du dégivrage et de la ventilation
Baisse de la température	Gel des fruits	Sondes Thermomètre à la porte	1 - Modifier la température de consigne 2 - Arrêter momentanément le froid si la dérive est trop importante

(1) en saison on peut gonfler la chambre avec le générateur d'azote jusqu'à 10 mm d'eau et tester les fuites aux points critiques

(joints de porte, tuyaux...) avec de l'eau savonneuse

(2) si pas de contre-indication

(3) provoque généralement une remontée de l'oxygène.

La Légionellose et le risque en station de conditionnement (1^{ère} partie)

Suite à différents arrêtés préfectoraux parus dans quelques départements concernant le risque légionellose dans les entreprises alimentaires, il nous a paru important d'effectuer un état des lieux

sur ce problème. Le présent article sera suivi d'une seconde partie dans « Infos Stations Fruitières n°20 ».

Biologie et mode de contamination de la bactérie

Biologie de la bactérie

Les *Legionella* sont des bactéries d'origine hydrotellurique présentes à l'état naturel dans les eaux douces (lacs et rivières) et les sols humides. A partir du milieu naturel, elles colonisent des sites hydriques artificiels lorsque les conditions de leur développement sont réunies. La bactérie se multiplie lorsque la température de l'eau est comprise entre 25 et 45°C. Elles survivent à des

températures inférieures à 25°C. Aux alentours de 50°C, une destruction du germe survient en quelques heures ; à 60°C une à deux minutes suffisent. La bactérie tolère une large gamme de pH. Elle prolifère en présence de concentrations élevées de calcium, de magnésium, de résidus métalliques et de certains matériaux en plastiques.

Contamination et pathologie

La contamination des personnes se fait essentiellement par inhalation de fines gouttelettes d'eau contaminée (taille < 5 µm), diffusée en aérosol. Ces aérosols atteignent les alvéoles pulmonaires, la bactérie infeste les macrophages pulmonaires. Il n'y a pas de contamination inter-humaine. La contamination par ingestion n'a jamais été signalée en France, seule une publication internationale semble l'évoquer. La contamination par ingestion d'un fruit contaminé semble donc très improbable (Source Institut Pasteur).

La légionellose se manifeste sous deux formes cliniques : la fièvre de Pontiac (syndrome grippal bénin) ou la maladie des légionnaires (infection pulmonaire grave, létale à 20%). Des facteurs individuels tels qu'une immunodéficience, une affection respiratoire chronique... peuvent induire une plus grande sensibilité au risque d'infection. En 1999, 440 cas ont été recensés en France. Ce chiffre correspondrait à 33% de la réalité, de nombreux cas n'étant pas diagnostiqués.

Dénombrement

La mise en évidence est effectuée selon la norme Afnor NFT 90-431 (en cours de modification) par une technique de culture sur milieu spécial. Les

résultats sont exprimés en Unité Formant Colonie par litre d'eau (UFC/l). La limite de détection est actuellement de 50 à 100 UFC/l. La croissance de

la bactérie étant relativement lente, le dénombrement des colonies demande de 3 à 10 jours d'incubation. Le coût d'une analyse est d'environ 300 €. Le Ministère de la santé présente la liste des laboratoires agréés pour le dénombrement

des *Legionella* dans les eaux minérales sur son site internet : www.sante.gouv.fr/htm/pointsur/legionellose/index.htm.

Les installations à risque

La bactérie colonise les sites hydriques artificiels lorsque les conditions de son développement sont réunies (essentiellement la température). L'historique des épidémies a permis d'incriminer deux principales sources de contamination : les tours de refroidissement et condenseurs évaporatifs et les systèmes de distribution d'eau chaude sanitaire (aérosol généré lors de douches).

Des tours de refroidissement et / ou des condenseurs évaporatifs peuvent être présents en stations fruitières. Les personnes passant à proximité de ces appareils ou du nuage de micro gouttelettes émis peuvent être contaminées. De même, une prise d'air neuf de bâtiment placée sous le vent d'une tour aéroréfrigérante peut véhiculer la bactérie dans le bâtiment.

Facteur de colonisation des réseaux

La prolifération de la bactérie est favorisée par la présence d'autres micro-organismes dans le circuit. Si des phénomènes de corrosion (les sous-produits de celle-ci constituent des nutriments) et d'entartrage existent, la formation de « biofilm » est favorisée à la surface des matériaux. Le biofilm est

constitué d'algues, de moisissures, de protozoaires et de micro-organismes. Certains facteurs aident à sa formation, tels que la température, le pH, l'aération continue de l'eau, la vitesse faible de l'eau ou l'arrêt de l'installation.

