

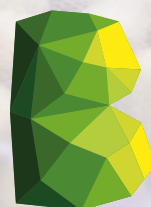
Itinéraires BIO

le magazine de tous les
acteurs et actrices du bio !



PB-PP
BELGIE(N) - BELGIQUE

Bpost Charleroi X
post P201134



BIOWALLONIE

Le bio aujourd'hui & demain

REFLETS

L'année 2022, une année
compliquée pour le secteur bio

L'ACTU DU BIO

Foire de Libramont 2023.
Le chapiteau « En Terre Bio »

DOSSIER SPÉCIAL

Optimiser le stockage des fruits,
légumes et pommes de terre

n°71



USINE DE TRI, DE DÉCORTICAGE ET DE PRESSAGE D'HUILE

LAND
FARM
& MEN

● TRI QUALITÉ SEMENCES

● TRI QUALITÉ ALIMENTAIRE

LES DIFFÉRENTES MACHINES :

LEURS FONCTIONNALITÉS :

► SÉCHAGE

❶ À BASSE TEMPÉRATURE POUR
GARDER LE POUVOIR GERMINATIF

► PRÉ-NETTOYEUR

❶ ÉLIMINE 50% DES DÉCHETS DU LOT

► TRIEUR ALVÉOLAIRE

❶ TRIE LES GRAINS SELON LEUR FORME

► ÉPIERREUR

❶ ÉLIMINE LES PETITES PIERRES
PRÉSENTES DANS LE LOT

► TABLE DENSIMÉTRIQUE

❶ TRIE LES GRAINS SELON LEUR DENSITÉ

► TRIEUR OPTIQUE

❶ ÉLIMINE LES IMPURETÉS SELON LEUR
COULEUR

► DÉCORTICAGE

❶ DÉCORTIQUE L'ÉPEAUTRE, LE PETIT -
ÉPEAUTRE, LES LENTILLES ET LE SOJA

► PRESSE À HUILE

❶ PRESSAGE MÉCANIQUE À FROID ET
FIL TRACE

**OPTIMISEZ VOS RÉCOLTES,
VALORISEZ VOS PRODUITS BRUTS
GRÂCE AUX MACHINES DE NOTRE USINE !**

AVOINE - ÉPEAUTRE - SARRASIN - LENTILLES - QUINOA - SOJA -
TOURNESOL - CAMÉLINE - COLZA - BLÉ - ORGE - MAÏS - MOUTARDE ...



LAND, FARM AND MEN SA

Rue de Franc-Warêt

Marchovelette

0477/72.49.67

www.grainesdecurieux.com



Distributeur Terrateck
www.ferauchetgillet.be
sandrine@ferauchetgillet.eu
+32 470/655.711

Le désherbage devient un jeu d'enfant avec **nos houes maraîchères !**

Nos houes maraîchères Terrateck vous offrent énormément de possibilités de configurations. Qu'elle soit en kit simple ou en kit double, elle peut être équipée de multiples outils facilement interchangeables.



Terrateck

+33(0)3 74 05 10 10 - contact@terrateck.com



sommaire

4 | REFLETS

L'ANNÉE 2022, UNE ANNÉE COMPLIQUÉE POUR LE SECTEUR BIO

8 | DOSSIER : OPTIMISER LE STOCKAGE DES FRUITS, LÉGUMES ET POMMES DE TERRE

RÈGLES EN MATIÈRE DE STOCKAGE POUR LES FRUITS, LÉGUMES ET POMMES DE TERRE

LES BONNES PRATIQUES DE STOCKAGE DES POMMES DE TERRE

Culture-arrachage-déterrage

Le début de la conservation

La baisse de la température

Portrait : Le « Hangar de stockage du futur »

LES BONNES PRATIQUES DE STOCKAGE DES LÉGUMES

Les paramètres optimaux théoriques

La conservation et le stockage de trois légumes d'automne

Le stockage des légumes en pratique

Portrait : mutualiser le stockage des légumes : l'expérience de la Bioteam et de Norabio

LES BONNES PRATIQUES DE STOCKAGE DES FRUITS

Focus sur les bonnes pratiques de stockage des pommes et des poires

Portrait : L'extraction de l'éthylène. Témoignage de

Pierre-Marie Laduron

Astuce de deux producteurs pour conserver les fraises et petits fruits

FOCUS SUR LA GESTION DES FRUITS, LÉGUMES ET POMMES DE TERRE EN MAGASIN

45 | CONSEILS TECHNIQUES

GRANDES CULTURES

Comment concilier l'agronomie en bio et les nouvelles réglementations !

MARAÎCHAGE

Potimarron et compagnie : à récolter en légère sous-maturité

POLYCLTURE-ÉLEVAGE

Compte rendu de la Journée du Bétail bio, à Landquart (Suisse)

52 | LES AVANCÉES DU BIO

CARACTÉRISER LE POUVOIR COUVRANT DES CÉRÉALES

56 | LA RÉGLEMENTATION EN PRATIQUE

CONTRÔLE ET CERTIFICATION DES PRODUITS BIOLOGIQUES

58 | L'ACTU DU BIO

LE COIN DES PRODUCTEURS

Les nouvelles du Collège

ÉVÉNEMENTS

Foire de Libramont 2023. Le chapiteau « En Terre Bio »

Le Salon BIO Valérie : l'événement bio wallon incontournable

Le bio dans la restauration collective en Hauts-de-France

NOUVELLES DES RÉGIONS

L'épeautre, une céréale emblématique d'Ardenne : 1^{ère} partie

66 | MANGER DURABLEMENT

AIDEZ-NOUS À SENSIBILISER LE SECTEUR HORECA À INTÉGRER PLUS DE BIO DANS LES CARTES !

LA SALLE À MANGER : UN NOUVEAU CONCEPT DE RESTAURANT DÉBARQUE À NAMUR !

68 | RENDEZ-VOUS DU MOIS

AGENDA

LIVRES DU MOIS

PETITES ANNONCES

Bimestriel N71 de juillet/août 2023. *Itinéraires BIO* est une publication de Biowallonie, Rue du Séminaire 22 bte 1 à 5000 Namur. Tél. 081/281.010 – info@biowallonie.be – www.biowallonie.be
Ont participé à ce numéro (dans l'ordre de rédaction) : Philippe Grogna (Biowallonie), Ariane Beaudelot (Biowallonie), Mélanie Mailleux (Biowallonie), Loes Mertens (Biowallonie), Audrey Warny (Biowallonie), Bénédicte Henrotte (Biowallonie), Daniel Ryckmans (FIWAP), Florent Hawotte (Centre interprofessionnel maraîcher), Philippe Thiry (GAWI), Florine Dujardin (Biowallonie), Patrick Silvestre (Biowallonie), Laurent Dombret (Biowallonie), Damien Counasse (Biowallonie), Thibault Lavis (Biowallonie), Julien Buchet (Biowallonie), Anne-Michelle Faux (CRA-W), Julie Legrand (CPL-Végémar), Martine Leclercq (CRA-W), Mathieu Bonnavé (CARAH), Olivier Mahieu (CARAH), Fabienne Rabier (CRA-W), Hélène Vilour (CertiOne), Véronique Squelart (Certisys), Laurie Moutschen (Comité du Lait), Samya Aweis (FoodChain ID), Christine Franck (TUV NORD Integra), Thomas Schmit (Collège des producteurs), Thierry Van Hentenryk (UNAB), Sandrine Holden (Nature & Progrès Belgique), Mathilde Roda (Nature & Progrès Belgique), Charlotte Ramet (Biowallonie), Anna Kovacs (Biowallonie), Pierre-Yves Vermer (Biowallonie), Stéphanie Goffin (Biowallonie), Émilie Remacle (Biowallonie), Carole Bovy (Nature & Progrès Belgique), Mélanie Fanuel (Biowallonie), Bruno Craeye (Biowallonie)
Conception graphique : idFresh – hello@idfresh.eu
Impression : imprimerie Van der Poorten – mail@vanderpoorten.be
Ce bulletin est imprimé en 4518 exemplaires sur du papier FSC mixed credit – Machine Couché Sans Bois Mat 90 gr.
Routage : l'Atelier Cambier – courrier@ateliercambier.be
Insertions ou actions publicitaires : Denis Evrard +32(0)497/416.386 – denis.evrard.pub@gmail.com

édito



BIO WALLONIE

Chères lectrices, chers lecteurs,

Lors de la conférence de presse de la Semaine bio, Biowallonie a pour habitude de présenter son analyse de l'évolution de la production et de la consommation bio wallonne, sur base des chiffres de l'année précédente, et ce en collaboration avec l'Observatoire de la Consommation de l'APAQ-W. En 2022, le cap des 2.000 fermes sous contrôle bio a été passé ! Au 31 décembre 2022, la Wallonie comptait en effet 2.010 fermes sous contrôle bio, soit 41 fermes supplémentaires par rapport à 2021 (+ 2,1 %). Nous remarquons cependant que l'année 2022 a été difficile pour le secteur bio à de nombreux égards, cela étant notamment dû aux différentes crises traversées. Les premières tendances de 2023 semblent néanmoins plus positives et nous travaillons à cet effet. Toute l'équipe de Biowallonie sera ravie d'aider chaque acteur et actrice professionnel·le du secteur dans cette voie !

Au fil des pages de ce numéro, vous retrouverez notre dossier spécial qui portera cette fois-ci sur l'optimisation du stockage des fruits, légumes et pommes de terre. Découvrez-y notamment les bonnes pratiques qui permettront d'optimiser la durée de conservation de ces denrées alimentaires, ainsi que des témoignages d'acteurs et actrices de terrain à travers divers portraits.

Avant de vous laisser découvrir le contenu de cette publication, nous vous donnons rendez-vous du 28 au 31 juillet à la Foire de Libramont à laquelle notre équipe sera présente sous le chapiteau « En terre bio » !

Bonne lecture,
Philippe Grogna, Directeur de Biowallonie



Envie de recevoir une fois tous les deux mois notre lettre d'information ?

Inscrivez-vous via www.biowallonie.be dans l'onglet « À propos de nous » ou envoyez un e-mail à info@biowallonie.be !



Ce magazine est imprimé de façon 100 % climat neutre par l'imprimerie Van der Poorten.



PLAN BIO 2030



L'année 2022, une année compliquée pour le secteur bio

Ariane Beaudelot, Biowallonie

Les tendances du premier semestre 2023 montrent une amélioration de la situation en termes de consommation bio. Biowallonie espère que cette tendance se maintiendra durant toute l'année. Mais il est important de regarder en arrière. L'année 2022 a été difficile pour le secteur bio à de nombreux égards, ce qui se traduit dans les chiffres, en Wallonie. Les progressions, tant en nombres de fermes bio que de surfaces, sont les plus faibles depuis 2003. En ce qui concerne la consommation, les dépenses totales en produits alimentaires bio ont baissé, en 2022, de -5,8 %. La première baisse de la consommation depuis 2006 ! Dans cet article, vous trouverez un résumé de l'évolution de la production et de la consommation bio, en 2022, analysée par Biowallonie et l'Observatoire de la Consommation de l'APAQ-W, publiée dans le rapport annuel « Les chiffres du bio 2022 ».

La production bio a légèrement progressé en Wallonie¹

Au 31 décembre 2022, la Wallonie comptait 2.010 fermes sous contrôle bio, soit 41 fermes supplémentaires² par rapport à 2021 (+2,1 %). **Le cap des 2.000 fermes bio a donc été franchi en 2022 !**

En 2022, 1.518 nouveaux hectares ont été convertis à l'agriculture biologique, ce qui représente une progression de +1,7 % par rapport à 2021. La superficie sous contrôle bio atteint aujourd'hui 93.526 hectares, ce qui correspond à 12,7 % de la surface agricole utile (SAU) en Wallonie. Parmi les superficies sous contrôle bio, 7 % sont en conversion bio.

Surfaces bio par commune

En ce qui concerne l'agriculture biologique, une commune n'est pas l'autre. Trois communes wallonnes ont davantage de surfaces bio que de conventionnelles. En effet, Virton, Rouvroy et Stavelot ont plus de 50 % de la SAU communale en bio. Parmi les 259 communes restantes, 7 % des communes wallonnes ont un pourcentage de SAU bio entre 30 et 50 %, 48 % entre 5 et 29 %, et 44 % des communes ont un pourcentage de SAU bio inférieur à 5 %.

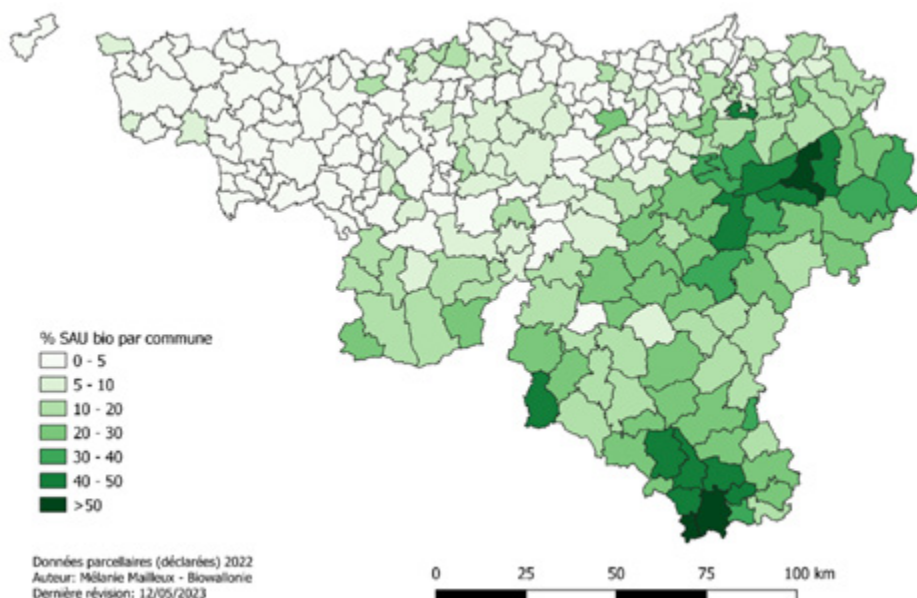


Figure 1 : Proportion de la surface bio/SAU total par commune (2022, OPW)

¹ Source : Biowallonie sur base du SPW (chiffres au 31 décembre 2022).

² La différence entre le nombre de nouvelles fermes sous contrôle bio et le nombre de fermes qui ont arrêté la labellisation bio en 2022 (arrêt total de la ferme ou retour en conventionnel).

Progression des surfaces de fruits, de céréales, d'oléagineux et de semences

Les surfaces de semences et plants (+42 %), de fruits (+19 %), de prairies temporaires (+13 %) ont progressé tandis que les surfaces de prairies permanentes et de grandes cultures sont restées stables en 2022. Les surfaces de légumes ont, quant à elles, très faiblement progressé.

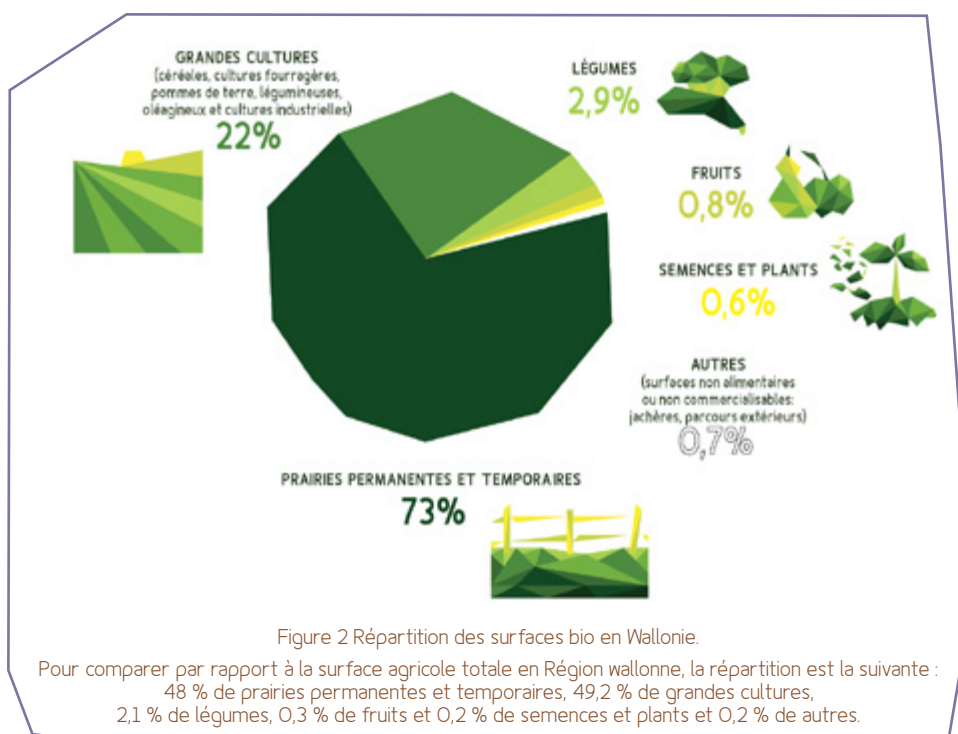
La surface de **grandes cultures** est restée stable en 2022 mais les emblavements ont changé : les céréales pures, les protéagineux, les oléagineux et les autres cultures (dont majoritairement la chicorée) ont vu leur surface progresser tandis que les mélanges (principalement céréales-légumineuses), les cultures fourragères et les pommes de terre ont vu leur surface diminuer. La guerre en Ukraine a influencé les emblavements, particulièrement de maïs grain, orge et tournesol.

Les **céréales bio** les plus cultivées en Wallonie en 2022 sont l'épeautre, le froment, l'avoine, l'orge et le maïs grain (par ordre d'importance). Parmi les céréales, c'est l'épeautre qui a le plus progressé ces deux dernières années : la Wallonie a cultivé plus de 1.100 ha supplémentaires d'épeautre entre 2020 et 2022. Vu l'augmentation importante des surfaces, de nombreux agriculteurs et agricultrices bio rencontrent des difficultés à vendre leur stock.

Depuis 2015, les **cultures fruitières** bio progressent de façon importante chaque année. En 2022, la surface en fruits bio a augmenté de +124 hectares. La production de vignes bio a vu sa superficie doubler en trois ans. La Wallonie recense actuellement 52 viticulteurs et viticultrices, dont cinq cultivent des vignes sur plus de 10 ha. La production de noix et noisettes s'est développée fortement en 2022, passant de 90 à 143 ha (+60 %). La surface de fraises et petits fruits est, quant à elle, restée stable en 2022.

En ce qui concerne la **filière légumes**, elle a faiblement progressé en 2022 (+39 ha en 2022). Cependant, la production de légumes bio sous serre ou tunnel est passée de 31 à 45 ha, entre 2021 et 2022.

Depuis 2017, la **production de semences et plants bio** progresse sur notre territoire. Celle-ci est passée de 69 ha en 2017 à 536 ha en 2022. 87 % de ces surfaces sont utilisés pour la multiplication de semences, 9 % pour la production de plants de pommes de terre et 4 % sont des pépinières (de plants fruitiers, ornementaux ou forestiers).



Grandes cultures	2022	Évolution 2021-2022
Céréales pures et assimilés	10.616	+9 %
Mélange céréales-légumineuses et autres mélanges	6.081	-13 %
Cultures fourragères	1.917	-16 %
Pommes de terre	822	-8 %
Protéagineux	324	+11 %
Oléagineux	377	+51 %
Autres cultures	473	+154 %
Total	20.610	0 %

Figure 3 : Répartition des grandes cultures bio en 2022 en Wallonie

Céréales (ha)	2022	Évolution 2021-2022
Épeautre/petit épeautre	3.104	+21 %
Froment	2.522	+3 %
Avoine	1.484	+10 %
Orge	1.372	+13 %
Maïs grain	847	+16 %
Triticale	761	-24 %
Seigle	367	+44 %
Autres (quinoa, sarrasin, sorgho, millet, blé dur)	159	-25 %
Total	10.616	+9 %

Figure 4 : Répartition des céréales et pseudo-céréales bio en 2022 en Wallonie

Fruits (ha)	2022	Évolution 2021-2022	% en conversion
Arboriculture fruitière	421	+11 ha	22 %
Vignes	193	+27 ha	36 %
Noyers et noisetiers	143	+54 ha	34 %
Fraises et petits fruits	31	=	22 %
Total	788	+124 ha	27 %

Figure 5 : Répartition des surfaces de fruits bio en 2022 en Wallonie

Progression des vaches laitières, vaches allaitantes et poules pondeuses

Le nombre total d'animaux élevés en bio a progressé de **seulement +1 % en 2022**. C'est la plus faible progression depuis 2003. La plupart des filières viandeuses ont vu leur cheptel stagner en 2022. La filière poules pondeuses a légèrement progressé ainsi que le cheptel de vaches laitières et allaitantes tandis que les filières caprine et porcine ont légèrement diminué.

