

ENTREPOSAGE DE LA POIRE CH201



Poire CH201 à Conthey. Photo : Agroscope.

La variété de poire CH201, issue du programme de sélection d'Agroscope et commercialisée sous la marque FRED®, est caractérisée par un potentiel de stockage de longue durée, comparable voire supérieur à celui de poires de garde traditionnelles telles que Conférence ou Beurré Bosc.

Les premiers essais d'entreposage effectués par Agroscope ont montré un excellent maintien de la fermeté en conditions d'atmosphère normale (AN) et contrôlée (AC) ainsi qu'en conditions de shelf life (Gabioud Rebeaud *et al.* 2019). Lors de ces essais, une sensibilité au développement de cavernes en conditions AC a parfois été observée. Des expérimentations supplémentaires menées avec diverses conditions de stockage et des poires issues de vergers situés dans différentes régions de Suisse ont permis d'identifier les facteurs pré- et post-récolte clés qui favorisent l'apparition de cette maladie physiologique.

FACTEURS POST-RÉCOLTE

Teneur en oxygène et gaz carbonique

L'entreposage en AC consiste à diminuer la teneur en oxygène (O₂) et augmenter celle du gaz carbonique (CO₂) afin de réduire l'intensité respiratoire et la production d'éthylène des fruits, et ainsi prolonger leur conservation. Ce type de stockage a également l'avantage de réduire les pertes de poids et de limiter plus efficacement le développement des pourritures qu'un entreposage en froid normal. Agroscope a mené des essais avec diverses teneurs en O₂ et CO₂, à 0,5 °C et 92 % d'humidité relative, dans le but de déterminer les conditions optimales pour la poire CH201. Les résultats ont montré que la teneur en CO₂ est déterminante dans l'apparition des cavernes : une adsorption totale de ce gaz permet de fortement limiter les dégâts. La diminution de l'O₂ favorise également le développement des cavernes mais dans une moindre mesure en comparaison du CO₂ (fig. 1).



Fruits entreposés durant 5 mois en AC. À gauche : après 7 jours de maturation à 20°C. À droite : à la sortie de la chambre froide. Photo : Agroscope.

DÉLAI DE MISE EN AC

Un délai de mise en AC de 2 semaines est recommandé pour certaines poires, notamment pour la variété Conférence, car cela permet de diminuer les risques de cavernes (Gabioud Rebeaud et Bühmann, 2022; Höhn *et al.* 1996). Selon nos expérimentations menées sur CH201, la mise en AC directe augmente fortement le risque de développement de cavernes. Les dégâts diminuent déjà avec un délai d'attente de 2 semaines (données non présentées) mais l'effet est encore plus significatif avec un délai de 4 semaines (fig. 1). Entreposer les poires en AN durant 4 semaines avant la mise en AC est donc fortement recommandé pour cette variété.

TRAITEMENT AU 1-MCP

Le 1-méthylcyclopropène (1-MCP) est un antagoniste de l'éthylène qui, en se fixant sur les récepteurs de l'éthylène des fruits, ralentit leur maturation. Les effets du 1-MCP, appliqué après la récolte, durent au-delà de l'ouverture des chambres frigorifiques jusque chez les consommateurs, limitant fortement les pertes qui pourraient être liées au conditionnement, au transport et à la commercialisation. Néanmoins, sur poire, le 1-MCP a tendance à bloquer trop fortement l'évolution de la texture du croquant au fondant et peut favoriser le

développement de maladies liées à l'AC sur les variétés sensibles (Chiriboga *et al.* 2004; Hengdes *et al.* 2015). Les tests effectués sur CH201 à 150 et 300 ppb et une application moins de 7 jours après la récolte ou après le démarrage de la crise climactérique, montrent que les risques d'apparition de cavernes en AC sont augmentés avec le traitement au 1-MCP, en particulier à la concentration de 300 ppb (fig. 1) et lorsqu'il est appliqué directement après la récolte (données non présentées). En froid normal, par contre, sur des lots issus de vergers bien équilibrés, les risques d'apparition de cavernes liés au 1-MCP sont réduits.

FACTEURS PRÉ-RÉCOLTE

Les essais menés avec différentes conditions d'entreposage ont montré que l'origine des poires avait un impact parfois tout aussi important sur la sensibilité aux cavernes que les conditions d'entreposage elles-mêmes. Des expérimentations ont donc été réalisées avec des fruits issus de vergers situés dans diverses régions de Suisse et entreposés dans la même chambre AC à l'Agroscope de Conthey dans le but d'identifier les facteurs liés au verger qui influencent le développement des cavernes durant l'entreposage. Les facteurs pré-récolte ne doivent pas être découplés des facteurs post-récolte car seule une approche globale de l'arbre à l'entrepôt permet d'amener aux consommateurs des fruits de qualité.