Evaluation du risque

L'évaluation du risque « légionellose » prend en compte l'identification du danger (contamination de l'eau, micro gouttelettes présentes) et la probabilité que la population environnante inhale des aérosols contaminés puis développe la maladie.

Il n'existe pas à ce jour de méthode d'analyse pour évaluer la contamination de l'air par *Legionella*. L'évaluation du danger n'est quantifiée qu'à partir de la concentration de *Legionella* dans l'eau du circuit émettant les aérosols dans l'air. Le 23 avril 1999, le Ministre de l'environnement a adressé aux Préfets un modèle d'arrêté préfectoral applicable aux installations à pulvérisation d'eau dans un flux

d'air (rubrique 2920 de la nomenclature des installations classées). Dans certains départements, des arrêtés préfectoraux ont été édictés et fixent des règles précises concernant la maintenance et le suivi des installations. Différents niveaux d'intervention sont définis en fonction des concentrations de *Legionella* mesurées dans les prélèvements. Une concentration comprise entre 10^3 et 10^5 UFC/l entraîne un suivi mensuel de l'installation jusqu'à réduction de ce taux. Une concentration supérieure à 10^5 UFC/l nécessite l'arrêt et le nettoyage / désinfection du système.

Un guide des bonnes pratiques

Devant l'état actuel des connaissances et l'incertitude concernant de nombreux paramètres, un guide des bonnes pratiques « *Legionella* et tours aéroréfrigérantes » (juin 2001) a été rédigé et entériné par les ministères de l'emploi et de la solidarité, de l'économie, des finances et de l'industrie et de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Il est disponible en ligne sur le site du Ministère de la santé (www.sante.gouv.fr). Il a pour objet de préciser certaines mesures

préventives et curatives à mettre en œuvre pour réduire les risques liés aux *Legionella* susceptibles de se développer dans les systèmes de refroidissement par voie humide.

Dans le prochain bulletin, la démarche proposée dans ce guide pour l'évaluation des risques et les mesures préventives à mettre en œuvre sera présentée.

Annonces

BROCHURES - Parution 2002 :

« **Le Pommier** » - Auteur : **Michel TRILLOT**

« **Pommier, le Mur fruitier** » - Auteur : **Alain MASSERON**

CD ROM - Parution 2002 :

« **Reconnaître les maladies de conservation Pomme/Poire** »

STAGES 2002 / 2003 :

Fruits et légumes : Evaluation de la qualité des fruits et légumes

Dates : 27 et 28 novembre 2002 - **Lieu** : Ctifl Lanxade (à côté de Bergerac). Pour plus de renseignements, vous pouvez contacter :

Pierre Vaysse au 05 53 58 00 05 vaysse@ctifl.fr ou Brigitte Navez au 04 90 92 05 82 navez@ctifl.fr

Inscriptions avant le 20 novembre 2002 auprès de Brigitte Bessez 01 47 70 16 93 ; michelis@ctifl.fr.

Fruits et légumes : la qualité sensorielle et son évaluation

Dates : 29 et 30 janvier 2003 - **Lieu** : Ctifl Balandran (à côté de Nîmes). Pour plus de renseignements, vous pouvez contacter :

Danièle Scandella au 01 56 70 11 30 scandella@ctifl.fr ou Natacha Lespinasse au 04 66 01 10 54 lespinasse@ctifl.fr.

Inscriptions avant le 17 décembre 2002 auprès de Brigitte Bessez 01 47 70 16 93 ; michelis@ctifl.fr.

Pour tous renseignements

CTIFL	Centre de St Rémy	Route de Mollégès 13210 St Rémy de Provence	Tél. 04.90.92.05.82. 04.90.92.48.87 e. mail : mazollier@ctifl.fr	Fax
	Centre de Lanxade	BP 21 - Prignonrieux 24130 La Force	Tél. 05.53.58.00.05. 05.53.58.17.42 e. mail : vaysse@ctifl.fr	Fax
CEFEL		49, chemin des Rives 82000 Montauban	Tél. 05.63.03.71.77. 05.63.66.57.22 e. mail : westercamp.cefel@wanadoo.fr	Fax
LA MORINIÈRE		37800 Saint Epain	Tél. 02.47.73.75.00. 02.47.73.75.08 e. coureau.lamoriniere@wanadoo.fr	Fax mail :