- Le nombre de **vaches laitières bio** sur le territoire a progressé, avec 780 vaches laitières bio supplémentaires traitées en Wallonie, par rapport à l'année 2021 (+4 %).
- Stable entre 2017 et 2022 et en baisse en 2021 (en partie à cause de la sécheresse de 2020), le nombre de **vaches allaitantes** a augmenté de +4 % en 2022. Les prix payés aux producteurs et productrices

étaient meilleurs en 2022 que les années précédentes.

- Alors que le **secteur porcin bio** avait progressé en 2020 et en 2021, il a légèrement diminué (-1 %) en 2022. La rentabilité de la spéculation a baissé en 2022, principalement à cause de l'augmentation du prix des aliments, de la baisse de la demande et de la diminution du prix de vente.
- Après des années de forte croissance, la **filière poulets de chair** a très légèrement baissé (-0,4 %) en 2022, en raison de la baisse de la demande observée par le secteur.
- La **filière poules pondeuses** ralentit sa croissance avec 22.054 poules pondeuses supplémentaires (+6 %) en 2022, soit un

peu plus de sept bâtiments de 3.000 poules. 110 fermes ont élevé des poules pondeuses bio en 2022⁴, dont seulement 28 % d'entre elles ont élevé plus de 3.000 poules. La majorité (55 %) des élevages de poules bio ont une taille d'élevage qui varie entre 100 et 3.000 poules.

- La **filière ovine** est restée stable en 2022 et la **filière caprine** a légèrement diminué en 2022 (-6 %).
- Le nombre d'animaux « de niche » est marginal, en comparaison avec le reste des animaux élevés en bio : 2.306 autres volailles (canards et pintades), 1.560 équidés (chevaux, juments laitières et ânes), 500 escargots, 266 cervidés (cerfs et daims), 40 lapins, 25 ruches et un peu plus d'une tonne de poissons.

La consommation bio a baissé en Wallonie⁵

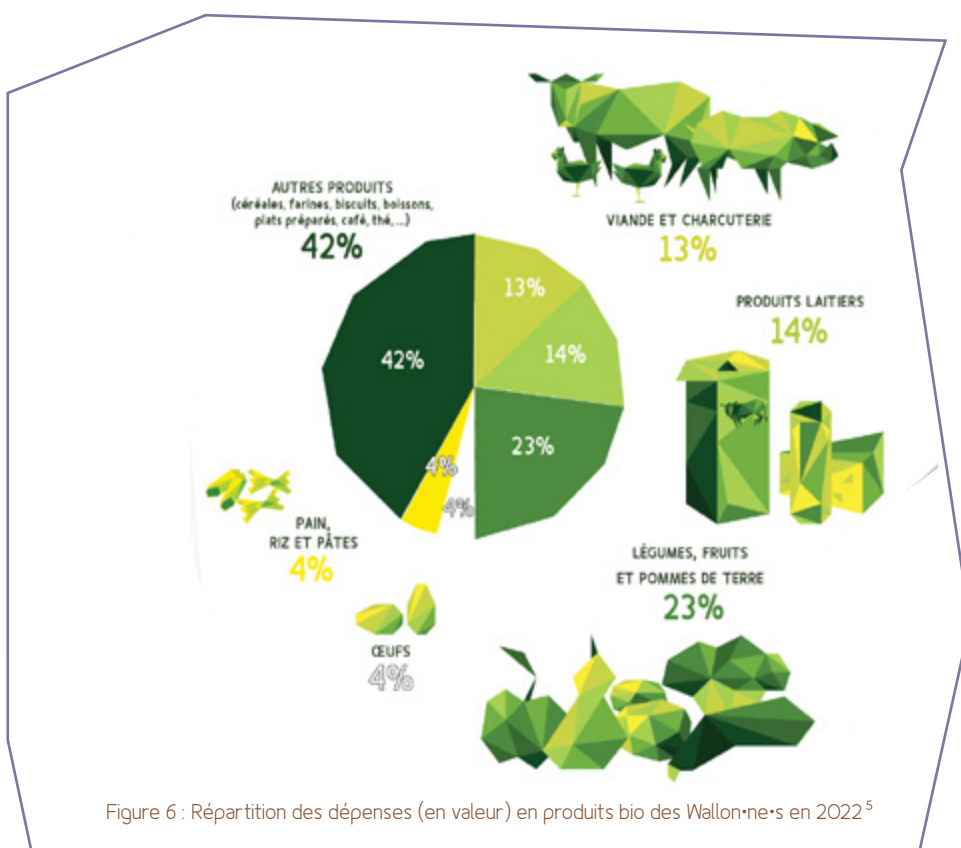
En 2022, la Wallonie a vu ses **dépenses en produits alimentaires bio** chuter pour la première fois depuis 2006, atteignant 416 millions d'euros, soit une diminution de -5,8 %. Même constat pour la Belgique, les dépenses étant en baisse de -2,5 %, pour un montant total de 955 millions d'euros. La croissance observée ces dernières années s'est donc interrompue en 2022 et ce, aussi bien en Wallonie qu'en Belgique. Les dépenses wallonnes en produits bio en 2022 sont moindres que celles de 2020 et de 2021.

En ce qui concerne les **dépenses par habitant**, chaque Wallon·ne a dépensé en moyenne 115 €, en 2022, pour des produits bio, ce qui est plus que le·a Belge moyen·ne (84 €) et un peu moins que le·a Bruxellois·e (121 €).

La part de marché des produits alimentaires bio sur le marché wallon est, pour la première fois, en baisse depuis 2009, représentant 5 % de la consommation alimentaire totale en 2022 (-0,4 % par rapport à 2021). La part de marché bio de 2022 est revenue à celle de 2018. Ce constat est également observé en Belgique, mais dans une proportion moindre (passant de 3,8 % en 2021 à 3,7 % en 2022).

Les œufs continuent d'avoir la plus grande part de marché bio avec 25,6 %, ce qui signifie qu'un quart des dépenses des Wallon·ne·s en œufs sont pour des œufs

labellisés bio. Les farines, légumes et fruits ont respectivement une part de marché bio de 14,3 %, 11 % et 10 %.



⁴ Les fermes qui avaient élevé moins de 20 poules bio n'ont pas été comptabilisées ici.

⁵ Source : Observatoire de la Consommation de l'APAQ-W avec les données fournies par GfK.

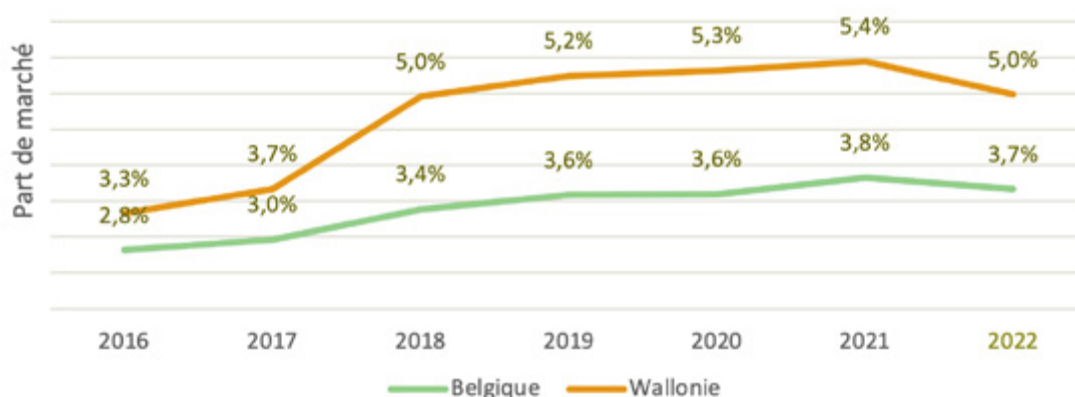


Figure 7 : Part de marché des produits bio au sein des marchés alimentaires belges et wallons (en % de valeur dépensée)

Au même titre que les dépenses, **les volumes totaux achetés en Wallonie et en Belgique**, en produits alimentaires bio, ont baissé en 2022, de -10,6 % en Wallonie et de -8,7 % en Belgique. La diminution constatée est donc plus conséquente encore que celle observée sur le plan des dépenses, ce qui est logique au vu de l'inflation. La majorité des catégories alimentaires observe une baisse de volumes achetés en 2022 par rapport à l'année précédente, à l'exception des viandes et de la charcuterie. Toutefois, il est important de rester prudent·e quant à l'interprétation des données spécifiques à la viande et à la charcuterie, car ces chiffres en augmentation ne se reflètent pas dans le secteur de la viande, qui a plutôt vu ses volumes diminuer en 2022. La viande en boucherie (indépendante ou dans un magasin) est vendue généralement en vrac, sans emballage et donc sans code bar. Cela peut entraîner un biais lors de l'encodage

du consommateur (note de base de page) croyant acheter un produit bio alors que celui-ci ne l'est pas. Heureusement, pour l'ensemble des catégories reprises, les volumes achetés en bio ont augmenté en comparaison à 2016.

Pour ce qui touche aux lieux d'achat en 2022, la grande distribution représente 46 % des dépenses des Wallon·ne·s en produits bio, suivi des magasins bio avec 20 % et des magasins spécialisés (boulangeries, boucheries, herboristeries, poissonneries...) avec 9 % des dépenses. Le quart restant se divise entre les chaînes de magasins Hard Discount Aldi et Lidl (6 %), les magasins à la ferme (5 %), les marchés (2 %), les achats en ligne (3 %) et les magasins de proximité et les achats à l'étranger (9 %). Par comparaison avec 2021, les magasins bio sont les seuls à avoir perdu des parts de marché, avec une baisse de 6,5 %.

À la suite du conflit russo-ukrainien, l'année 2022 est marquée par une inflation record dépassant le seuil des 10 % au cours de l'année sur le territoire belge. Les prix pratiqués en magasins ont donc été impactés et les prix des aliments bio ne font pas exception à la règle. En revanche, **l'écart de prix moyen entre le bio et le non bio**, entre 2021 et 2022, a diminué pour toutes les catégories, à l'exception du lait (+0,5 %) et du pain (+2 %). Dans l'ordre : les farines (-16 %), les fruits (-11 %), le riz/pâtes (-8 %), les pommes de terre (-5 %), les légumes (-5 %), la viande (-4 %) dont la volaille (-6 %), la charcuterie (-4 %), les fromages (-4 %), les œufs (-2 %) et les jus et boissons non alcoolisées (-1 %). **En conclusion, une majorité de produits bio ont vu leur prix moins augmenté que leur équivalent conventionnel (ce qui était déjà le cas en 2021), ce qui devrait rendre les produits bio plus attractifs pour les consommateur·rice·s.**

Catégorie	Année 2022	Évolution 2016-2022	Évolution 2021-2022
Lait à boire (milliers de litres)	5.993	+3 %	-22 %
Fromage hors fromage frais (t)	1.293	+59 %	-22 %
Viandes dont volaille (t)	3.794	+87 %	+10 %
Charcuterie (t)	773	+85 %	+22 %
Pommes de terre (t)	5.291	+33 %	-15 %
Farine (t)	858	+62 %	-7 %
Fruits (t)	12.849	+53 %	-9 %
Légumes (t)	13.531	+57 %	-5 %
Œufs (milliers de pièces)	46.080	+24 %	-8 %
Pain (milliers de pièces)	4.157	+41 %	-6 %

Figure 8 : Évolution des volumes de produits bio achetés par des Wallon·ne·s par catégorie alimentaire

Vous souhaitez plus de détails ?

Téléchargez le rapport complet sur :
www.biowallonie.com/chiffres-du-bio

⁶ Dans la pratique, le panel de consommateur·rice·s de GfK Belgium scanne le code-barre de chaque produit acheté. Dans le cas où aucun code-barre ne figure sur le produit, un encodage est fait directement par le·a consommateur·rice, achetant le produit.

Introduction

Mélanie Mailleux, Loes Mertens et Audrey Warny, Biowallonie

Optimiser le stockage et la durée de conservation des fruits, légumes et pommes de terre en ralentissant leur métabolisme

Les fruits et légumes sont des produits vivants et ont, comme tous les végétaux, une activité respiratoire. Ils absorbent de l'oxygène et produisent du gaz carbonique. Le niveau de respiration va donner une indication de leur périssabilité. À cela s'ajoute le phénomène de transpiration, qui est le procédé naturel de refroidissement des végétaux. Celui-ci engendre une perte d'eau. La durée de vie des fruits et légumes après récolte va donc dépendre de plusieurs facteurs :

- Les caractéristiques intrinsèques liées à l'espèce et à la variété, à leurs structure et composition ;
- Les conditions de culture et de récolte ;
- Les éléments extrinsèques comme la température, l'humidité, les contraintes mécaniques, les contaminations parasitaires et autres composantes de l'environnement...¹

Comme nous allons le voir dans ce dossier, plusieurs éléments extrinsèques doivent être ajustés lors du stockage pour optimiser la conservation des fruits et légumes.

Pour la plupart des fruits et légumes, le maintien au froid est un élément primordial, car il ralentit les processus métaboliques (respiration et transpiration), le développement des maladies et la maturation par l'éthylène. Celui-ci est l'hormone de maturation des légumes-fruits et des fruits. Elle leur est primordiale pour arriver au stade de maturation, mais elle mène également à la décomposition. L'éthylène doit donc être limité dès que les fruits et légumes-fruits ont atteint le stade de maturation. La plupart des fruits produisent de l'éthylène après récolte.

On distingue les fruits climactériques, dont la maturation est dépendante de l'éthylène et qui continuent de mûrir après la récolte, grâce à l'augmentation des sucres et à l'assouplissement de la texture (banane, tomate, melon, pêche, poire...).

Les fruits, dont la teneur en sucre et l'acidité n'évoluent plus après la récolte, sont dits non climactériques (agrumes, raisins, baies, cerises...). En outre, plus le stade de développement du fruit est avancé, plus la quantité d'éthylène émise sera élevée.

Enfin, certains légumes sont sensibles à l'éthylène et on évitera de les stocker à proximité des sujets « émetteurs » (chou, laitue, carotte, concombre, céleri, aubergine...).

L'aération ou la ventilation du lieu de stockage permet d'éviter le phénomène de fermentation, qui prend le pas lorsqu'il n'y a pas assez d'oxygène. Elle permet également de limiter la teneur en éthylène. Enfin, pour la majorité des fruits et légumes, constitués de 65 à 95 % d'eau, l'humidité dans le lieu de stockage va permettre de diminuer les pertes en eau des fruits et légumes et, donc, augmenter leur durée de conservation. En effet, les pertes d'eau entraînent un ramollissement ou un flétrissement des fruits et légumes et peuvent mener au développement de moisissures.

Dans les pages suivantes, les bonnes pratiques relatives à ces éléments sont détaillées pour les légumes, les pommes de terre et les fruits (pommes et poires). Plusieurs technologies et des portraits d'acteurs sont également présentés. Enfin, quelques conseils de gestion des végétaux en point de vente sont également abordés. Bonne lecture !

¹ Moras P. (CTIFL), Comment conserver les légumes ?, Dossier — Stockage/conserver, ALTER AGR n°90, Juillet-Août 2008

Règles en matière de stockage pour les fruits, légumes et pommes de terre

Bénédicte Henrotte, Biowallonie

Les fruits et légumes bio sont conservés à l'aide de substances et de techniques naturelles. Leur irradiation est totalement interdite en bio. Les traitements post-récolte des fruits et légumes sont limités aux quelques substances autorisées en bio. Les conditions de récolte et de stockage (paramètres de fraîcheur, d'humidité, de lumière à maîtriser et à adapter en fonction du type de produit) sont donc primordiales.

Produits autorisés pour le stockage des végétaux en post-récolte et pour le nettoyage des installations

Le règlement 2018/848, article 24, prévoit l'établissement de deux listes différentes :

- une liste de produits de nettoyage et de désinfection des bâtiments et installations, utilisés pour la production végétale, y compris pour le stockage dans une **exploitation agricole** ;
- une liste de produits de nettoyage et de désinfection des **installations de transformation et de stockage**.

Ces deux listes devront être reprises dans le règlement d'exécution (UE) 2021/1165 annexe IV, mais elles n'ont toujours pas été établies. Une consultation est en cours.

En attendant, **aucun produit n'est autorisé en dehors de ceux de l'annexe I du règlement d'exécution (UE) 2021/1165** : substances actives contenues dans les produits phytopharmaceutiques autorisés pour l'utilisation dans la production biologique, visées à l'article 24, paragraphe 1, point a), du règlement (UE) 2018/848.

Produits autorisés pour la conservation des fruits et légumes

- Les huiles de citronnelle, de girofle, de colza, l'essence de menthe verte et l'huile essentielle d'orange : toutes les utilisations sont autorisées, sauf en tant qu'herbicide.
- L'éthylène : uniquement sur les bananes et les pommes de terre ; il peut néanmoins être utilisé sur les agrumes, dans le cadre d'une stratégie destinée à prévenir les dégâts causés par la mouche des fruits.
- Les phéromones et autres substances sémiologiques¹ sont autorisées uniquement pour les pièges et les distributeurs.
- L'acide acétique (vinaigre) est autorisé, car repris en substance de base à usage phytosanitaire.

- Les fruits et légumes peuvent être placés dans des palox sous atmosphère contrôlée. **La technique à base de 1-méthylcyclopropène n'est cependant pas autorisée.**

En ce qui concerne les produits et les substances utilisés dans les pièges (comme les rodenticides) ou les distributeurs de produits et de substances autres que les phéromones, ces pièges ou distributeurs empêchent la dissémination des produits et des substances dans l'environnement et le contact entre les produits et les substances et les cultures. Tous les pièges, y compris les pièges à phéromones, sont enlevés après utilisation et éliminés sans risque. Les opérateurs tiennent des registres de tous les intrants externes utilisés : date, quantité, lieu.

Exemple : afin d'inhiber la germination des tubercules de pomme de terre, les techniques adaptées au bio sont...

- Un stockage réalisé dans un **local généralement obscur** (pour éviter le verdissement des pommes de terre) **et à basse température**, avec une bonne aération (pour empêcher la condensation d'eau et une accumulation de CO₂). Pour les détails, consultez l'article « Les bonnes pratiques de stockage des pommes de terre » (page 11).
- L'utilisation de produits naturels (exemples : huile essentielle de menthe ou huile d'orange appliquée au thermonébulisateur). L'éthylène peut également être utilisé.

Produits autorisés pour le nettoyage des zones de stockage et le matériel (ex. dans un dépôt, un magasin ou un hangar)

Dans l'attente des listes dont il est question ci-dessus, les règles imposées par les autorités compétentes (ex. AFSCA), pour le nettoyage des installations où sont transformées des denrées alimentaires, prévalent sur les règles bio.

¹ Sémiologie qualifie une substance chimique émise par un organisme dans l'environnement et qui a valeur de signal entre les êtres vivants.

Règles de mixité bio et non bio au sein de zones de stockage²

Attention, l'opérateur qui stocke une récolte bio doit être sous contrôle bio : soit, il est producteur bio et notifie cette activité de stockage ; soit, il doit se faire certifier comme stockeur bio.

En cas de mixité, les stocks devront être séparés soit dans l'espace, soit dans le temps.

Séparation dans l'espace

- Le stockage du bio et du non bio se fera dans des cellules séparées, complètement fermées et identifiées. Les produits/lots bio conservés en silo ou palox doivent être clairement identifiés (voir ci-dessous).
- Ou, moyennant une visite et l'accord préalables de l'organisme de contrôle, une cellule peut contenir des palox contenant des produits agricoles bio et des palox de produits non bio à condition :
 - Qu'il s'agisse de variétés distinguables à l'œil nu par le contrôleur ;
 - Qu'il y ait un système de marquage permanent non équivoque de chaque palox ;
 - Qu'il y ait une séparation claire entre les rangées de palox de denrées agricoles bio et non bio ;
 - De ne pas y utiliser de produits de conservation des fruits interdits en bio (ex : fumigation chimique).

Règles d'étiquetage spécifiques au bio en fonction des différents « emballages »

Cas des caisses, palettes, palox...

L'étiquetage doit contenir les informations suivantes :

- Nom du produit
- Mention BIO
- Référence à l'organisme de contrôle
- Traçabilité : identification du lot
- Facultatif : Eurofeuille.

Par exemple, dans le cas des palettes, celles-ci devront idéalement reprendre les mêmes informations que les caisses (étiquettes grand format collées sur le film ou feuilles A4 glissées entre les caisses et le film...).

Concernant les palox, une étiquette doit être apposée sur chacun d'entre eux.