L'ÂGE DU VERGER

Selon les essais menés durant la saison 2020–21 avec des poires issues de 15 vergers et entreposées en conditions AC, les fruits récoltés dans les jeunes vergers ($\leq 4^{\text{ème}}$ année de production) étaient plus fortement touchés par les cavernes que ceux des vergers de plus de 4 ans (fig. 2). Les arbres dans leurs premières années de croissance sont souvent très vigoureux et faiblement chargés, ce qui crée une compétition entre les fruits et les parties végétales pour les hydrates de carbone et les éléments

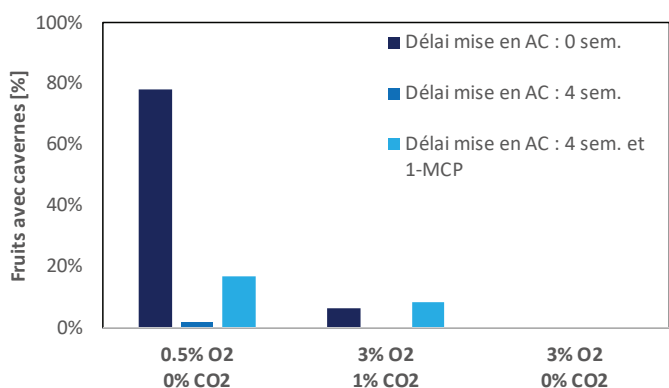


Fig. 1: Influence des teneurs en CO₂ (0 ou 1%) et O₂ (0.5 ou 3%), du délai de mise en AC (0 ou 4 semaines), et d'un traitement au 1-MCP sur le pourcentage des fruits affectés par des cavernes (essais 2021–22, 5 mois d'entreposage).

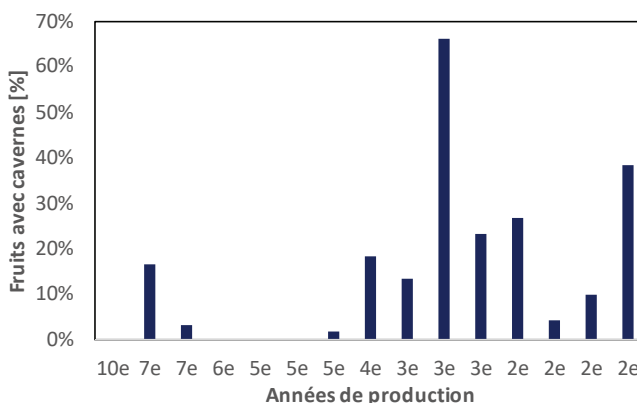


Fig. 2: Influence de l'âge du verger sur le pourcentage des fruits affectés par des cavernes, entreposés en conditions AC avec 5% d'O₂ et 1% de CO₂ durant 5 mois (essais 2020–21).

minéraux, pouvant conduire à des problèmes de conservation.

LA MATURITÉ DES FRUITS À LA RÉCOLTE

Les essais d'entreposage effectués avec des poires récoltées à trois stades de maturité («précoce», «optimal», et «tardif») ont montré que l'incidence des cavernes augmentait avec la maturité des fruits (fig. 3). A noter qu'une récolte trop précoce favorise la rupture des pédoncules lors de la cueillette et une perte en eau plus élevée durant l'entreposage. Il est donc fortement recommandé de récolter les poires dans la fenêtre de récolte optimale afin de garantir le meilleur stockage possible.

LA CHARGE DES ARBRES

L'influence de la charge a été démontrée durant 2 saisons sur des fruits issus d'arbres faiblement et fortement chargés. Les résultats ont confirmé que les poires issues d'arbres faiblement chargés sont plus susceptibles de développer des dégâts liés à l'AC en comparaison de fruits récoltés sur des arbres moyennement à fortement chargés (fig. 4).