Cas des fruits et légumes emballés (emballages primaires)

Des fruits et légumes emballés facilitent le stockage simultané de récoltes conventionnelles

et bio. On entend par emballage : les filets, sachets, cageots scellés de manière que toute substitution du contenu soit impossible sans manipulation ou endommagement du scellement. De même, les emballages sont munis d'un étiquetage mentionnant :

- Le nom et l'adresse de l'opérateur et, s'ils sont différents, du nom et de l'adresse du propriétaire ou du vendeur du produit ;
- Le nom du produit ;
- La marque d'identification du lot ;
- Le nom ou le numéro de code de l'autorité de contrôle ou de l'organisme de contrôle BIO dont l'opérateur dépend ;
- Le logo Eurofeuille Bio ;
- L'origine des matières premières (UE, NON UE, Nom du pays) : dans les cas des fruits et légumes, la dernière version est souhaitable sachant qu'indiquer l'origine est une obligation légale³.



Étiquetage de palox bio et conventionnel dans un entrepôt de stockage



Exemple d'étiquette présente sur un emballage de pommes

Séparation dans le temps

Utilisation d'un même local en bio puis en conventionnel...

- Par ex. réutilisation d'une cellule, de palox ou de silos ayant déjà servis au conventionnel (mais attention : pas des palox en bois, car ils contiennent trop de résidus rémanents),
- Prévoir un nettoyage adéquat du matériel (ex. : trieuse, local, palox...) avant une récolte bio (attention : certains produits chimiques ont une forte rémanence !).

L'opérateur tient des registres *ad hoc* permettant d'attester la séparation effective des unités de production et des produits.

Règles de mixité bio et non bio au sein de l'espace de vente et étiquetage

Cas des fruits et légumes emballés

Si le produit est emballé avec un emballage scellé (voir précédemment), on parle de préemballé. Il n'y a pas de règles spécifiques au bio.

Cas des fruits et légumes en vrac

Si les denrées alimentaires sont proposées **non préemballées** à la vente au consommateur final (**on parle de vrac**), ou sont emballées à la demande du consommateur sur le lieu de vente, ou sont préemballées en vue de leur vente immédiate, elles **ne doivent pas être étiquetées, mais clairement identifiées**.

Cependant, dans le cas de la vente **en vrac** de fruits et légumes similaires en bio et non bio dans un point de vente, il faut prévoir qu'à **aucun moment le consommateur ne risque de confondre ou de mélanger les deux produits dans le magasin**. Pour cela, dans des petits

magasins avec du personnel présent dans les rayons, des rayons clairement séparés peuvent suffire. Dans ce cas, il faut qu'une affiche indique l'origine BIO des produits. Attention, il faut quand même veiller à ce que les mêmes produits non bio ne soient pas à proximité immédiate de ces produits bio et qu'une indication BIO ne soit pas dans le même champ visuel, afin de ne pas induire le consommateur en erreur.

Souvent, les produits sont laissés dans la caisse qui comporte une étiquette conforme (Voir "Cas des fruits et légumes emballés"

ci-dessus). Attention que l'origine des fruits et légumes doit être indiquée : il s'agit d'une obligation légale non liée au bio.

Dans la grande distribution, pour éviter les confusions, il arrive que les fruits et légumes bio vendus en vrac soient étiquetés avec une gommette BIO ou soient gravés (ex. des courges). Dans ce cas, il s'agit toujours de vrac. Ceci n'exclut pas que ces produits doivent toujours être accompagnés de l'étiquette d'origine, reprenant la référence à l'organisme de contrôle et les exigences réglementaires d'étiquetage en vigueur.



VOLUMETRA

Cuve monocoque autoportante galvanisée

- Contraintes de traction sur l'ensemble du tonneau et réduction du poids global de la machine.
- Centre de gravité abaissé améliorant la stabilité.
- Galvanisation : la seule protection 100 % efficace pour une cuve à lisier.
- Peinture sur galvanisation = 100 % protégé + 100 % esthétique.

JOSKIN

Les bonnes pratiques de stockage DES POMMES DE TERRE

Loes Mertens, Biowallonie et relecture par Daniel Ryckmans, Fiwap

Un bon stockage des pommes de terre commence même avant la culture. Et le mode de stockage de pommes de terre est adapté à la destination qu'elles auront. Dans cet article, vous trouverez les bonnes pratiques à suivre pour un bon stockage — dépendant des moyens disponibles, et en fonction de l'utilisation prévue des tubercules.

Culture-arrachage-déterrage

Dès la culture, on essaie d'éviter la contamination par du mildiou (*Phytophthora infestans*), des pourritures humides ou d'autres maladies, telle la fusariose¹ (voir les encadrés en page suivante).

Si nous voulons être encore plus complets, éviter la contamination commence **avant même la plantation** : en s'assurant d'avoir des tubercules indemnes, qui sont plantés en respectant une rotation suffisamment longue (tous les six ans minimum en bio), sur une parcelle où l'on a fait un suivi des débris végétaux, des tas de déchets et repousses, pour ainsi éviter des foyers d'infection hâtifs.

Ensuite, à l'**arrachage**, on veille à avoir une culture :

- Bien défanée (à maturité et un délai de défanage-récolte suffisamment long, ce qui favorise une peau mieux faite²) ;
- Dégagée (de mauvaises herbes) ;
- Arrachée au bon moment, en termes de maturité ;
- Arrachée au bon moment, en termes de climat : si possible, on arrache par températures douces (>10 °C) et en conditions sèches ;
- En évitant coups et endommagements — qui, par les plaies, forment des portes d'entrée de maladies.

Le déterrage est une étape fortement recommandée, mais dont on peut éventuellement se passer en conditions idéales. Le déterrage permet d'écarter la majeure partie de la terre ainsi que les cailloux récoltés en même temps que les pommes de terre. L'idéal est de maintenir une fine pellicule de terre sur les tubercules. Pellicule assez épaisse pour protéger la peau, mais en permettant que l'air de ventilation puisse bien circuler autour des tubercules. Quand il y a trop de terre collée aux tubercules, cela peut être une source de taches d'humidité et de pourriture au sein du tas ou du palox.



La fusariose

La fusariose correspond à une pourriture sèche des tubercules, provoquée par des champignons du genre *Fusarium* (notamment *Fusarium sambucinum* et *Fusarium solani* var. *coeruleum*). Cette maladie peut exceptionnellement être observée dès la récolte. Mais, généralement, elle se manifeste en cours de conservation : c'est sur les tubercules coupés ou blessés que la fusariose se développe principalement.

Récolte des pommes de terre
(source : Sillon belge)



¹ <https://ephytia.inra.fr/fr/C/20892/Pomme-de-terre-Fusarium-spp-fusariose>

² Fiwap-Info n° 166, juin 2020, Daniel Ryckmans.



Jambe noire et pourriture molle³

La jambe noire est observée dans toutes les régions productrices de pommes de terre. C'est une maladie fréquente, souvent accompagnée d'une pourriture molle. La jambe noire affecte surtout la tige tandis que la pourriture molle est observée essentiellement sur les tubercules. La maladie est causée par des bactéries appartenant aux genres *Pectobacterium* spp. et *Dickeya* spp. — anciennement appelées *Erwinia*⁴.

LES SYMPTÔMES

Sur les plantes :

- Pourriture noire humide de la base des tiges ;
- Ramollissement des tissus ;
- Flétrissement des tiges et du feuillage (jaunissement et enroulement des feuilles).

Les symptômes peuvent se développer à n'importe quel moment durant la saison, mais apparaissent généralement à la floraison lorsqu'une ou plusieurs tiges flétrissent soudainement. Les symptômes sont surtout visibles par temps très chaud.

Sur les tubercules :

- Pourritures molles internes démarrant du stolon ou d'une blessure ;
- Les symptômes sont d'abord de couleur claire et brunissent rapidement ;
- La maladie peut se caractériser par une odeur nauséabonde.

LA GESTION

Éliminer complètement la maladie est impossible. Il est dès lors nécessaire de limiter l'inoculum de départ et d'éviter les conditions favorables à la maladie en conservation.

Plantation et saison culturale :

- Choix de plants indemnes et certifiés. Le plant est la source d'infection principale. Certaines infections des plants sont latentes et ne sont pas visibles à l'œil nu ;
 - À la plantation, un sol frais (10 à 15 °C) et humide favorise le développement de la jambe noire ;
 - Attention aux opérations liées à la plantation (couteau pour le tranchage des plants, équipement agricole, etc.) ;
 - Choix de l'eau utilisée pour l'irrigation ;
 - Choix de terrains ne pouvant accumuler l'eau lors de précipitations.
- Les plants les plus affectés sont souvent localisés dans les parties basses ;
- La prégermination diminue la proportion de plants-mère dans la récolte et donc les risques d'infection potentiels.

Défanage, récolte et résidus de culture :

- Éviter les blessures lors de la récolte et les manipulations car elles constituent des portes d'entrée pour la bactérie ;
- *Pectobacterium* spp. et *Dickeya* spp. ne survivent que très peu dans le sol, mais peuvent être présents dans les résidus de culture, les plantes hôtes (ex. : laitue, carotte, brassicacée) et les mauvaises herbes (ex. : chénopode blanc, renouée persicaire).

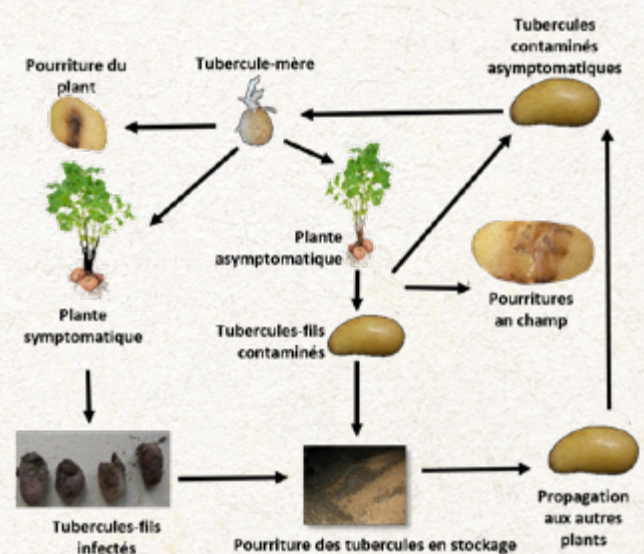
Stockage des pommes de terre :

- Avant le stockage, il est impératif de nettoyer et désinfecter les hangars potentiellement infectés par les pathogènes⁵ ;
- Un séchage rigoureux et rapide des plants à la récolte est primordial dans les lots atteints ;
- Il est impératif d'éviter la condensation lors du stockage ;
- La température de conservation doit être adaptée à la variété conservée.

En appliquant ce genre de précautions, on se protège non seulement contre une potentielle infection causée par la jambe noire, mais également contre d'autres infections.



Jambe noire sur tiges de pomme de terre (source : Agrichem)



Cycle de développement de la jambe noire (source : appi.be)

³ <https://appi.be/fr/fiches-maladies-ravageurs/jambe-noire-and-pourriture-molle-de-la-pomme-de-terre>.

⁴ <https://www.irisphytoprotection.qc.ca/Fiche/Bacterie?imgeld=8847>. ⁵ Coins de hangars 2019 — Daniel Ryckmans, Fiwap.

Le début de la conservation

Sources : les articles « Séchage et ventilation — quelques rappels en début, puis en cours de conservation » de D. Ryckmans (Fiwap)

Au début de conservation, on veut favoriser une **cicatrisation rapide et bien sécher les tubercules, avant de les refroidir**.

- Des températures entre 15 et 18 °C permettent aux tubercules de cicatriser rapidement — entre 1 à 3 semaines⁶.
- Attention, un tas ne doit jamais dépasser les 18-20 °C².

Sachez tout de même que lorsqu'un tas est humide (en cas de pommes de terre pourries ou vitreuses), il faut parfois ventiler quasi en permanence — alternant les phases de ventilation interne d'homogénéisation des températures avec des phases de ventilation externe, qui apportent de l'air frais et évacuent l'air chargé d'humidité. Dans ce cas, le processus de séchage peut durer plusieurs semaines, voire 2 à 3 mois.

*« En matière d'humidité,
tout est d'une relativité absolue »
Trotec*

Les choix concernant la ventilation, dans cette phase de séchage des tubercules, vont dépendre de plusieurs paramètres : tant la température et l'humidité relative de l'air extérieur que la température des tubercules. Ainsi que l'équipement en place.

Très pratiquement :

- Dans le cas d'un système de ventilation automatisée, on réglera la température minimale du canal sur la température la plus élevée du tas.
- Dans l'absence d'une ventilation automatisée, mais en présence d'un canon à chaleur, on placera les canons soit devant ou sur le tas, soit dans le couloir technique, en réglant — s'il y en a un — le thermostat du canon sur la température la plus élevée constatée dans le tas. Les volets d'entrée d'air seront fermés, la porte (entr)ouverte et les volets de sortie ouverts. On fera cela chaque fois que la température extérieure sera plus froide que le tas : l'air froid est toujours séchant et, une fois réchauffé, il peut encore se charger d'une quantité d'eau complémentaire !

- Dans l'absence d'une ventilation automatisée, mais en présence d'un ventilateur : portes grandes ouvertes, ventilateurs mobiles braqués sur l'avant du tas et le système de ventilation mis en route.

« Parfois, la méconnaissance de quelques règles et principes de base en matière de conservation fait que l'on cause plus de mal à essayer de faire quelque chose plutôt qu'en ne faisant rien : par exemple, ventiler alors que la température extérieure est supérieure à celle du tas et que l'humidité extérieure dépasse le point de rosée. Donc, l'humidité de l'air que l'on ventile condense et mouille le tas, au lieu de le sécher et de le refroidir. »

D. Ryckmans

Quelques rappels importants :

- Un air plus chaud que le tas peut, dans certains cas, être séchant. Notamment quand la **température de condensation de l'air** est inférieure à la température des tubercules. Mais cet air peut aussi être mouillant — et donc présenter un risque pour le tas et sa conservation !

- L'idéal est de sécher avec un air **légèrement** plus froid que le tas, ou **réchauffer l'air froid** de la nuit ou du petit matin, avec des canons à chaleur, avant de l'envoyer dans le tas.

- Un air réchauffé peut évacuer plus d'humidité qu'un air plus froid : l'air réchauffé peut contenir plus d'humidité (voir diagramme de Mollier).

- Un tas à 13 ou 14 °C est plus facile à sécher qu'un tas à 8 ou 9 °C.

- L'unique manière de savoir si l'on peut ventiler ou non, c'est de connaître les températures internes et externes, l'humidité relative (HR) de l'air interne et externe, et d'utiliser le diagramme de Mollier.



Canon à chaleur et ventilateur devant un tas de pommes de terre (source : Sillon belge)

Précis
Polyvalent
Fiable

Ebra

SEMOIRS MARAÎCHERS
MECANIQUES

Adapté au
maraîchage diversifié

www.ebra-semoir.fr

(33) 02 41 68 02 02

info@sepeba.fr



T° de l'air °C	Humidité relative de l'air en %							
	30	40	50	60	70	80	90	100
2	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
3	1,8	2,4	2,8	3,3	4,0	4,5	5,0	5,5
4	1,9	2,6	3,1	3,6	4,4	5,0	5,4	6,2
5	2,0	2,8	3,5	4,0	4,9	5,5	6,1	7,0
6	2,2	3,0	3,6	4,4	5,1	6,0	6,5	7,5
7	2,4	3,2	3,8	4,7	5,4	6,2	7,0	8,0
8	2,6	3,4	4,2	5,0	6,0	6,7	7,5	8,3
9	2,8	3,7	4,6	5,4	6,4	7,1	7,9	9,0
10	3,0	3,9	4,8	5,8	6,8	7,7	8,6	9,5
11	3,1	4,1	5,0	6,1	7,1	8,0	9,0	10,0
12	3,2	4,2	5,3	6,3	7,4	8,5	9,6	10,8
13	3,4	4,4	5,7	6,9	8,0	9,1	10,2	11,3
14	3,6	4,6	6,0	7,4	8,4	9,5	11,0	12,1
15	4,0	5,0	6,3	7,9	9,0	10,1	11,5	13,0
16	4,2	5,2	6,8	8,1	9,5	11,0	12,2	13,8
17	4,4	5,8	7,3	8,8	10,0	11,5	13,0	14,6
18	4,6	6,1	7,8	9,1	10,8	12,5	13,9	15,2
19	4,8	6,5	8,0	9,5	11,2	13,0	14,5	16,1
20	5,0	7,0	8,5	10,3	12,0	13,8	15,5	17,1
21	5,4	7,4	9,1	11,0	12,8	14,6	16,5	18,2
22	5,8	7,8	9,7	11,7	13,4	15,4	17,5	19,3
23	6,2	8,2	10,2	12,2	14,1	16,4	18,5	20,6
24	6,6	8,8	10,9	13,0	15,0	17,3	19,6	21,8
25	7,0	9,0	11,5	14,0	16,1	18,2	21,0	23,0

Figure 1 : Le diagramme de Mollier (source : *Rendez-vous qualité* n°3, octobre 1997, D. Ryckmans, Fiwap⁷)

De manière plus visuelle, on peut retrouver une partie de ce diagramme — notamment la ligne de HR maximale (100 %) — sous forme de « courbe de saturation⁸ ».

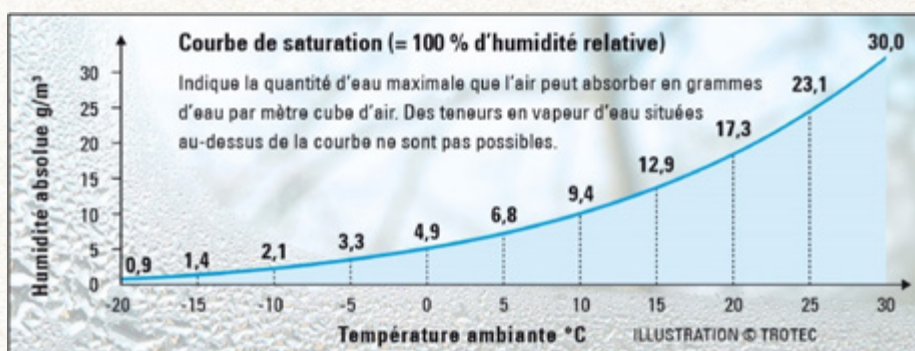


Figure 2 : La courbe de saturation (Trotec)

Exemple A : l'air extérieur est à 20 °C, son humidité relative est à 60 % (10,3 g/m³) et la température des tubercules est à 5 °C. Peut-on sécher avec cet air ?

Exemple B : l'air extérieur est à 10 °C, son humidité relative est à 60 % (5,8 g/m³) et la température des tubercules est à 5 °C. Peut-on sécher avec cet air ?

Réponse A : point de condensation de l'air : 12 °C approx. → Non, on va créer de la condensation sur les tubercules.

Réponse B : point de condensation de l'air : 2,5 °C approx. → Oui, on va enlever de l'humidité aux tubercules.

Explication des parties grisées :

Avec une HR de 100 %, un air à 12 °C contient 10,8 g d'eau/m³ d'air. À 15 °C, il peut en contenir 13,0 g. Ainsi, pour un lot de pommes de terre à 15 °C, dans lequel on souffle de l'air à 12 °C et d'une HR de 100 %, l'air sera réchauffé par les pommes de terre et évacuera $13,0 - 10,8 = 2,2$ g d'eau/m³ d'air. Une bonne capacité de ventilation étant de 100 m³/h/m³ de pommes de terre, on évacuera, dans le cas présent, 220 g d'eau par heure/m³ de pommes de terre et le tas sera progressivement séché (tiré du *Rendez-vous qualité* n°3).

Ce qu'il faut donc également connaître, c'est le point de rosée (de condensation) de l'air, en fonction de l'humidité relative. C'est la température sous laquelle la vapeur d'eau contenue dans l'air se condense sur les surfaces, par effet de saturation.

→ Cela veut dire qu'on ne peut que sécher avec l'air dont l'humidité relative est moindre que le point de rosée correspondant à la température des tubercules.

TECHNIQUE

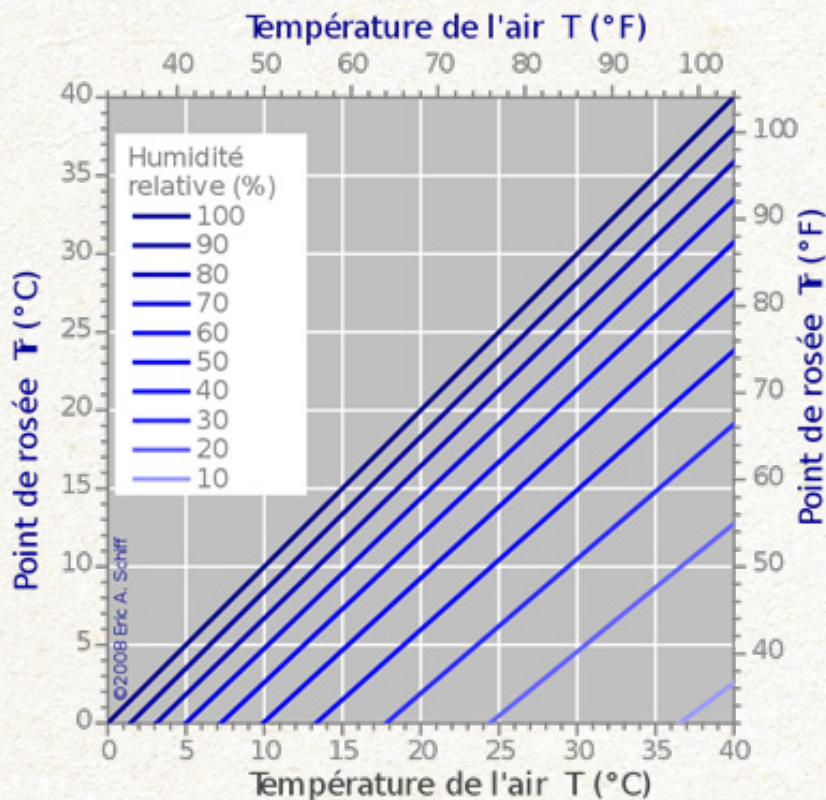


Figure 3 : La dépendance du point de rosée par rapport à la température de l'air pour différents niveaux d'humidité. Fondé sur les approximations d'August-Roche-Magnus⁹ (source : Wikipedia)

Toutes ces informations ont été combinées dans un seul tableau par l'IKC-PAGV (nov. '93), dans la publication « Teelt van consumptie aardappelen – teelthandleiding nr 57 », qui a été reprise par D. Ryckmans dans son article « Séchage et ventilation – quelques rappels en début, puis en cours de conservation. D. Ryckmans (Fiwap) ».

T° des pdt °C	Température de l'air en °C																		
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
3	93	87	81	76	71	66	62	58	54	50	47	44	42	39	36	34	32	30	28
4	+	93	87	81	76	71	66	62	58	54	50	47	44	42	39	36	34	32	30
5	+	+	93	87	81	76	71	66	62	58	54	50	47	44	42	39	36	34	32
6	+	+	+	93	87	81	76	71	66	62	58	54	51	47	45	42	40	37	35
7	+	+	+	+	93	87	81	76	71	66	62	58	54	51	47	45	42	40	37
8	+	+	+	+	+	93	87	81	76	72	67	62	59	54	51	48	45	42	40
9	+	+	+	+	+	+	93	87	82	76	72	67	63	59	55	51	48	46	43
10	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	76	72	67	63	59	55	52	49	46
11	+	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	77	72	67	63	59	55	52	49
12	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	77	72	68	63	59	56	53
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	77	72	68	64	60	56
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	87	82	77	72	68	64	60
15	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	82	77	72	68	64
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	83	77	72	68
17	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	83	77	73
18	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	83	78
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	93	88	83
20	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	94	88

+ signifie qu'on peut ventiler, peu importe l'HR (humidité relative) de l'air extérieur.

Figure 4 : Humidité relative maximale de l'air extérieur admise pour le séchage et la ventilation des pommes de terre (tiré ci-après du *Rendez-vous qualité* n°3 d'octobre 1997, D. Ryckmans, Fiwap)

Explication des parties grisées.

Si la température de l'air ventilé est de 18 °C et celle des pommes de terre est de 15 °C, on voit sur le tableau ci-contre que l'air aura un effet desséchant séchant avec une HR de 82 % ou moindre. Par contre, si la température des tubercules est de 10 °C, il faudra, pour avoir un pouvoir desséchant (c-à-d que l'air puisse se charger davantage en vapeur d'eau) de l'air à 18 °C, avoir une HR inférieure à 59 %, ce qui n'est pas toujours évident en automne (tiré du *Rendez-vous qualité* n°3).

Ensuite : la baisse de la température

Source : « Conserver un lot avec un pourcentage certain de pourries et/ou de vitreuses », Daniel Ryckmans (Fiwap)

Une fois que la cicatrisation et le séchage sont terminés (le tas doit être sec), il faut procéder lentement à la baisse des températures (max 2 °C par semaine) pour arriver à la **température de consigne** (voir le cadre ci-contre « Résumé des règles du stockage »).

En cas d'apparition d'humidité (évolution négative de certaines parties de lots contaminés par des pourritures humides, par exemple), il faudra tout de même continuer à sécher les tas, au besoin en recourant aux services d'un canon à chaleur (ou d'une autre méthode de chauffage).

La **ventilation interne** est importante dès le début de la mise en stockage (et tout au long de celui-ci). Ceci doit amener une homogénéisation des températures au sein du tas et ainsi **éviter les problèmes de condensation**. On tolère au maximum 1,5 °C d'écart entre les parties les plus chaudes et les plus froides du tas !

Un suivi continu des paramètres (T, HR, teneur en CO₂) est de mise

• **Température** : afin de maintenir les qualités technologiques et culinaires des tubercules, il faudra veiller à respecter au mieux la température de consigne (5–6 °C pour les pommes de terre de consommation) que l'on s'est fixée. Pourquoi ?

- En-deçà : risque de brunissement à la friture et/ou de sucrage.
- Au-delà : risque de germination et/ou de flétrissement plus rapide, et de respiration/transpiration plus élevée.

Par ailleurs, toutes les variations intempestives de température au fil des mois de stockage font vieillir les pommes de terre plus rapidement et participent à la dégradation de la qualité.

Le sucrage de froid est encore partiellement réversible par réchauffage/reconditionnement, bien que le sucrage de sénescence, lui, est irréversible.

→ Surveiller l'évolution des températures : une sonde qui décroche par rapport aux autres doit toujours attirer l'attention.

• **Humidité relative (HR)** : ne pas laisser l'HR du bâtiment descendre en dessous de 90 %.

« L'humidité normale d'un stockage de pomme de terre devrait être autour de 90–92 %, pas plus de 94 %, sinon c'est qu'il y a un problème de pourritures humides. » D. Mouraux (Klim'Top)

« L'humidité relative est donc le rapport entre la pression de vapeur d'eau réellement présente dans l'air considéré (pression partielle de l'eau dans l'air, P_{vap}) et la valeur de pression saturante (P_{sat}). »

$$\varphi [\%] = \frac{P_{vap}}{P_{sat}(T)} \times 100$$

→ Veiller à observer toute humidité qui apparaîtrait, qu'elle provienne du tas ou de la condensation.

→ Dans le cas d'éventuels problèmes de condensation : la ventilation interne est-elle suffisante ? Y a-t-il encore des ponts thermiques à isoler ? Les ventilateurs anticondensation (aérothermes) fonctionnent-ils bien ?

• **CO₂** : ne pas laisser les teneurs en CO₂ augmenter au-delà des 3.000 à 5.000 ppm – afin d'éviter tout brunissement à la friture, dû à des teneurs trop élevées en CO₂. En fonctionnant avec des extracteurs de CO₂, ou alors en apportant de l'air frais régulièrement : 2 à 3 fois, 5 minutes par jour.

Surveiller le tas au moins une fois par semaine : aller plus loin que les paramètres T, HR et CO₂ et utiliser aussi ses sens !

→ L'apparition de mauvaises odeurs et/ou de mouchettes, des taches humides ou de nouvelles pourritures doivent attirer l'attention.

→ Suivre la qualité : à partir de décembre, suivre l'évolution de l'indice de cuisson à la friture mensuellement (et, à partir de la mi-mars, au plus tard 2 fois par mois). Mais aussi contrôler l'état général des tubercules (germination, flétrissement).



Résumé des règles du stockage

S'équiper en sondes de température et d'humidité facilite grandement le travail du suivi des paramètres de température et d'hygrométrie interne et externe.

Au début du stockage, pour favoriser une cicatrisation rapide :

- Sécher sans refroidir (1–3 semaines, à une température entre 15 et 18 °C¹⁰)
- Veiller à une homogénéisation de la température au sein du tas
- Appliquer un antigerminatif (thermo-nébulisation) après cicatrisation
- Plusieurs sondes dans le tas et différence max de 1,5 °C entre les points
- Quand le tas est sec : diminution progressive de la température (max 2 °C/semaine).

Après séchage et cicatrisation : on descend la température à la température de consigne, dépendant de la variété, de sa destination, de la durée de stockage prévue.

- Plant : 2–4 °C
- Frais : 5–6 °C
- Industrie : 7–9 °C (limiter les sucres réducteurs, coloration produits frits).

Stockage long terme

On continue à suivre les paramètres (température, humidité, odeurs, germination, aspect des tubercules).

- HR : 90–92 % (< 94 %).
- CO₂ : < 5.000 ppm (ex. : apport d'air frais régulier : 2–3 fois, 5 min/jr). Et moins de 3.500 ppm en cas de variétés chips/croustilles.
- Température la plus stable possible.

Une sonde de température dans un tas de pommes de terre (source : Mooij Agro)



¹⁰ Source : « Séchage et ventilation — quelques rappels en début, puis en cours de conservation. D. Ryckmans (Fiwap) »

Les produits antigerminatifs utilisables en bio

Le BioxM (extrait d'huile de menthe) et l'Argos (extrait d'écorce d'orange) à appliquer au thermonébulisateur ou l'éthylène (à appliquer avec un diffuseur Restrain).

- **Le Biox-M et l'Argos** : afin de maintenir les qualités technologiques et culinaires des

tubercules, il faudra veiller à respecter au mieux la température de consigne (5-6 °C pour les pommes de terre de consommation) que l'on s'est fixée. Pourquoi ?

- **L'éthylène** est adapté à certaines variétés et pas à d'autres (dégradation des indices de

friture ou brunissement plus important dans le cas de variétés frites ou chips/croustilles) !

Le mieux est de se renseigner auprès des firmes.

Quelles différentes modalités de stockage et de séchage ?

Pour nous faciliter la tâche lors du stockage, plusieurs techniques et outils existent. Et les dispositifs peuvent être choisis en fonction de ce qui est souhaitable, disponible ou atteignable. Ci-dessous, les différentes modalités en termes de stockage et de séchage.

Stockage

- **Stockage en silo** : à l'extérieur, à l'abri du gel, sous bâche, avec un double paillage (en dessous et au-dessus de la bâche) et un canal de ventilation (par convection naturelle), conservation possible jusqu'à fin février. Plus d'info : Fiwap¹¹.
- **Stockage en vrac**
 - **Sur des caillebotis** (fixes ou flexifloor) : permet une répartition très homogène de l'air.
 - **Avec des gaines de ventilation** (sur dalle de béton) : une technique classique et simple, qui continue à prouver son efficacité. Les ventilateurs peuvent être placés devant les gaines.
- **Stockage en palox** : facilite la manipulation de petits lots et la gestion de la qualité.

Séchage/ventilation

- **Ventilation d'entrepôt** : très répandue, souvent en modules fixes. Il existe aussi des modules mobiles : telles les unités frigorifiques monoblocs transportables de Klim'Top ou les unités climatiques « Plug & Play » Tolsma-Grisnich. Il s'agit d'une installation de ventilation qui contrôle l'air

dans l'entièreté de l'entrepôt, sans forcer l'air à travers le produit. C'est l'idéal pour garder une température constante dans le bâtiment — après que le séchage a été effectué. Généralement l'air intérieur est mélangé avec l'air extérieur pour arriver à des conditions optimales (HR, T, CO₂).

- **Ventilation par soufflerie** (un type de ventilation forcée) : dans le cas de la ventilation par soufflerie, l'air climatisé est soufflé à travers les ouvertures des boudins ou des fentes de l'installation « boîte aux lettres » et transporte ainsi l'humidité contenue dans les palox.
 - **Ventilation via « boudins »** : les boudins sont placés entre deux lignes de palox, couvrant ainsi le haut de l'espace de ventilation, pour que l'air soufflé puisse passer à travers les palox.
 - **Ventilation « boîte aux lettres »** : il s'agit d'un « mur de séchage » (séchoir à palox), qui contient des ventilateurs et des fentes disposés de telle façon qu'ils permettent un séchage par palox individuel (ou par ligne/colonne). Les palox sont équipés d'un grillage sur le fond, pour que l'air puisse être soufflé par en dessous.
- **Ventilation par aspiration** (un type de ventilation forcée) :
 - **Aux bâches** : les bâches peuvent être placées au-dessus de la pile de palox, et l'air est ainsi aspiré par en haut, ou alors

les bâches sont posées sur le devant de la pile. Ceci est généralement pour sécher le produit de façon efficace.

- **Aux boudins** : les boudins sont toujours placés entre deux lignes de palox.

A priori, un air « aspiré » aurait plus de facilité pour passer autour des tubercules qu'un air soufflé.

- **Séchage par condensation** : voir les portraits « Hangar de stockage du futur » et « Rencontre avec Tom Foriers ».
- **Humidification/brumisation (légumes)** : si besoin, une installation de brumisation peut apporter de très fines gouttes d'eau pour augmenter l'HR dans l'espace de stockage. Cette technique est également utilisée pour éviter la poussière lorsque l'on manipule le produit (brossage, emballage...).
- **Extraction du CO₂** : pour éviter de devoir trop ventiler, pour rafraîchir l'air qui se charge en CO₂, par suite de la respiration des pommes de terre, on peut aussi extraire le CO₂. Cette extraction se fait toujours au niveau du sol, où le taux de CO₂ est le plus élevé. Ex. : le « Fresh Box » de Tolsma.

« Autrement, un renouvellement d'air 2 à 3 fois par jour, chaque fois de 10 à 15 minutes, permet d'habitude de ne pas avoir de taux excessif de CO₂. De petits extracteurs travaillant en continu, que l'on place dans les "caves" du couloir technique font également très bien l'affaire. » (D. Ryckmans, Fiwap)



Une gaine de ventilation dans un tas (source : Terres et territoires)



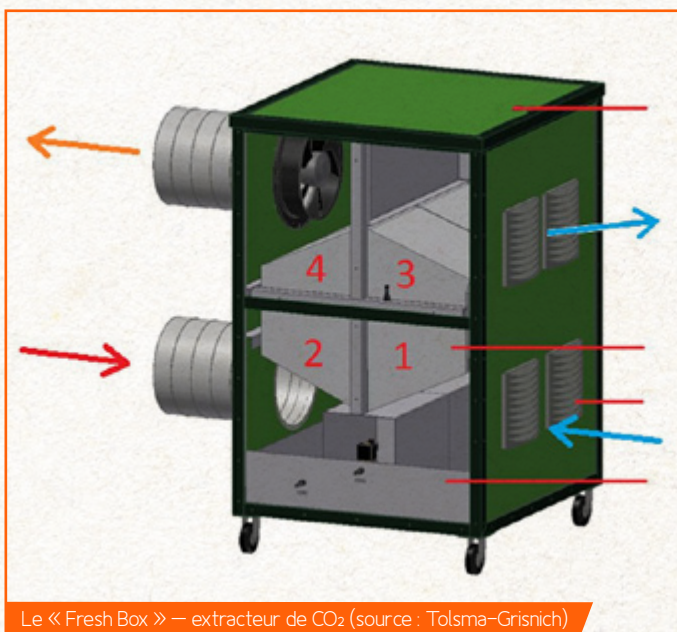
Ventilation d'entrepôt (source : Klim'Top)



Ventilation boîte aux lettres (source : Omnivent)



Ventilation par aspiration — aux bâches (source : Omnivent)



Le « Fresh Box » — extracteur de CO₂ (source : Tolsma-Grisnich)

Peu importe votre situation, vous pouvez :

- Isoler (pour éviter des ponts thermiques, et condensation) !
- Adapter la surface au volume à stocker ;
- Entretenir votre matériel (sondes) ;
- Choisir le bon équipement (surtout la ventilation).
Ex. : des ventilateurs avec régulation de fréquence vitesse ;
- Observer ;
- Vous informer.

Quelques fournisseurs présents sur le marché bio wallon :

- Klim'Top
- Omnivent
- Tolsma-Grisnich
- Vandoorne Installatiebedrijf
- Dijksma
- Equans
- etc.

NOUS SOMMES BIO.



**PLUS DE 40 TYPES
DE MALTS BIO**

WWW.MALTERIEDUCHATEAU.COM

+32 87 66 20 95



PORTRAIT



Le « Hangar de stockage du futur »

Loes Mertens, Biowallonie

À l'occasion de son voyage annuel, la Fiwap a organisé une visite aux Pays-Bas, à Oude Tonge, pour voir le « Hangar de stockage du futur¹ ». Le hangar se trouve à la ferme de l'entreprise familiale Van Peperstraten Group. En ce qui concerne la production agricole, ils produisent des pommes de terre, des oignons, des carottes, des pois, des betteraves et du froment – sur 250 ha (conventionnel). En plus du besoin de stockage pour leurs propres productions, ils louent un espace de stockage à CEPA trade², une entreprise qui fait du commerce d'oignons principalement (production, stockage, tri, emballage et logistique).

Le bâtiment – construit par Altez et équipé par Omnivent – contient 11 cellules de stockage (près de 11.000 t) pour vrac et caisses. Grâce à l'activité de l'entreprise de négoce, trois quarts des cellules fonctionnent en continu. Le tout est conçu pour utiliser le moins d'énergie possible et, dans un futur proche, il s'agit d'atteindre un bilan énergétique global positif.

Le « Hangar de stockage du futur », c'est :

- 6 cellules avec stockage « vrac » flexible d'une capacité entre 1.000 et 2.200 tonnes ;
- 5 cellules avec des séchoirs à palox individuels (250 palox/cellule) ;
- De l'espace supplémentaire pour des nouvelles lignes de tri, l'emballage, etc.
- Du stockage d'eau : de condensation et de pluie, de l'eau filtrée, de l'eau potable, etc.

Le projet s'inscrit dans le projet européen « AgroFossilFree », qui vise à décarboner l'agriculture. Les toits sont couverts de 9.000 panneaux photovoltaïques, pour une production de 1,8 MW. Toute l'eau (toits, surfaces imperméabilisées, condensation, lavage...) est récupérée. Une installation de production d'hydrogène est prévue, pour livrer les stations-services à hydrogène « Greenpoint » (pour voitures, bus et camions), dont il y a déjà 15 exemplaires aux Pays-Bas.

Les mesures d'économie d'énergie

La première chose est de « garder la chaleur dehors » :

- Les toits couvrent une partie des murs pour éviter du réchauffement au printemps/été ;
- Pour éviter tout effet de pont thermique, aucune porte des cellules de stockage ne s'ouvre directement sur « l'extérieur », mais toujours vers un couloir, entièrement fermé également ;
- L'isolation de toutes les parois : tant le toit, le plafond, que les murs intérieurs et

extérieurs sont isolés (panneaux-sandwichs en béton – IP PIR 8 cm). Aucun produit n'est stocké contre un mur non isolé ;

- Le système de ventilation est conçu pour minimiser le temps de ventilation afin de réduire la freinte (perte de poids des tubercules, dû à la déshydratation).

Sur la photo ci-dessous, on observe la porte menant à la cellule de stockage. Celle-ci s'ouvre sur un (très grand) couloir, qui peut servir pour du chargement ou l'installation d'une ligne de tri ou d'emballage.

En plus de ces mesures d'économie d'énergie, les équipements intelligents permettent d'optimiser l'utilisation d'énergie et d'alterner, suivant les prix de l'électricité, entre énergie

produite à la ferme ou énergie du réseau :

- Le système OmniCuro assure un suivi, analyse et permet de contrôler à distance les paramètres de stockage (température, humidité et taux de CO₂) par cellule ;
- Le module EMS (Energy Management System) permet de gérer la source d'énergie (énergie solaire ou autre) selon sa disponibilité. On peut également installer une limite maximale d'utilisation d'énergie sur le module.
- En option (OmniCuro V5), la ventilation peut être activée pendant les heures durant lesquelles l'électricité est la moins chère sur le marché libre – via un suivi des prix de l'énergie (Apex ou Belpex).



Le couloir devant la porte menant à la cellule de stockage (photo : LM)



L'affichage sur écran du système OmniCuro (photo : Omnivent)



Le caillebotis « flexifloor » chez Van Peperstraten (photo : LM)

Les modules combinés permettent d'optimiser les paramètres liés à l'énergie avec les paramètres liés au stockage. En pratique, les ventilateurs fonctionnent, le plus souvent durant les périodes où les prix de l'énergie sont le plus bas (souvent entre minuit et 7 h), et sont combinés avec les facteurs de température et d'humidité relative (HR) de l'air extérieur ainsi que les priorités dans les différentes cellules.