LA VIGUEUR DES ARBRES

La vigueur d'un poirier est influencée par de nombreux facteurs, tels que les aspects génétiques liés à la variété, les conditions climatiques ou encore les interventions humaines (taille, fumure). L'excès de vigueur induit par une taille trop sévère, une fertilisation azotée excessive ou encore une absence de fructification ou une mauvaise pollinisation (Masseron *et al.* 1991) a tendance à produire des fruits de mauvaise qualité. Nos essais d'entreposage menés sur plusieurs années tendent à montrer que si la vigueur est trop importante par rapport à la charge, les poires CH201 sont plus sensibles à l'apparition de cavernes en AC. Il est donc primordial de maintenir un bon équilibre entre la vigueur et la charge pour obtenir des fruits qui se conservent bien ou d'attendre que les arbres soient équilibrés pour planifier un entreposage de longue durée en conditions AC.

CONCLUSIONS

- Pour éviter au maximum l'apparition de cavernes durant l'entreposage en AN ou en AC, le CO₂ doit être maintenu à une valeur très basse (valeur cible ≤ 0.2%) - En AC, la teneur en CO₂ est le facteur qui impacte le plus l'apparition de cavernes.
- Cette recommandation est particulièrement valable pour les fruits issus de vergers jeunes (≤ 4 ans), déséquilibrés ou soumis à un climat favorisant une maturation rapide. Par précaution, ces fruits devraient être entreposés en AN ou en AC avec 3 à 5% d'O₂ et 0-0.2% de CO₂.
- Un risque élevé de dégâts durant le stockage est aggravé par une faible teneur en O₂, un délai de mise en AC rapide et un traitement au 1-MCP.
- Une faible charge est favorable au développement de cavernes, en particulier si elle est associée à une vigueur élevée.

Remerciements

Les auteurs remercient toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ces essais. 🍷

Bibliographie

- Chiriboga M.A., Schotsmans W.C., Larrigaudière C., Dupille E. et Recasens I., 2011. How to prevent ripening blockage in 1-MCP-treated 'Conference' pears. *J. Sci. Food Agric.* 91, 1781-1788.
- Gabioud Rebeaud S. et Bühlmann A., 2021. Recommandations d'entreposage pour les fruits en 2021. Agroscope Fiche Technique N°136.
- Gabioud Rebeaud S., Cotter P.Y. et Christen D., 2019. Entreposage frigorifique de la poire CH201 en atmosphère normale et contrôlée. *Revue suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 51 (4), 256-261.
- Hendges M.V., Steffens C.A., Espindola B.P., Amarante C.V.T., Neuwald, D.A. et Kitemann, D., 2015. 1-MCP treatment increases internal browning disorders in 'Alexander Lucas' pears stored under controlled atmosphere. *Acta Hortic.* 1071, 511-517.
- Höhn E., Jampen M. et Dätwyler D., 1996. Kavernenbildung in Conférence-Risikoverminderung. *Schweiz. Z. Obst und Weinbau* 7, 180-181.
- Masseron A., Baros C. et Trillot M., 1991. Le Poirier. CTIFL, 217 p.

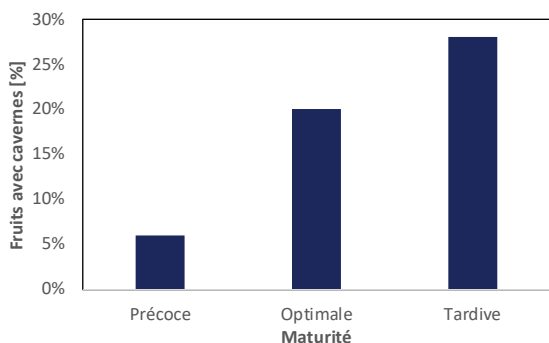


Fig. 3 : Influence de la maturité à la récolte sur le pourcentage des fruits affectés par des cavernes, entreposés en conditions AC avec 2% d'O₂ et 1% de CO₂ durant 5 mois (essais 2014-15).

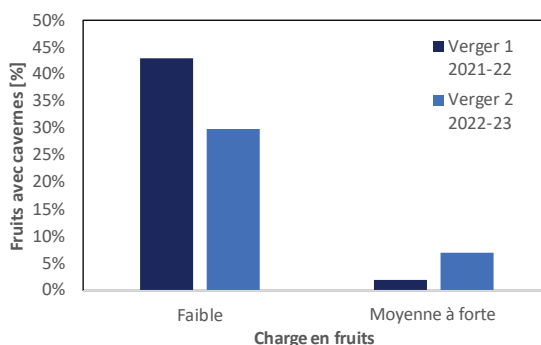


Fig. 4 : Influence de la charge en fruits (faible et moyenne à forte) sur le pourcentage des fruits affectés par des cavernes entreposés en conditions AC avec 3% d'O₂ et 1% de CO₂ durant 5 mois (essais 2021-22 et 2022-23).