Quelles modalités de stockage et de séchage ?

Chez Van Peperstraten, on trouve plusieurs types de modalité de stockage et de séchage.

Le **mur de séchage** (séchoir à palox individuel) — type boîte aux lettres — pour 250 palox, qui fonctionne par soufflerie.

Dans les 6 **cellules pour vrac**, la ventilation passe toujours par un caillebotis — 2 des

cellules disposent du caillebotis Swaan « flexifloor » qui permet de changer les ouvertures dans la dalle en béton (voire même de les fermer pour stocker p. ex. des grains). L'air y est soufflé par le dessous, à travers les fentes de ventilation. C'est généralement l'option la moins chère.

De plus, toutes les cellules sont équipées d'une **ventilation naturelle qui utilise l'air extérieur** (avec des volets d'entrée d'air sur le côté et des volets dans le toit pour la sortie d'air), mais aussi d'un système de refroidissement avec des évaporateurs alimentés par de l'eau glycolée, refroidie par un groupe central.

Le **groupe central de froid** pour l'ensemble des cellules est évidemment de taille. Il fonctionne par compression de l'ammoniac. Le froid de ce processus est utilisé pour refroidir l'eau glycolée, stockée dans un ballon. L'eau glycolée — qui est un peu

comme un sirop sucré — serait moins corrosive et moins dangereuse en cas de fuite que d'autres dispositifs. Ce groupe central récupère aussi la chaleur et offre la possibilité d'utiliser la partie chaude de l'installation pour du réchauffage du produit stocké ou pour du **séchage par condensation**.

Si les conditions extérieures ne sont pas bonnes pour sécher les pommes de terre ou les oignons, cette installation peut continuer à sécher indépendamment des conditions météo. Dans ce cas, l'air est chauffé avant de rentrer dans la cellule où le produit est stocké — par en dessous, via les caillebotis. L'air prend l'humidité et est ensuite condensé dans les évaporateurs du groupe de froid, qui sont suspendus au-dessus du tas, et sont traversés par des tuyaux à l'eau glycolée froide. Par la suite, l'eau condensée est évacuée par des tuyaux.



Une partie de l'équipement de l'installation pour le séchage par condensation — un coffret métallique suspendu, traversé par des tuyaux à l'eau glycolée froide

Si vous voulez en savoir plus sur les systèmes de ventilation développés par Omnivent, n'hésitez pas à contacter Dries Claes (0479/79 34 14 – dries.claes@omnivent.com), représentant pour la Belgique.

Les bonnes pratiques de stockage DES LÉGUMES

Audrey Warny, Biowallonie

La conservation des légumes de première gamme en frigo est principalement influencée par trois facteurs : la température, l'humidité et l'éthylène. Chaque légume a ses préférences : certains demandent une température basse avec une hygrométrie élevée, d'autres sont sensibles au froid et peu exigeants en humidité,... Ce n'est pas toujours facile de s'y retrouver ! Pour se rappeler les conditions idéales de stockage de nos légumes, nous nous sommes basés sur les résultats de recherche du VCBT¹ et le CTIFL².

Les paramètres optimaux théoriques

Température

Les légumes continuent de « respirer » après leur récolte, c'est-à-dire qu'ils consomment de l'oxygène et dégagent, en retour, du dioxyde de carbone. Puisque ce processus accélère leur détérioration, il convient de les soumettre à une température qui réduit leur taux de respirabilité sans altérer leur qualité. Voyons ce qu'il en est pour une trentaine de légumes !

	Pour une longue conservation		Pour la vente en frais		Limite critique pour le maintien de la qualité	
	Température optimale (°C)	Durée de conservation	Température optimale (°C)	Durée de conservation	Température minimale	Température maximale (°C)
Oignon sec	-1 - 0	5-7 mois	-1 - 5	4 semaines	-1	15
Artichaut	0 - 1	1-3 semaines	0 - 5	5 jours	-1	15
Asperge	0 - 1	1-2 semaines	0 - 5	5 jours	-0,5	15
Aubergine	12 - 18	7-10 jours	12 - 18	5 jours	7	20
Chou-fleur	-0,5 - 0,5	2-4 semaines	0 - 5	5 jours	-1	10
Brocoli	-0,5 - 0,5	1-2 semaines	0 - 5	5 jours	-0,5	10
Champignon	0 - 1	4-5 jours	0 - 4	3 jours	-0,5	15
Chou chinois	0 - 1	2-3 semaines	0 - 5	5 jours	-0,5	15
Courgette	10 - 14	1-2 semaines	10 - 14	5 jours	-5	20
Petits pois	-0,5 - 0	5-7 jours	0 - 5	4 jours	-0,6	15
Cerfeuil	-0,5 - 0,5	5-7 jours	0 - 4	4 jours	-1	10
Céleri-rave	0 - 1	4-5 mois	0 - 5	7 jours	-1	15
Concombre	12 - 16	5-7 jours	10 - 16	4 jours	7	20
Chou-rave	0 - 1	2-3 mois	0 - 5	5 jours	-1	15
Persil	-0,5 - 0	2-3 semaines	0 - 5	4 jours	-0,5	10
Poireau	-1 - 0	2-4 semaines	0 - 3	5 jours	-1	15
Rhubarbe	0 - 1	1-3 semaines	0 - 5	5 jours	0	15
Radis avec feuille	0 - 1	3-5 jours	0 - 5	4 jours	-1	15
Radis noir avec feuille	0 - 1	3-4 mois	0 - 10	5 jours	-1	15
Navet	0 - 1	3-4 mois	0 - 10	5 jours	-1	15
Échalote	0 - 1	5-7 mois	0 - 5	5 jours	-1	15
Salade	0 - 1	1-2 semaines	0 - 3	3 jours	0	10
Chou rouge et blanc	-0,5 - 0,5	4-5 mois	0 - 8	5 jours	-0,8	15
Épinard	0 - 1	3-6 jours	0 - 2	3 jours	0,5	10
Haricot vert	6 - 8	3-5 jours	6 - 10	3 jours	4	15
Tomate rouge	10 - 13	6-10 jours	10 - 13	4 jours	7	20
Mâche	-0,5 - 0,5	4-8 jours	0 - 5	4 jours	-0,5	10
Fenouil	0 - 1	2-3 jours	0 - 5	3 jours	-0,5	15
Chicon	4 - 5	2-3 semaines	4 - 5	5 jours	1	15

Figure 1: Température de stockage pour quelques légumes (source : VCBT)

Transpiration et humidité

Les légumes transpirent après leur récolte ; en d'autres mots, ils se déshydratent. Le phénomène est ralenti en fonction de l'hygrométrie de la pièce. Plus l'air est sec, plus vite les légumes s'assèchent, se ramollissent et flétrissent. Conserver les légumes dans un environnement relativement humide leur permet de garder une apparence fraîche plus longtemps.

Humidité relative (%)	Légumes
70-80	Oignon sec
	Échalote
85-95	Tomate rouge
90-95	Champignon
	Petits pois, radis noir avec feuille, navets, haricots vert
	Concombre
95-100	Artichaut
	Asperge
	Aubergine
	Radis avec feuille
	Salade
	Épinard
	Carotte
	Céleri-rave
	Chou-rave
	Poireau

Figure 2 : Humidité relative idéale pour quelques légumes (source : VCBT)

L'éthylène

L'éthylène est un gaz libéré par certains fruits mais aussi par les légumes ! Il déclenche le vieillissement de ses « émetteurs » et active celui des produits voisins. Certains y sont particulièrement sensibles ! Il peut déclencher l'apparition de plusieurs réactions : le jaunissement, le brunissement, l'augmentation de la fibrosité, le développement de pourriture, le ramollissement, le détachement des feuilles, un arôme désagréable amer...

Légumes	Sensibilité à l'éthylène	Production d'éthylène
Asperge	Très basse	Moyenne
Oignon sec	Basse	Basse
Artichaut	Basse	Basse
Petits pois	Basse	Basse
Chou-rave	Basse	Basse
Rhubarbe	Basse	Basse
Radis noir avec feuille	Basse	Basse
Échalote	Basse	Basse
Carotte	Basse	Basse
Chou-fleur	Moyenne	Basse
Champignon	Moyenne	Basse
Courgette	Moyenne	Basse
Radis avec feuille	Moyenne	Basse
Salade	Moyenne	Basse
Épinard	Moyenne	Basse
Mâche	Moyenne	Basse
Aubergine	Haute	Basse
Brocoli	Haute	Basse
Chou chinois	Haute	Basse
Concombre	Haute	Basse
Persil	Haute	Basse
Poireau	Haute	Basse
Chou rouge et blanc	Haute	Basse
Tomate rouge	Haute	Haute
Chicon	Haute	Basse

Figure 3 : Production d'éthylène et sensibilité à l'éthylène (source : CTIFL)

La conservation et le stockage de trois légumes d'automne

Florent Hawotte, Centre interprofessionnel maraîcher

Il nous aurait été difficile de rédiger des articles techniques sur la conservation de tous les légumes, tant ils sont nombreux. Nous vous proposons ci-dessous quelques lignes sur les choux pommés, les panais et les oignons. Quelques précieux conseils avaient déjà été écrits par Prisca Sallets dans le n° 55 d'itinéraires bio. Vous les trouverez à l'article « La conservation des légumes » (pages 42-47). Si vous souhaitez en savoir plus sur la conservation des courges, nous vous conseillons l'article « Les courges : récolte, conservation et maladies », rédigé par Nicolas Flament et Alain Delvigne du Centre interprofessionnel maraîcher, paru dans le n° 37 d'itinéraires bio (pages 28-32). Dans ce numéro, vous trouverez un article de Laurent Dombret qui approfondit la question de la récolte du potimarron et des courges, une étape décisive pour garantir leur conservation.

Les choux pommés

La récolte et l'entreposage des choux pommés, destinés à une conservation longue durée, s'effectuent d'octobre à novembre. Le temps de conservation sera fonction de la variété, des conditions de croissance et du système de stockage. Découvrons trois systèmes de stockage qui s'appliquent aux choux pommés, l'humidité relative qui leur convient et quelques astuces pour les entreposer et les manipuler.



• Système de stockage

– Stockage en cellule frigorifique

Pour assurer une durée de conservation maximale, il faut refroidir les choux le plus vite possible. Un entreposage à une température maintenue entre -1 et 0 °C et une humidité relative de 90 à 95 % assurent les meilleurs résultats. Lorsqu'on entrepose les choux, il est préférable de les disposer de façon à assurer une circulation maximale d'air et une réfrigération uniforme et rapide. Les palox en bois ou en métal sont les plus utilisés.

– Le stockage sous atmosphère contrôlée

L'entreposage à long terme du chou sous atmosphère contrôlée (AC) peut se révéler

nécessaire pour rester concurrentiel, en termes de prix et de qualité, par rapport au chou importé. Il semble que l'entreposage du chou à 0-1 °C, à 95-98 % d'humidité relative et sous atmosphère contrôlée (oxygène [3-5 %] et dioxyde de carbone [5-7 %]) permette d'améliorer sa qualité. Les avantages de l'entreposage en AC sont :

- Lutte contre les maladies fongiques ;
- Limitation des atteintes physiologiques (nécrose des veines, tachetures grises et petits points noirs) ;
- Maintien d'une coloration d'origine ;
- Maintien du croquant et de la fraîcheur ;
- Réduction des pertes de poids et des pertes dues au parage.

L'entreposage sous AC est coûteux à mettre en place et à maintenir. Les producteurs doivent déterminer si les avantages de l'entreposage sous AC (durée de conservation accrue et qualité supérieure) sont suffisants pour compenser les coûts supplémentaires qui sont associés à sa mise en place et à son maintien.

– Stockage sous hangar

Les choux sont stockés directement en vrac, en silo ou en palox, dans un endroit frais et aéré pour une conservation de **courte durée**. Si l'entreposage s'effectue en silo, les choux seront placés sur des planchers à claire-voie ou sur caillebotis, en aménageant des cheminées d'aération selon des dispositifs permettant une bonne circulation de l'air. Il est nécessaire d'ajouter un ventilateur (air pulsé dans la masse). Une aération efficace doit être prévue afin d'éviter tout excès d'humidité dans la masse. Les choux doivent être empilés avec soin en tas ne dépassant pas 1,5 m de hauteur.

Si les conditions de stockage sont respectées, la durée peut atteindre 5 mois. Cependant,

au-delà du quatrième mois, les réductions de poids deviennent élevées (6 à 10 %) et l'épluchage doit être plus sévère (10 à 15 %), ce qui occasionne des pertes non négligeables et un surcroît de main-d'œuvre.

• Humidité

Un chou contient environ 92 % d'eau. Dès la récolte, il est important de refroidir le plus rapidement possible les choux et de maintenir l'humidité relative à au-moins 90 % ou plus. Une humidité relative inférieure à 80 % se traduira par une baisse de l'humidité du chou et un rétrécissement inacceptable de la pomme. On peut mesurer facilement l'humidité relative du lieu d'entreposage à l'aide d'un hygromètre. Lorsqu'elle est basse, si les choux ne sont pas entreposés à même le sol, on peut l'augmenter en mouillant le plancher.

• Compatibilité d'entreposage

Il est préférable d'entreposer les choux seuls. On ne devrait jamais les entreposer avec des fruits, surtout des pommes, même si la température et l'humidité relative pour l'entreposage de ces deux produits sont semblables. En entrepôt, les fruits et certains légumes libèrent du gaz (éthylène) qui provoque la décoloration du chou. Ce gaz provoque également la séparation de la base des feuilles avec le cœur (tige centrale). Les feuilles tombent par la suite et les choux perdent de leur valeur marchande.

• Manutention des choux en entrepôt

Il est important de manipuler les choux avec précaution pour éviter les meurtrissures. Une pomme présentant des imperfections sera plus sensible aux agents pathogènes. Il faut enlever toutes les feuilles mortes, meurtries et malades avant l'entreposage, ainsi que les choux présentant des signes de maladies, afin d'éviter les risques de propagation.

Les panais

• Conservation au champ

Le panais est rustique et peut passer l'hiver au champ, avec cependant des risques de dépréciation du produit lorsque l'hiver est froid et humide. La récolte s'effectue alors d'octobre à mars. Les racines de panais laissées en terre durant l'hiver sont résistantes aux blessures éventuelles causées par le gel. Toutefois, elles tolèrent mal le dégel et le gel successifs pouvant survenir durant l'hiver. Les racines soumises à ces conditions perdent rapidement leur qualité, se fendillent et deviennent spongieuses. De plus, il est important d'arracher les panais avant le début de la repousse printanière.

• Conservation hors champ

Les panais récoltés sont mis en palox. Le panais est stocké directement dans un endroit frais et aéré pour une conservation de courte durée (maximum 7 jours).

Pour une conservation de longue durée, la conservation sera faite en chambre froide (température de 0 à 2 °C) avec une humidité saturante (90 à 98 %). Il est impératif que le délai entre l'arrachage et la mise à température soit le plus court possible (quelques heures au maximum).

Le panais n'acquiert sa saveur sucrée de noisette qu'une fois exposé à des températures voisines du point de congélation. Les températures basses qui ont cours à la fin de la saison stimulent la conversion de l'amidon racinaire en sucre. Pour développer leur saveur particulière, les racines matures qui n'ont pas été soumises aux basses températures extérieures peuvent être entreposées à 0 ou 1 °C durant deux semaines.

L'entreposage à des températures trop froides peut endommager les tissus de la racine. Le panais gèle à -1,7 °C : son cœur

peut alors s'imbiber d'eau et des régions brun rougeâtre apparaissent dans le cambium. Après le gel et le dégel successifs, les racines soumises à la température de la pièce pour une courte période prennent une couleur brun foncé en surface.

On devrait éviter d'entreposer le panais avec des fruits qui dégagent de l'éthylène, comme la pomme, afin de ne pas risquer de transmettre à ses tissus racinaires une saveur âpre.



Les oignons

• Récolte

Le stade optimal de récolte est atteint quand le feuillage est sec aux deux tiers (correspondant à l'arrêt de croissance) et quand les racines plus ou moins sèches ne retiennent plus le bulbe au sol. Dépasser cette limite entraîne le double risque d'avoir une repousse en conditions humides et le développement de champignons saprophytes, qui fragilisent les tuniques et conduisent au déclassement du produit.



• Séchage

Afin de limiter le développement de champignons parasites, les tuniques externes du bulbe seront séchées. Le séchage au champ est conseillé mais aléatoire, surtout sous nos conditions climatiques. Le séchage sera effectué par pulsion d'air suffisamment chaud que pour pouvoir extraire une quantité significative d'eau, sans atteindre le point

de rosée (condensation) en fin de circuit. Les températures conseillées de l'air (20 à 25 °C ou plus de 30 °C) sont déterminées par la sensibilité du bulbe à la chaleur et par le fait qu'un champignon particulièrement dangereux se développe facilement dans un environnement proche de 30 °C. Durant cette opération, l'humidité relative (HR) de l'air ne doit pas descendre sous 60 %, sous peine de provoquer le décollement des tuniques externes. Quand l'humidité n'est pas suffisante les tuniques (couches) externes de l'oignon peuvent se décoller et sécher ou pourrir. Ce qui diminue la qualité de l'oignon et réduit sa durée de conservation. Le temps de séchage sera de 5-6 jours. La hauteur conseillée des tas sera de 3 à 4 m. Des mesures seront prises afin d'éviter l'apparition de condensation sur le sommet du tas, préjudiciable à la conservation. D'une manière générale, le séchage devra veiller à :

- Assurer une température constante et homogène dans le stock ;
- Veiller à une descente régulière de la température en évitant les écarts thermiques brusques ;
- Éviter toute condensation.

• Conservation

Il s'agit d'éviter la croissance de l'oignon (qui apparaît généralement après 3 à 4

mois de conservation) et d'empêcher le développement de champignons parasites ou saprophytes, par réduction de la température et de l'hygrométrie et augmentation de l'aération. Dès que la température à l'intérieur du tas est significativement supérieure à l'air extérieur, on insufflera de l'air, à raison de 300 m³/h/tonne. L'écart de température sera de 4 à 6 °C (ou moins si l'HR est de 75 à 80 %). Il ne faut pas insuffler de l'air en-dessous de -1 °C pour éviter le risque de gel. En respectant ces paramètres, il est possible de conserver les oignons jusqu'en mai-juin. Pour une conservation plus longue, le dépôt en chambre froide (-1 à 0 °C, avec 65-75 % HR) est nécessaire, mais cette pratique ne semble pas économiquement envisageable.



Le stockage des légumes en pratique

Audrey Warny, Biowallonie

Il y a, d'une part, la théorie et, d'autre part, la pratique. Comme le rappelait très justement Pierre Le Maire : « Rien n'est mathématique. Plusieurs facteurs influencent l'état végétatif d'un légume. Il faudrait accorder plusieurs paramètres pour que la conservation soit parfaite ; or, l'agriculture n'est faite que de compromis. Il faut faire avec ce qu'on a. C'est impossible d'être dans le contrôle total. »

Comment cela se passe-t-il sur le terrain ?

Pour cet *Itinéraires BIO*, nous sommes parties à la rencontre de trois acteurs pour discuter du stockage longue durée de leurs légumes racines.

- **Jean-Pol Tellier** est agriculteur installé à Liberchies qui cultive en bio depuis une trentaine d'années. Pour le moment, il cultive principalement des pommes de terre, de la chicorée et du froment. Il y a une dizaine d'années, il a construit un espace de stockage pour entreposer ses productions et celles d'autres partenaires. Jean-Pol a trois frigos : un pour les pommes de terre et deux autres pour les légumes racines (carottes, panais, céleris-raves).

- **Pierre Le Maire et son fils Olivier** sont à la tête de l'entreprise Le Maire Bio. Elle loge une activité de production, de grossiste et de petit magasin à Verlainne. Dans leur entrepôt, la famille Le Maire a un espace de stockage de longue durée, où sont conservés leurs légumes. On y trouve des panais, du persil tubéreux, des carottes, du céleri-rave et des échalotes. Leurs pommes de terre sont conservées dans d'autres frigos spécifiques. À la sortie du hangar, les légumes peuvent être déterrés sur place, puis lavés et emballés.

- **Caro Fernelmont** (plus connue sous le nom de Frigo Fernelmont) est une entreprise familiale, qui loue ses espaces frigorifiques pour plusieurs producteurs et quelques grossistes. La société existe depuis 1999 et ne cesse de se perfectionner dans le stockage ! Elle possède en tout 16 frigos pour conserver des légumes frais ou surgelés. Le gérant du site, Tom Foriers, nous a gentiment accueillies pour nous présenter le fonctionnement de ces 176.000 m³ de volume frigorifique.

Quelles sont les premières règles « de base » à avoir en tête ?

• La rotation des cultures, encore et toujours

Le sol peut contenir des pathogènes qui peuvent se retrouver sur les racines des légumes. « Pour éviter d'avoir du *Fusarium* ou du *Botrytis*, il faut éviter de cultiver trop de légumes sur une courte période, dans un même champ. La rotation est très importante pour réduire la présence de pathogènes dans le sol » (Pierre et Olivier Le Maire). Même en prenant des précautions, personne n'est à l'abri de couacs. « Il y a deux ans, on a eu 40 palox de persils contaminés d'un certain champignon, tous étaient bons à jeter. On a eu le cancer du panais, une année. Personne ne sait dire pourquoi cela arrive certaines années et d'autres pas » (Olivier Le Maire).

• Récolter au meilleur moment

La récolte, étape cruciale pour garantir la réussite du stockage. Quand récolter ? On pourrait croire que la réponse est simple (dès que le produit est arrivé à maturité, pardi !), mais loin de là ! La maturité est un critère, mais d'autres paramètres doivent se croiser pour identifier le jour J.

– Maturité du produit

Un légume qui n'est pas encore mûr aura un taux de respiration élevé, perdra du poids et se ramollira. Mieux vaut donc patienter qu'il soit « à point », c'est-à-dire lorsque « le produit rentre doucement en dormance mais sans être trop vieux, sinon il est en sénescence et ses cellules sont trop fragiles pour faire face aux maladies » (Pierre Le Maire).

– Limiter les blessures

« Moins il y a de chocs ou de blessures, moins les maladies ont de chance de s'installer. Ça joue beaucoup. L'idéal est d'employer des remorques avec tapis pour que les légumes soient déposés dans les palox petit à petit plutôt que de les lancer. C'est mieux, mais ça représente des investissements en plus » (Jean-Pol Tellier).

– Transpiration et humidité

Pour éviter que les légumes racines ne se déshydratent, ils ne sont pas séchés avant d'être stockés. Au contraire, les agriculteurs veillent à ce qu'ils soient protégés d'une fine pellicule de terre pour qu'ils restent humides. « Pour que cette petite couche de terre colle aux racines, il faut récolter quand il ne fait pas trop chaud ni trop sec » (Jean-Pol Tellier). « La terre doit adhérer légèrement sans être asphyxiante. Elle ne doit pas ressembler à de la boue ou de la plasticine » (Pierre Le Maire).

– Limiter le décalage de température entre la récolte et le stockage

Éviter les périodes de fortes chaleur se justifie pour une deuxième raison. « Si l'on récolte quand il fait trop chaud, les légumes sont eux-mêmes trop chauds, trop "en vie". Cela peut aussi avoir des impacts sur la teneur en sucre et les substances du produit. Puisque le temps entre l'arrachage et l'entrée en frigo doit être le plus bref possible (dans l'heure ou dans la demi-journée), ils subiraient un choc thermique. Et ça demanderait au frigo trop d'énergie » (Pierre Le Maire).

– Durée de stockage

« L'idéal, c'est la récolte en novembre. Il y a moins de problèmes. Le légume est récolté quand la température est plus basse et plus il est récolté tard, plus courte sera la période de conservation et moins la pourriture n'aura de temps pour se développer » (Jean-Pol Tellier). Serait-il alors envisageable de conserver les légumes racines dans le sol et de les récolter au gré des besoins ? « Pas en Belgique, notre terre est trop lourde. En France, il y a des terres sableuses où les panais peuvent rester tout l'hiver, mais ce n'est pas le cas chez nous » (Jean-Pol Tellier).

• L'entrée en frigo

Une fois que les légumes sont récoltés, ils sont placés dans des frigos dont la température va diminuer petit à petit en 2 à 3 semaines. « *La descente se fait par palier. D'abord 7-6 °C, puis 4, 2 et 0 °C. Les frigos ne sont pas capables de descendre d'un coup à 0 °C, ça demanderait trop d'énergie et les légumes subiraient un choc thermique* » (Olivier Le Maire).

Comment fonctionnent leurs infrastructures frigorifiques ?

• La rotation des cultures, encore et toujours

Jean-Pol Tellier et la famille Le Maire stockent des carottes, panais et céleris-raves dans leurs frigos respectifs. La température de consigne tourne autour des 0 à 1 °C et l'aménagement des espaces est soigneusement pensé. Les légumes sont placés dans des palox. Ils sont empilés par 6 en hauteur et sont alignés en double rangées, espacées d'une vingtaine de centimètre pour laisser circuler l'air.

Les deux producteurs ont installé les équipements de Klim'Top pour assurer le brassage d'air à l'intérieur du frigo. Ce système permet de répartir le froid dans le frigo.

Jean-Pol et Olivier n'ont pas d'humidificateur, ils comptent surtout sur la pellicule de terre pour préserver l'humidité autour des légumes-racines. « *Dans le pire des cas, lorsqu'il faisait trop sec, ça nous est déjà arrivé d'arroser les caisses pour créer un climat moins asséchant pour les légumes* » (Jean-Pol Tellier).

Puisque les légumes sont peu sensibles à la présence de CO₂, il n'y a pas non plus d'extracteur spécifique. Leurs frigos n'ont pas de trappe ni de volet vers l'extérieur qui laisserait rentrer de l'air hivernal naturellement froid. « *Pour les légumes, le climat belge est trop doux. Il n'y a pas assez de probabilité d'avoir suffisamment de jours avec une température autour des 0 °C. Ensuite, l'air extérieur pourrait être trop*

asséchant pour eux. En pomme de terre, c'est une pratique intéressante. Peut-être pour plus tard » (Jean-Pol Tellier).

• Stockage, lavage et emballage chez Le Maire Bio

La chaleur générée par le groupe froid est renvoyée vers l'intérieur de l'entrepôt, là où se trouve la laverie. Lors de notre passage, un lot de carottes multicolores était lavé, trié manuellement puis mis en caissettes. Des pommes de terre peuvent aussi y être lavées et emballées car Pierre et Olivier Le Maire sont équipés d'une emballeuse.

Lorsque les marchandises sont prêtes, elles sont placées dans un frigo de courte durée qui fait office de « sas » pour l'activité de grossiste et du magasin. Soit les légumes sont acheminés vers le magasin, soit ils sont chargés dans les camions des clients professionnels. Ce petit frigo sert aussi à stocker les produits qu'ils commandent à leurs partenaires pour compléter leur gamme. On y trouve de tout (échalotes, céleris-raves, pommes de terre, persils...). La température de ce petit frigo oscille entre 6 et 7 °C. Il y a un ventilateur et un humidificateur pour toute la pièce. Pas d'inquiétude si les conditions ne sont pas optimales pour tous les produits ; ils n'y resteront que 2-3 jours. Les fruits climactériques¹, comme les bananes sont, quant à eux, mis à part dans un espace frais et couvert, mais non réfrigéré. C'est là aussi que sont entreposés quelques produits secs et des œufs.



Agencement des palox à l'intérieur du frigo



Carottes de couleur triées, lavées et mises en caissettes



Panais triés, lavés et mis en caissettes



Magasin



Frigo du magasin pour une conservation de courte durée



Groupe froid

¹ La définition des fruits climactériques se trouvent à la page 8.

• Stockage à façon de légumes et pommes de terre chez Jean-Pol Tellier

Lorsque Jean-Pol stocke plusieurs légumes différents, il s'arrange pour regrouper, par frigo, les espèces qui répondent aux mêmes critères de conservation. Il faut compter environ 45 €/caisse pour les légumes et 75 €/tonne pour les pommes de terre jusqu'à fin avril. Chaque producteur entpose ses produits dans ses propres palox.

Au moment de ma visite, les frigos pour légumes étaient presque vides, donc nous avons plutôt jugé utile de photographier celui des pommes de terre et de vous présenter son fonctionnement.

Les pommes de terre sont conservées entre 7,5 et 8 °C. Jean-Pol utilise la technique du **brassage d'air** : les ventilateurs font circuler l'air entre les palox qui sont espacés d'une soixantaine de centimètre. À cela s'ajoute le **système d'aspiration** : des bâches bleues posées le long des rangées de palox aspirent l'air. Cette méthode force l'air à traverser le cœur des caisses. Elle permet aussi à l'antigerminatif (du BIOX, l'huile essentielle de menthe) de circuler à l'intérieur de toutes les caisses. Le hangar est aussi équipé d'un extracteur de CO₂ pour réduire le risque de brunissement des pommes de terre.

Jean-Pol a la possibilité de passer les légumes et pommes de terre au déterreur. Il est aussi équipé d'un remplisseur pour déposer les légumes et pommes de terre dans les caisses sans les abîmer. L'outil permet en outre d'emballer les pommes de terre dans des big bags.

• Stockage chez Frigo Fernelmont

Les carottes, panais, persils tubéreux, navets, céleris-raves, racines de chicon, poireaux, oignons et plants de pommes de terre peuvent se stocker chez Caro Fernelmont. Ils sont conservés dans des frigos réfrigérés où la température, l'humidité et la composition de l'air sont maîtrisées. Il y est aussi possible de congeler du beurre en palettes et certains fruits (comme des abricots, framboises nettoyées et emballées, ou des fraises mises en fût) à -18 °C. Certaines chambres descendent jusqu'à -28 °C pour le stockage des crèmes glacées.

Comment ça marche ?

Les producteurs peuvent amener leurs produits dans leurs propres palox ou utiliser ceux de Caro Fernelmont. Les caisses doivent avoir une taille standard (1,2 sur 1,6 m) et sont

empilées les unes sur les autres, sur une hauteur de 7 caisses. À titre indicatif, plus de 50.000 caisses de stockage peuvent rentrer dans les bâtiments ! L'entreprise ne stocke vos marchandises que si elles atteignent un certain volume (comptez minimum l'équivalent d'un camion de 24 caisses ou 32 palettes euro).

Une fois qu'elles sont bien installées, Tom et son équipe contrôlent régulièrement les frigos et guettent l'apparition de moisissures, mais les clients restent responsables de leurs produits. *« Ils peuvent venir voir comment évoluent leurs légumes. De mon côté, si je m'aperçois qu'ils ont un problème, je les appelle. »*

Après le stockage, les producteurs ou les grossistes organisent le retrait de leurs légumes. L'entreprise est équipée pour que les sorties de produits se fassent en palox ou en vrac : les légumes — après avoir été déterrés sur place — sont déposés sur une ligne de chargement qui les empile dans les camions. Notez que les opérations de lavage ou d'emballage ne peuvent se faire chez Caro Fernelmont.

Y a-t-il des spécificités qui s'appliquent au stockage de produits bio ?

« Il n'y a pas de lieu de stockage différent pour les produits bio, ils sont dans les mêmes frigos que les légumes conventionnels. Il n'y a aucun risque qu'ils se mélangent puisqu'ils sont dans des caisses distinctes et étiquetées. Par ailleurs, si les producteurs bio veulent louer nos palox, nous leur donnons ceux qui spécialement destinés au bio pour être sûr qu'il n'y ait pas de résidus de pesticides. Les plus récentes datent de 2020 et 2021. »

Y a-t-il des difficultés particulières pour stocker des légumes bio ?

« Non. Au niveau de la consommation énergétique, j'observe chaque année que les carottes bio produisent plus de chaleur que les autres. Elles demandent un peu plus d'énergie pour refroidir le frigo et elles sont parfois plus sensibles à la perte de poids. Je ne sais pas exactement les raisons à l'origine de ce phénomène. »

Le stockage de la carotte et des autres légumes racines

Carotte, panais, betterave rouge et persil tubéreux sont stockés ensemble dans des frigos à 1°C. Comme chez Jean-Pol Tellier et Pierre Le Maire, la ventilation se fait par courant d'air : de l'air est brassé entre les caisses grâce aux ventilateurs en hauteur. Les installations de Frigo Fernelmont présentent une autre spécificité : un fût



Ventilateur et bâche d'aspiration d'air



Ligne de remplissage de carottes en vrac dans un camion



avec une plaque vibrante pour humidification par ultrasons. *« C'est seulement après le stockage que les carottes passent dans un déterreur. La terre est ensuite remise sur les terres des agriculteurs de la région. »* Une fois déterrées, les carottes sont prêtes à rejoindre les clients ! Ci-dessous, une photo du remplissage d'un camion.



Carottes conservées sous une pellicule de terre



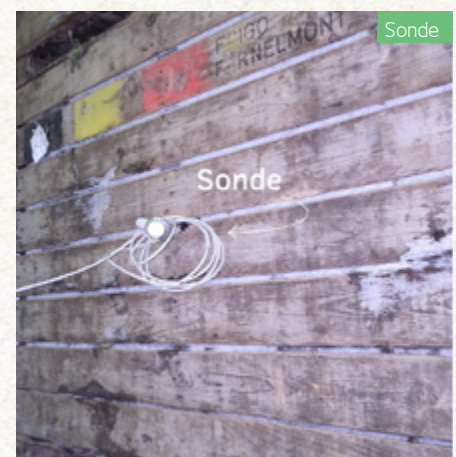
Chicons congelés



Stockage des oignons



Frigos de chicons



Sonde

Qu'en est-il du stockage des racines de chicon et des poireaux ?

Les racines de chicon arrivent entre octobre et décembre et sont stockées à -2°C jusqu'en septembre. Contrairement aux légumes racines qui doivent rester légèrement couverts de terre, les racines de chicon sont déterrées avant d'être placées en frigo.

Les poireaux peuvent être stockés dans les mêmes conditions mais ils sont plus délicats. « Le cœur de la caisse est fort compacté par les feuilles de poireaux. On arrive difficilement à faire entrer l'air froid dans le centre de la caisse. » Ces frigos possèdent un système d'humidification particulier : des barres de jet d'eau pulvérisent des gouttelettes d'eau (comme une brume). Elles sont soufflées par les ventilateurs pour se disséminer dans toute la pièce. Les racines de chicon et poireaux sont givrés pour se conserver. En haut des piles de palox, là où les flux d'air froid sont les plus forts, les légumes sont recouverts d'une bâche pour diminuer les risques de brûlures de froid. Pour vérifier la température à l'intérieur des palox, Tom utilise des sondes reliées à un ordinateur.

Le stockage des oignons

Jusqu'il y a peu, les oignons de Caro Fernelmont étaient chauffés à 25°C

avant d'être progressivement tempérés puis conservés à basse température. Depuis 2021, le séchage des oignons s'effectue différemment. « C'est la technique du séchage par condensation. Avec cette méthode, on a moins de 10 % de perte de poids. On ne chauffe pas l'oignon, mais on le sèche en le soumettant à un air très sec. »

Comment ça marche ?

« Les palox sont posés sur un sol en caillebotis. On va les coller les uns aux autres de sorte à créer un bloc fermé. On met aussi de la mousse entre les lattes et on place des planches sur le pourtour du bloc (c'est-à-dire sur le dessus et les côtés des rangées extérieures) pour garantir cet effet "fermé". L'air vient de sous le caillebotis, traverse le bloc de palox, est réaspiré par le dessus, puis passe dans l'évaporateur et l'échangeur de chaleur composé de plusieurs lamelles (comme des stries), qui vont condenser et recueillir l'eau. L'eau est récoltée dans un bac et évacuée à l'égout. L'air — devenu très sec — est réinjecté dans le bloc fermé par le dessous et ainsi de suite. » Après cette étape de séchage vient celle du refroidissement. La température du frigo est abaissée progressivement pour atteindre $0,5$ à 0°C .

Le Maire Bio

Rue Émile Vandervelde 30
4317 Faimas
info@lemairebio.be

Jean-Pol Tellier

Rue Neuve, 8
6238 Liberchies
tellierjeanpol@gmail.com

Frigo Fernelmont SPRL Tom Foriers

Rue du Grand-Champ, 9
5380 Fernelmont
info@frigofernelmont.be

PORTRAIT



Mutualiser le stockage des légumes : l'expérience de la Bioteam et de Norabio

Audrey Warny, Biowallonie

Pour ce portrait, on s'évade en région des Hauts-de-France, à Gouzeaucourt dans le Cambrésis. Sébastien Lemoine est membre de la Bioteam, un collectif d'agriculteurs qui organisent ensemble leurs cultures et mutualisent le stockage par l'intermédiaire d'une autre coopérative, Norabio.

« J'ai toujours travaillé dans des collectifs ! »

Sébastien est agriculteur certifié bio depuis 2011. Il fut aussi Président du Gabnor (Groupement des Agriculteurs biologiques du Nord Pas-de-Calais) jusqu'à ce que la structure fusionne en 2018 avec l'ABP (Agriculture biologique en Picardie) et devienne « Bio en Hauts-de-France ». Aujourd'hui, il est à la tête de la **fABrique à sucre**, un projet de micro-sucrerie 100 % bio, structuré en coopérative. Pour cet *Itinéraires BIO*, Sébastien a accepté de nous raconter comment se structure la filière des légumes à travers plusieurs collectifs, dont la Bioteam et Norabio.

La Bioteam : un collectif pour mutualiser la production

La Bioteam, c'est un groupe de plusieurs agriculteurs qui correspondent à trois exploitations : la Ferme Engster Cany, la Ferme Halluin Denglehem et celle de Sébastien, la Ferme Lemoine. « En quelques mots, la Bioteam, c'est un **assolement commun structuré**, où les parcelles et les moyens de cultures sont mis en commun. » Toutes ces parcelles représentent 220 ha de SAU bio. Les légumes occupent 30 à 40 % de cette surface. On y trouve des oignons, betteraves rouges, courges, carottes, radis, panais, choux, haricots, petits pois, pommes de terre... Certains légumes sont déclinés en plusieurs variétés différentes. « Il y a des carottes de couleur, des carottes précoces, de conservation, une dizaine de choux différents... »

Du matériel partagé avec la CUMA de Villers Plouich

La Bioteam est membre de la CUMA¹ de Villers Plouich. Elle existe depuis 1967 et comptabilise une cinquantaine d'adhérents, dont une petite dizaine en bio. « Tout le

matériel est mis en commun. Ça marche pas mal ! On a accès à du matériel performant et qui tourne. Les tracteurs sont renouvelés régulièrement. »

Le Groupement d'employeurs des saisonniers des champs : une solution pour la main-d'œuvre

Dans ce collectif, 25 adhérents se partagent des saisonniers. Les employeurs sont mixtes (bio et conventionnels). « À titre indicatif, le Groupement réquisitionne 70 saisonniers. Le Groupement emploie une assistante à mi-temps qui s'occupe des aspects RH. Cette personne s'occupe, pour l'autre mi-temps, de la comptabilité de la Bioteam et de ses trois fermes. Il y a aussi un chef de plaine, 3 chauffeurs et 2 ou 3 contrats d'apprentis. »

Bio Territoires : une CUMA de conditionnement

Pour emballer leurs légumes, 27 agriculteurs bio situés en Hauts-de-France se sont rassemblés en coopérative et ont investi dans des unités de conditionnement partagées. Bio Territoires emballe environ 5.000 tonnes de légumes bio par an. Sur place, il y a deux espaces de stockage « tampon », qui permettent de conserver les produits sur du court terme.

La coopérative Norabio pour mutualiser le stockage, la commercialisation et le transport

Norabio est une coopérative qui rassemble environ 130 agriculteurs bio. « Pour faire partie de Norabio, il faut être 100 % bio ou s'engager à le devenir endéans les 5 ans. Il faut aussi avoir le label AB. Il correspond à un cahier des charges un peu plus exigeant que celui de l'Eurofeuille. Pour le moment, Norabio ne prend plus de nouveaux adhérents. » Les adhérents doivent bien sûr prendre une part sociale dans la coopérative.

Elle se charge du stockage, du transport

et de la commercialisation des légumes bio. « Norabio nous permet de faire des économies d'échelle et d'être fort·es sur les marchés. »

« On a lancé les frigos collectifs il y a 5-6 ans car tout le monde stockait dans son coin. Ça n'avait pas de sens. » Norabio loue des emplacements dans plusieurs frigos sur le territoire et chez certains adhérents (65€/palox). « Elle s'assure que les installations et technologies mises en place au départ soient optimales et envoie régulièrement des techniciens pour surveiller le vieillissement des légumes, les températures, l'hygrométrie, etc. »

Jusqu'à présent, les résultats sont bons ! Les techniques mises en œuvre permettent une longue conservation.



Figure 1 : Carte représentant la production agricole dominante en 2020 par commune, dans le nord de la France, avec une mise en évidence de la zone de Cambrail (source : <https://cartes.hautsdefrance.fr/>)

« Les dernières carottes sont sorties la semaine dernière [semaine 18, 2023]. Les pommes de terre tiennent jusqu'à fin juin. »

D'ailleurs, comment se choisissent, se déterminent, les conditions de stockage ?

« Norabio est une coopérative de producteurs qui applique le principe "une personne = une voix". Les conditions de stockage (comme la température de consigne, par exemple) sont fixées par les producteurs en commission et non par pas les employés de Norabio. »

Norabio s'occupe aussi de la **commercialisation** des produits mais n'achète pas la marchandise ; le producteur en reste propriétaire jusqu'à ce qu'elle soit achetée par le client. D'ailleurs, il lui appartient de veiller à la bonne conservation de ses produits et d'aller voir à l'intérieur des frigos. « Lorsqu'on devient adhérent, on s'engage à ce que tous nos légumes passent par ce canal de distribution. Les opérateurs de Norabio ont besoin de connaître l'état exact des stocks pour s'engager auprès des clients. Si un adhérent souhaite vendre à un

client en particulier, la facture doit se faire au nom de Norabio. »

Le principal client de Norabio est l'enseigne **Biocoop**. La coopérative trouve aussi d'autres acheteurs de la grande distribution, des magasins bio spécialisés ou de la restauration collective.

Qui choisit à quels prix seront vendus les légumes ?

Les producteurs ne fixent pas individuellement le prix de leurs produits, le prix est mutualisé. Ils valident en commission [les commissions sont spécifiques à chaque légume] les prix de vente des légumes pour un moment T, en se calquant sur le prix du marché. Le prix au kg par spéculation est le même pour tous. Pour couvrir ses frais de fonctionnement, Norabio prend 10 % sur les recettes issues de la vente des produits et le reste est reversé aux producteurs.

Comment s'organise l'écoulement des produits ?

« On fait partir les produits des producteurs de façon homogène, puis par priorité en

fonction de l'état de vieillissement des légumes. On n'écoulera pas en priorité les lots de carottes qui se conservent bien et qui pourraient être gardés jusqu'en fin de saison.

Pour ne pénaliser personne, tout le monde reçoit entre temps des acomptes et, en fin de campagne, les pertes sont mutualisées. Ceux qui n'ont pas écoulés leurs légumes recevront des compensations. »

Comment le transport est-il géré ?

Lorsque Norabio conclut une commande, elle se charge des sorties de frigos (en collaborant avec des transporteurs externes ou avec le producteur, s'il accepte de livrer) jusqu'aux centrales d'emballage. Quant aux légumes de Sébastien, ils sont envoyés par Norabio jusqu'à Bio Territoires, puis transportés jusqu'au client.

Nous souhaitons à Sébastien une belle continuation dans ces différents projets collectifs qui portent leurs fruits !

MONSEU

Transformation en Wallonie

Fabrication de minéraux en semoule et en seaux à lécher : Lavaux-Ste-Anne

Notre fabrication : utilisation de Carbonate de Calcium issu de carrières régionales

Commercialisation de Carbonate de Calcium pour l'alimentation animale : Lavaux-Ste-Anne

Carbonate de Calcium issu de carrières Wallonnes

Fabrication d'engrais : Rochefort

Utilisation de carbonate de calcium issu de carrières régionales dans nos formules

Utilisation d'engrais produits en Belgique

Incorporation de bactéries et mycorhizes fabriquées en Wallonie

Commercialisation de Carbonate de Calcium pour le chaulage des terres : Wellin et Leffe

Carbonate de Calcium issu de carrières régionales

Mélange de semences fourragères : Lavaux-Ste-Anne

Utilisation de semences sélectionnées et multipliées en Belgique

Enrobage des semences avec des bactéries et mycorhizes fabriquées en Wallonie

Multiplication de semences de céréales

Semences de céréales bio et autres produites dans la région de Rochefort – Marche

**Evitons les transports successifs et onéreux de produits éloignés des sources de productions
Favorisons le développement de produits finis avec des ressources locales**

Nous serons présents à la Foire de Libramont : stand 92.11

ETS. MONSEU S.A.
Rue Baronne Lemonnier, 122 - B 5580 Lavaux-Ste-Anne
Tél. +32 84 38 83 09 - Fax +32 84 38 95 78
www.monseu.be



Les bonnes pratiques de stockage DES FRUITS

Mélanie Mailleux, Biowallonie et relecture de Philippe Thiry, GAWI

Ce chapitre aborde la problématique du stockage des fruits (essentiellement pommes et poires). Au-delà des paramètres de stockage à contrôler, la conservation des fruits se pense dès la phase de production. En effet, le potentiel génétique (variété, sensibilité aux maladies...), les conditions pédoclimatiques, les techniques culturales ou encore les traitements de protection au verger seront autant de facteurs susceptibles d'agir sur la bonne conservation des fruits en cellule de stockage. Ci-dessous, nous aborderons les étapes qui surviennent dès que la maturité des fruits est atteinte. Quelques pistes d'optimisation de la conservation sont également abordées.

Plusieurs éléments sont à prendre en compte pour optimiser la conservation des fruits et réduire au maximum les maladies de conservation¹.

Focus sur les bonnes pratiques de stockage des pommes et des poires

Quelques pistes d'optimisation de la conservation sont également abordées

1. La récolte

Pour une année donnée, une variété est récoltée à un stade de maturité défini.



2. Le traitement post-récolte (si besoin)

Avant la mise au froid : traitement à l'eau chaude

Avant ou après stockage : fongicide à base de levure
(*Candida oleophila* souche O)



3. Le stockage

Mode de stockage	% O ₂	% CO ₂
Froid normal	21 %	0 %
AC (Atmosphère contrôlée)	2,5 – 3 %	Taux variables selon les niveaux d'O ₂ et les variétés
ULO (Ultra Low Oxygen)	Autour de 1,5 %	
XLO (Extrême Low Oxygen)	0,7 – 1,0 %	
ACD (AC dynamique)	Pic de stress en O ₂ puis 0,5 – 0,8 % Niveau variable selon la réaction des fruits	



4. Le niveau d'éthylène pendant le stockage

Conditions naturelles (sans élimination)

Élimination de l'éthylène



5. La durée du stockage et du déstockage...

À adapter selon la variété, le potentiel du lot et selon les conditions de conservation

Figure 1 : Éléments à prendre en compte pour optimiser la conservation des fruits (pommes et poires)

¹ Mathieu-Hurtiger V. (2016), « Évaluation et mise au point de méthodes alternatives aux traitements chimiques après-récolte permettant de lutter contre l'échaudure de prématurité des pommes sans dégradation de la qualité », in *Innovations Agronomiques* 49, 281-295. <https://ecophytopic.fr/sites/default/files/Vol49-20-Mathieu.pdf> (consulté le 8 mai 2023).

Importance de la récolte

Comme pour tout végétal, avant même de penser au stockage, le soin donné à la récolte est important. Il y a lieu de cueillir les **fruits à maturité**, parfois même un peu avant. En effet, en cas de récolte trop tardive, les fruits ne se conservent pas. Ils peuvent devenir gras et ont davantage de problèmes physiologiques. À l'inverse, les fruits récoltés trop tôt sont sous-développés et manquent d'arôme. Ils se ratatinent et peuvent former des taches amères². Le moment de récolte va également dépendre du type de valorisation (fruit de table ou de transformation), de l'aptitude de la variété à la conservation et de la durée de conservation souhaitée (stade de maturité, taux de sucre)³.

Le Centre de Recherche pour une conservation et une qualité optimale des fruits et légumes (VCBT), par exemple, publie chaque année les dates de cueillette pour les pommes et poires destinées à une longue conservation. En effet, plus la durée de stockage est longue, plus il faut surveiller le moment propice à la récolte. Le VCBT donne une bonne indication de la précocité ou de la lenteur d'une année donnée. Ces dates sont communiquées dans la presse professionnelle autour du 20 août. Toutefois, les parcelles d'une exploitation peuvent différer de cette date. Il est donc important de **surveiller soi-même le degré de maturité des fruits**. Le Groupement des Arboriculteurs wallons pratiquant la production intégrée ou la production biologique (GAWI) communique également des informations relatives aux dates de récolte et au suivi de la maturité des principales variétés principales par rapport à des parcelles de référence.

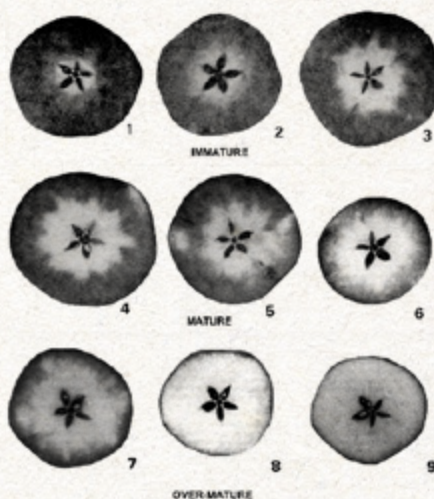
Plusieurs moyens permettent aux producteurs de définir la bonne date de récolte :

- Observer à partir de quand la couleur de fond et la couleur de la chair s'éclaircissent (dégradation de la chlorophylle) ;
- Observer la forme et la coloration typique à chaque variété ;
- Observer si le pédoncule se détache du bois porteur ;
- Effectuer un test à l'iode pour déterminer la teneur en amidon ;
 - Pendant la croissance des pommes, de l'amidon est stocké dans les fruits. Lorsque l'amidon entre en contact avec une solution d'iode, il se forme un complexe

Cultivar	Dates de récolte pour une longue conservation (2022 – 2023)
Poires	
Conférence	17–29 août
Doyenné	20–26 août
Durondeau	19–23 août
Cepuna	21–27 août
Pommes	
Belgica	25–29 août
Boskoop	8–15 septembre
Braeburn	5–10 octobre
Elstar	20–24 août
Gala	20–24 août
Golden	14–20 septembre
Jonagold + mutants	11–25 septembre

Figure 2 : Estimation des dates de récolte pour plusieurs cultivars pour la saison 2022–2023 (source : VCBT)

amidon/iode très coloré. À mesure que l'amidon se transforme en sucres solubles durant la maturation, la coloration foncée diminue. Les premiers changements dans la coloration constituent les premières indications de l'approche de la fenêtre de récolte⁴ (Photo ci-dessous).



Index de maturité de la Red Delicious déterminé par dosage de l'amidon (source : Ontario.ca)

- Utiliser un réfractomètre pour déterminer la teneur en sucre ;
- Utiliser un pénétromètre pour déterminer la fermeté de la chair².

En Flandre, le VCBT met à la disposition des producteurs un certain nombre d'outils pratiques à cet effet, tels que la détermination de la date de cueillette par spectroscopie proche infrarouge (NIR) sur la parcelle ou des manuels pour effectuer leurs propres tests de maturité. Les producteurs affiliés aux coopératives flamandes peuvent également soumettre des échantillons pour analyses auprès du VCBT.

Lors de la cueillette, les **manipulations doivent être limitées**. Il est important d'éviter les chocs et les coups sur les fruits. L'idéal est de récolter les fruits et de les déposer directement dans le palox (Figure 3). De même, on évitera au maximum les chocs durant le transport jusqu'à la zone de stockage. Un **tri** doit également être réalisé avant l'entrée en chambre froide pour éviter au maximum les maladies de conservation. Les fruits abîmés, momifiés et le bois malade (chancre) seront éliminés. Un **nettoyage des palox et locaux de stockage** sera également réalisé avant le stockage des fruits.

² <https://www.bioactualites.ch/cultures/arboriculture-bio/assurer-la-qualite-de-la-recolte-de-fruits-a-pepins-bio> (consulté le 11 mai 2023).

³ Diversifruits (2018), *La conservation des fruits depuis la récolte jusqu'à leur mise sur le marché*.

⁴ Charest J. et Joannin R., « Évaluer la maturité des pommes : test de l'amidon », Centre de Référence en Agriculture et Agroalimentaire du Québec (CRAAQ).

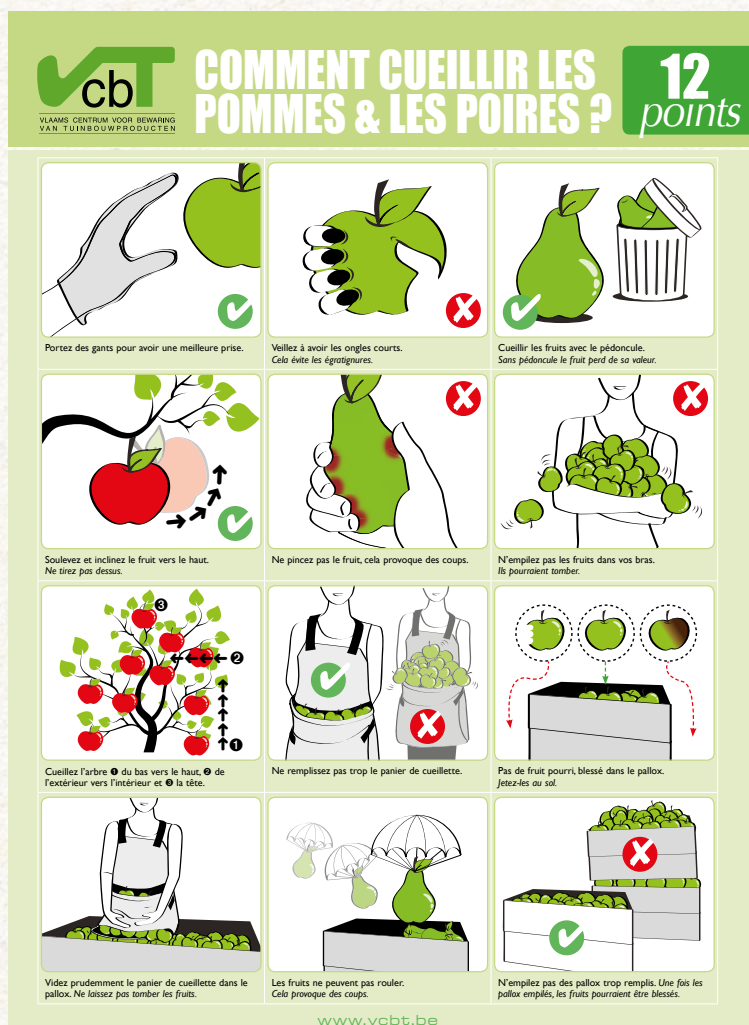


Figure 3 : Illustration « Comment cueillir les pommes et les poires ? » (source : VCBT)

Traitement post-récolte éventuel

Après la récolte, les fruits sont stockés en chambre froide pour une durée plus ou moins longue. Durant ce stockage, plusieurs maladies dites de conservation peuvent survenir. Ces maladies peuvent être fongiques dues à des parasites lenticellaires (gloeosporioses), des parasites de (micro) blessures (*Phytophthora*, *Penicillium*...), des parasites superficiels... ou liées à des désordres physiologiques (échaudure de prématuration – brunissement de l'épiderme –, échaudure molle⁵...). L'objectif de ce chapitre n'est pas d'aborder en détails ces maladies (la littérature à leur sujet ne manque pas) mais plutôt de voir comment les éviter.

Avant la conservation en cellule de stockage proprement dite, certains **traitements post-récolte** peuvent avoir lieu :

Traitement à l'eau chaude (trempage ou douchage)

La mise en évidence de l'efficacité de l'eau chaude pour réduire le développement des pourritures n'est pas récente. Dès les années 1970, des travaux ont été réalisés sur la pomme. Le traitement à l'eau chaude est effectué rapidement après la récolte. Il s'agit d'un trempage (ou douchage) des fruits dans une eau à 50–52 °C (pommes) ou 48 °C (poires) pendant deux à trois minutes. La température élevée améliore la durée de conservation et les spores des moisissures sont tués et éliminés par rinçage. En effet, la chaleur apportée détruit une partie des champignons présents à la surface et dans les premières couches cellulaires de l'épiderme des fruits. L'identification de couples temps-

températures très précis pour chaque variété est donc nécessaire afin de concilier une bonne efficacité et une absence d'altération de l'épiderme ou de la qualité des fruits. Une fois l'application réalisée, les fruits peuvent être, soit transférés en zone de conditionnement après un séchage si nécessaire, soit placés dans des chambres de stockage pour une longue conservation⁶. En pomme, ce traitement est efficace contre les gloeosporioses, qui est une pourriture lenticellaire, due à un champignon présent naturellement dans le verger et qui se caractérise par des nécroses circulaires rondes ou ovales de couleur marron. Les premiers symptômes apparaissent en général à partir de décembre-janvier, pour les fruits conservés en froid normal, ou à partir de février-mars pour les fruits stockés sous atmosphère contrôlée.



Le numéro 1 en alimentation animale biologique

Pour tous les animaux (bovins, porcs, volailles, ovins, caprins, équidés, ...)

Calcul de rations

Aliment minéraux

Aliments complets

Achat de céréales panifiables, fourragères et en reconversion

Conseils de diversifications

Rue Victor Heptia 43,
4340 Villers-L'Éveque
Tel : 02/356.50.12
py@prodabio.be

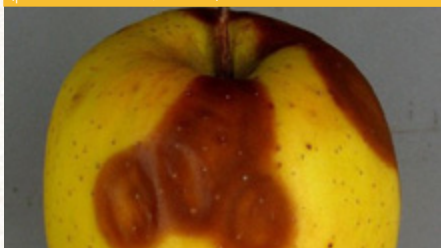


⁵ CTIFL, CEFEL et station d'expérimentations La Morinière, « Conservation des pommes : les solutions pour l'agriculture biologique (avant et après récolte) », Tech&Bio.

⁶ CTIFL, 2020, « Réduction des pertes en fruits et légumes et des intrants chimiques grâce au traitement thermique », dans *Recueil de récits d'impact*, Commission d'Application des Sciences humaines (CASH), Acta, 9 p.

En poire, ce traitement est efficace contre la pourriture grise (*Botrytis*) provoquée par un champignon qui infecte les fruits par des blessures de l'épiderme.

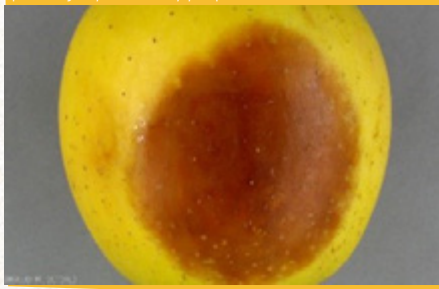
Symptômes sur pomme (variété Tentation) de *Neofabraea alba* – gloeosporiose commune (photo M. Giraud, CTIFL)



Le trempage à l'eau chaude est également efficace contre le *Phytophthora*, champignon naturellement présent dans la flore naturelle des sols et qui se manifeste lorsque les conditions sont favorables (années pluvieuses). Au moment de la récolte, ce sont les fruits proches du sol ou souillés de terre qui peuvent être atteints, même en absence de symptômes au verger⁷.

Plusieurs sociétés proposent ce système de traitement à l'eau chaude (CROVARA France, XEDA International – France, Burg Machinefabriek Pays-Bas). La machine de douchage à l'eau chaude CROVARA permet par exemple de traiter 10 tonnes de pommes/heure. Cette machine travaille en eau recyclée : un bac de 5 m³ est rempli d'eau, puis celle-ci est filtrée en continu. L'Autriche, par exemple, traite la quasi-totalité de ses pommes bio avec ce type de machine. XEDA propose une machine permettant le trempage des palox (10 palox/heure), moins rentable et limitée aux petites structures ou aux petits lots⁷.

Symptômes sur pomme de variété Golden causés par *Phytophthora* spp. (photo M. Giraud, CTIFL)



Actuellement, ces machines sont surtout utilisées dans les coopératives fruitières en France et en Autriche, qui manipulent des tonnages importants. En Belgique, cette technique est encore peu utilisée, des essais ont été réalisés au « PCFRUIT » (Proefcentrum Fruitteelt/Centre d'essais Fruitier à Saint-Trond) l'année passée avec des résultats concluants pour la pomme (variétés Topaz et Natyra). Les arboriculteurs qui veulent en savoir plus peuvent s'adresser au VCBT, qui dispose d'une expertise dans ce domaine. Même si ce traitement réduit de manière significative la quantité de fruits pourris, il représente un investissement conséquent et la question du

Unité de traitement d'eau chaude pour les fruits (source : www.burgmachinefabriek.nl)



coût croissant de l'énergie (pour chauffer l'eau) revient constamment sur la table. De plus, l'outil devrait fonctionner en continu (jour et nuit) pour pouvoir traiter un maximum de fruits. Toutefois, des solutions pour réduire la consommation d'eau et d'énergie sont à l'étude : une partie de la chaleur perdue émise au niveau des systèmes frigorifiques des chambres froides peut être récupérée à l'aide d'un échangeur pour chauffer l'eau des machines à eau chaude⁶, une production d'électricité et de chaleur via une installation de cogénération...

Traitement fongicide à base de levure

En agriculture biologique, un seul traitement **en post-récolte** est autorisé en pommes et poires. Il s'agit d'une solution à base de levure naturelle *Candida oleophila* souche O⁸, qui, appliquée sur les fruits avant stockage, est active en frigo dès 1 °C. La levure entre en compétition avec les agents pathogènes responsables des principales pourritures (pourriture bleue et pourriture grise) se développant sur les fruits atteints de microblessures lors du stockage.

Toutefois, au sein des arboriculteurs bio, très peu l'utilisent, car il est difficile d'appliquer la solution et d'obtenir une répartition homogène de celle-ci.

Certains traitements **appliqués en vergers** sont également efficaces contre des maladies de conservation. On peut citer une solution à base de levure *Aurebasidium pullulans*⁹ qui est autorisée en poirier contre le *Botrytis*.

En pomme, une solution à base de laminarine¹⁰ est efficace contre le *Gloeosporium*. Le GAWI diffuse chaque saison des conseils techniques quant aux traitements à appliquer en verger.

Ardenne Bio

LE BIO LOCAL ET EQUITABLE

qui soutient l'agriculture familiale

Commercialisé par PQA, coopérative gérée par ses éleveurs

UNE COOPÉRATIVE UNIQUE
Ardenne Bio

Suivez-nous sur les réseaux !

PORC • QUALITÉ
Ardenne
P.Q.A.

De la Fourche à la Fourchette

www.pqa.be

Avec le soutien de Apaq-W

⁷ <http://ephytia.inra.fr>. ⁸ NEXY (10931P/B). ⁹ BLOSSOM PROTECT (9910P/B). ¹⁰ VACCIPLANT (9661P/B).

Stockage

Les différents modes de stockage

Une fois la récolte terminée, les fruits peuvent être stockés. Cependant, les conditions de conservation vont varier selon la variété. Le VCBT publie chaque année les conditions de conservation selon les cultivars (Figure 4). Les valeurs indiquées sont les valeurs d'oxygène les plus basses (et les valeurs de CO₂ les plus élevées) recommandées pour des conditions de stockage sûres, afin qu'aucune maladie de conservation ne se développe normalement dans les fruits.

Certaines variétés sensibles doivent d'abord être bien refroidies et conservées à l'air libre pendant plusieurs jours ou semaines avant de commencer les conditions d'atmosphère contrôlée.

Cependant, comme mentionné à la figure 1, plusieurs systèmes de stockage existent bien que les systèmes d'atmosphère contrôlée soient souvent confondus :

- **Froid normal**
21 % d'O₂ et 0 % CO₂
- **Atmosphère contrôlée (AC)**

Utilisée couramment, la conservation en AC a pour objectif de limiter la présence d'oxygène afin de réduire la respiration du fruit. Le fruit respirant moins, les différents mécanismes conduisant à sa sénescence sont donc ralentis.

Toutefois, il est nécessaire de bien contrôler ces taux d'O₂ et de CO₂ afin de ne pas provoquer d'asphyxie ou de fermentation. Chaque fruit respire de façon différente d'une variété à une autre. Cette technique peut s'appliquer à l'entièreté de la chambre froide classique ou via des modules « caisses-palettes » étanches (exemple module Janny MT).

- **Ultra Low Oxygen (ULO)**

Produits stockés avec une teneur en oxygène d'environ 1,5 %.

- **Extrême Low Oxygen (XLO)**

L'XLO (Extrême ULO) permet d'obtenir des niveaux très bas d'O₂ (entre 0,7 et 1 %) afin de garantir une grande qualité de fruit, après ouverture des chambres froides. Cette technique est généralement couplée à une gestion de pression des chambres de stockage pour s'adapter aux environnements existants.

Cultivar	Temps d'attente avant mise en cellule de stockage (jours)	Température du fruit (°C)	O ₂ (%)	CO ₂ (%)
Poires				
Conférence	21	-0,5	21	< 0,7
Doyenné, Durondeau	21	-0,5	2,5	< 0,7
Pommes				
Belgica, Jonagold, Pinova...	1	1,0	1,0	2,5 à 3,0
Elstar	1	1,0	2,0 à 2,5	< 1,0
Boskoop, Cox	7 à 10	3,0 à 3,5	2,0 à 2,5	< 0,7
Braeburn	21	1,0	2,5 à 3,0	< 0,7
Gala, Golden, Gloster	1	1,0	1,0 à 2,0	2,0 à 2,5

Figure 4 : Conditions de stockage 2022-2023 pour quelques variétés de pommes et poires (source : VCBT)

• Atmosphère contrôlée dynamique (ACD)

Utilisée pour du stockage à long terme, le principe de cette technologie est d'atteindre la limite en oxygène la plus basse acceptable par le fruit. En pratique, le niveau d'O₂ est progressivement abaissé, jusqu'à détecter un faible stress en O₂. Le niveau d'oxygène est ensuite légèrement augmenté jusqu'à ce que le stress lié au manque d'oxygène au niveau du fruit disparaisse. Cette technique permet de maintenir les fruits au niveau d'oxygène le plus bas possible permettant ainsi une préservation maximale de la qualité des fruits. Des méthodes non destructives, la mesure du coefficient respiratoire (CR) et celle de la fluorescence de la chlorophylle F- α , peuvent être utilisées à cette fin : lorsque la teneur en oxygène est trop basse, les pommes réagissent à ce stress en augmentant leur quotient respiratoire et en émettant plus de fluorescence F- α . La teneur en oxygène critique peut être identifiée en se basant sur la production

minimale de CO₂ ou sur l'augmentation du CR ou de F- α ¹¹.

Plusieurs technologies existent. On peut citer la solution d'Optiflux qui mesure la respiration des fruits pour détecter le stress dû à une faible teneur en oxygène. Une autre technologie, développée par Isolcell, utilise des capteurs de fluorescence pour détecter le stress en O₂. Cette méthode mesure le signal de fluorescence de la chlorophylle contenue dans la peau des fruits. En dessous d'un niveau d'oxygène, le signal de fluorescence du fruit augmente, ce qui indique que le fruit a atteint sa limite minimale acceptable en O₂.

Quel que soit le type d'atmosphère contrôlée, la mise en place de différents outils s'avère souvent nécessaire : un analyseur de O₂/CO₂ qui permet de contrôler les taux d'oxygène et de gaz carbonique, un adsorbant de CO₂ pour éliminer le gaz carbonique produit par les fruits ou encore un générateur d'azote afin de chasser l'oxygène de l'air.

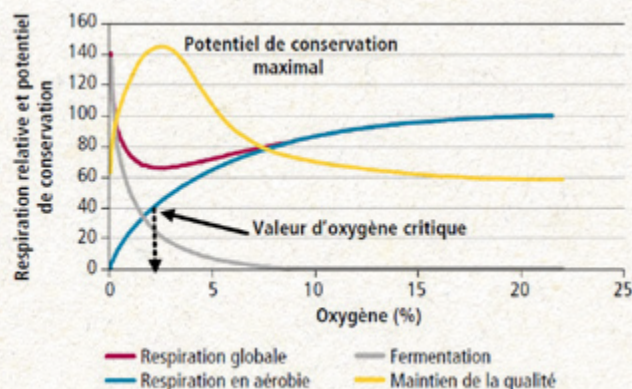


Figure 5 : Principe de l'entreposage sous atmosphère contrôlée dynamique (source : S. GABIOUD REBEAUD et al.)

Le niveau d'éthylène

L'éthylène (C_2H_4), comme indiqué dans l'introduction, est un composé organique volatil, faisant partie des hormones végétales, qui entre en jeu dans de nombreux processus de maturation des fruits et légumes. Il s'agit d'un gaz incolore et inodore produit par la plupart des végétaux mais plus particulièrement par les fruits et les légumes-fruits climactériques, qui présentent, à un moment donné de leur maturation, une forte augmentation de leur respiration et de leur production d'éthylène. L'éthylène est actif à très basses concentrations (0,1 ppm) : une fois l'éthylène fixé sur les récepteurs des cellules végétales, le processus de maturation est enclenché et l'éthylène produit stimule sa propre synthèse. En poire, et surtout en pomme, l'éthylène accélère donc la maturation du fruit et favorise l'échaudure.

Une des solutions pour limiter les pertes lors du stockage est l'élimination de l'éthylène de la cellule de stockage. En effet, il est indispensable d'atteindre une concentration proche de 0 ppm pour réduire les impacts

négatifs¹². Plusieurs systèmes d'extraction d'éthylène existent.

Certains systèmes (BION, BEfresh) se basent sur une absorption physique de l'éthylène dans la structure poreuse de l'argile contenant du permanganate de potassium. Une réaction d'oxydation a lieu entre l'éthylène et le permanganate de potassium qui génère de l'oxyde de manganèse (MnO_2) et de l'hydroxyde de potassium (KOH). Au-delà de l'éthylène, cette technologie élimine également d'autres gaz comme l'éthanol, l'acétaldéhyde mais aussi les odeurs et les micro-organismes (bactéries, champignons, spores). Le réactif contenant le permanganate de potassium n'est pas en contact avec les végétaux, ce qui rend cette technologie acceptable en agriculture biologique malgré le fait que le permanganate de potassium soit un produit dangereux. La couleur du réactif varie du violet (actif) au brun lorsqu'il est épuisé.

Selon le fournisseur, différents systèmes d'absorption de l'éthylène existent afin

de couvrir toute la chaîne de distribution (transport, grossiste, point de vente) :

- Sachets contenant le réactif et pouvant être placés dans les caisses de fruits ou légumes en points de vente ;
- Filtres tubulaires à fixer sur la grille de ventilation dans les conteneurs de transport ;
- Modules fixes à placer devant les ventilateurs dans la chambre de stockage ;
- Armoire avec modules (et éventuellement lecture d'éthylène en temps réel) à placer dans les chambres de stockage.

Ce système d'extraction d'éthylène, développé en Espagne notamment, semble efficace (voir portrait Pierre-Marie Laduron) et offre une solution à la problématique de l'éthylène dans la conservation des fruits. Il pourrait également être une bonne alternative au SmartFresh utilisé en agriculture conventionnelle. Cependant, encore très peu d'arboriculteurs utilisent cette technologie en Belgique.

Sachet hermétique en papier Tyvek pouvant être en contact avec les denrées alimentaires



Module contenant le réactif et qui est placé dans l'extracteur (armoire)



Armoire contenant 8 modules



LA RÉFÉRENCE EN BÂTIMENTS AGRICOLES DEPUIS PLUS DE 35 ANS

- ◆ BÂTIMENTS AGRICOLES ET INDUSTRIELS
CLÉ EN MAIN OU EN KIT
- ◆ POULAILLERS/PORCHERIES/MANÈGES...
- ◆ ÉQUIPEMENT INTÉRIEUR D'ÉTABLE
- ◆ FOSSES COULÉES



CLARINVAL CONSTRUCTIONS SRL

4 rue Alphonse Lepage - ZI «Les Fontaines» - 5555 **BIÈVRE** (Belgique)
Tél : 0032 61 55 13 00 - info@clarinval.com - www.clarinval.com

¹² S. Lurol, P. Landry et P. Bony (2016), « Compatibilité de stockage courte durée : impact de l'éthylène sur les fruits et légumes », *Infos CTIFL*, N°319, mars 2016.



PORTRAIT

L'extraction de l'éthylène Témoignage de Pierre-Marie Laduron

Mélanie Mailleux, Biowallonie

Chez les Laduron, l'arboriculture est une histoire de famille. Fils et neveu d'arboriculteurs, Pierre-Marie se lance en tant qu'indépendant en 1996, à Warsage, après des études d'horticulture et quelques années dans l'enseignement. Conscient des dérives de la production intensive, il est l'un des initiateurs de la lutte intégrée dans les années 80. Il décide ensuite de convertir ses parcelles à l'agriculture biologique. Depuis 2003, toute l'exploitation est certifiée bio.

La production annuelle de fruits à pépins (pommes et poires) sur son exploitation s'élève à environ 240 tonnes de fruits par an et est quasi exclusivement écoulee en circuit court, via son magasin à la ferme et en vente directe à des coopératives ou magasins de la région... Pierre-Marie est cependant parfois obligé de vendre sur le marché de demi-gros (via un distributeur), ce qu'il évite au maximum. En 2021, l'ensemble de sa récolte de pommes a été vendue en circuit court. Ce qui lui a permis d'engager une personne supplémentaire qu'il espère garder jusqu'à la fin de 2023.

Curieux de nature, Pierre-Marie est toujours en quête d'amélioration tant au niveau de la conduite de son verger que de la conservation de ses fruits. Il est d'ailleurs le premier arboriculteur à tester la technologie d'extraction de l'éthylène au sein de sa chambre froide, pour améliorer la conservation et la durée de stockage de ses fruits. Il découvre cette technologie en 2015 lors d'une visite chez son frère, qui est à la tête d'une exploitation spécialisée dans la production, la commercialisation et l'emballage de fruits et légumes en Val-de-Loire. À l'époque, son frère travaille avec des pays qui ne peuvent pas importer de fruits traités au SmartFresh¹. L'idée d'utiliser ce système au sein de son exploitation émerge dans un coin de sa tête. Ce n'est que fin 2021 qu'il rencontre Marcel de Jong (Bodem en Groen), revendeur officiel des produits de la société Bioconservacion. Cette société est active dans les systèmes de filtration et épuration de l'air.

Après discussion, Pierre-Marie décide d'acheter trois extracteurs pour les chambres froides sur son exploitation : un

pour le stockage des pommes (entrepôt de 700 m³ pouvant accueillir 85 tonnes de pommes maximum) et un pour les poires (entrepôt de 300 m³ pouvant accueillir 40 tonnes de poires maximum). Il loue une chambre froide ULO chez un collègue pour le reste de ses fruits. Il utilise également une chambre froide pour les rebuts et les variétés pour lesquelles il n'utilise pas l'extracteur. Le système d'extraction de l'éthylène ETH de la société Bioconservacion consiste en une armoire sur roulettes dans laquelle sont placés des modules en plastique, remplis d'un réactif constitué de billes d'argile et de permanganate de potassium (billes de couleur mauve). L'air ambiant de la chambre froide est aspiré par le dessous de l'armoire et l'éthylène de l'air est absorbé physiquement sur la structure argileuse et réagit avec le permanganate de potassium. Cette réaction d'oxydation génère du dioxyde de carbone (CO₂), de l'hydroxyde de potassium (KOH) et de l'oxyde de manganèse (MnO₂). Une fois le réactif expiré (billes de couleur brune), les modules doivent être renouvelés. Jusqu'à présent Marcel récupère ces modules. Le système est assez nouveau en Belgique. Bien que la société Bioconservacion affirme que le résidu peut être utilisé comme engrais, Marcel souhaite faire davantage d'analyses pour confirmer leur utilisation comme engrais, du moins en agriculture conventionnelle.

La récolte de pommes 2022 est la première récolte pour laquelle Pierre-Marie utilise l'extracteur d'éthylène. Il souhaite essayer ce système avec les poires lors de la prochaine récolte.

La taille de l'extracteur ETH et donc le nombre de modules à l'intérieur va dépendre

de plusieurs critères :

- Le volume de la chambre froide ;
- La quantité de fruits stockés dans cette chambre froide ;
- Et le type/la variété de fruits.

La quantité de fruits est importante car ce sont eux qui produisent l'éthylène. Plus il y en a, plus la concentration en éthylène sera élevée.

Sur base de ces critères, le type de machine est défini ainsi que le temps entre deux renouvellement des modules. Chez Pierre-Marie, les modules sont changés tous les trois mois. Une ventilation de la chambre froide permettrait d'évacuer l'éthylène en renouvelant l'air ambiant. Cependant, comme on l'a vu dans les bonnes pratiques, l'idéal est de maintenir une température et des taux d'humidité optimaux.



Extracteur d'éthylène (modèle ETH 1700 ECO de la société Bioconservacion)

La circulation de l'air au sein de la chambre froide est importante. La vitesse à laquelle l'air peut traverser la machine par heure peut être ajustée : plus faible, si la cellule est moins chargée, plus élevée en début de stockage, pour réduire rapidement le niveau d'éthylène. L'idéal est de placer la machine sous le ventilateur du système de refroidissement. S'il y a beaucoup d'ouvertures/fermetures de la chambre froide au cours de la journée, l'extracteur peut être arrêté. Il est possible de mesurer la concentration en éthylène avec un instrument (assez coûteux) ou cela peut se faire à l'odeur. Si aucune d'odeur liée à la maturation des fruits n'est présente, cela signifie qu'il n'y a quasi pas d'éthylène dans la chambre froide. Pierre-Marie contrôle uniquement l'O₂ et le CO₂ mais il ne contrôle pas la concentration d'éthylène.

Pierre-Marie fait tourner l'extracteur ETH la nuit et le week-end. Pour l'instant le module est alimenté avec un câble extérieur au frigo. Mais il est prévu de placer une arrivée électrique dans sa chambre froide pour alimenter l'extracteur ETH et pour installer un brumisateur.

L'extracteur a été utilisé pour quasiment toutes ses variétés de pommes sauf Ducasse, Idared, Reinette Dubois et Boskoop. Il combine l'extracteur d'éthylène avec les palox Janny MT. Il s'agit de palox fermés hermétiquement. Sur le couvercle se trouvent plusieurs opercules qui sont ouverts ou fermés selon les taux d'O₂ et CO₂ requis par la variété de fruits qui y est stockée. Tous les fruits qu'il met en palox Janny sont précalibrés et triés en sortie de verger. Avant la mise en palox, une manipulation supplémentaire est faite pour enlever les grosses et petites pommes, les trop mûres et les moins mûres pour avoir ainsi un palox (250 kg) de pommes homogènes d'une seule variété et assurer le stockage dans la durée. Tout ce qu'il vend en commerce de détail après janvier est mis en palox Janny, selon le nombre de palox disponibles. Ainsi, les pommes peuvent être stockées jusqu'à fin mars. Une sonde permet de mesurer les taux d'O₂ et CO₂ à l'intérieur du palox. Chaque palox Janny est ouvert uniquement lors de la vente. La chambre froide peut, quant à elle, être ouverte plusieurs fois par jour. Il faut veiller à stocker les pommes de température équivalente ensemble². Chaque rangée de la chambre froide correspond à un lot au sein duquel les taux en O₂ et CO₂ sont régulièrement analysés dans 2-3 palox aléatoirement.



Palox Janny MT avec sonde de mesure O₂/CO₂



Palox Janny MT rangés en ligne dans la chambre froide

Cette année, fin avril, Pierre-Marie a encore des pommes mais les clients sont de moins en moins nombreux. C'est donc un problème d'avoir encore des pommes cette année, en avril, car le circuit court n'est pas en forme et la demande diminue.

Dans les cas où l'entièreté de la chambre froide est en système ULO, les modules de l'extracteur ETH sont directement placés en plus grand nombre juste en face du ventilateur du système de refroidissement, en haut de la pile de palox (ouverts), car on ne peut pas aller tous les 3 mois dans la cellule ULO pour l'ouvrir. Les fruits peuvent y être ainsi stockés jusqu'en avril. Il est donc nécessaire de placer une quantité suffisante de modules pour assurer la qualité en sortie de stockage.

Chez Pierre-Marie, les fruits qui ne sont pas stockés en module Janny sont directement écoulés ou jetés, car abîmés ou atteints de maladies. Les grosses pommes partent pour le jus ou pour l'industrie. Les jus sont réalisés au verger de la Chise. Il transforme également ses fruits en sirop à la siroperie artisanale d'Aubel. Mais les sirops et jus ne sont pas des spéculations commercialement intéressantes. Il a actuellement trop de jus.

En tant qu'arboriculteur, Pierre-Marie travaille pendant une année entière (main d'œuvre externe, intrants et son propre

travail) et jette en fin de saison parfois jusqu'à 60 % de sa récolte. L'utilisation de l'extracteur d'éthylène lui a permis de réduire ce pourcentage. Cependant, le moment de la récolte et le précalibrage sont des éléments importants et ne doivent pas être négligés ! La saison passée, il a cueilli la variété Elstar 4-5 jours trop tard. En effet, il est de plus en plus difficile de trouver du personnel au moment voulu.

Si l'on produit sur des arbres sains, avec des fruits sains, la durée de conservation sera d'autant plus longue. Il y a beaucoup de qualité à gagner dans les parcelles !



Coût des équipements

Il faut compter 510 euros pour un palox Janny et environ 1.000 euros pour la sonde de mesure O₂/CO₂.

Pour une cellule de stockage de 700 m³ remplie de pommes, le modèle Bion ETH 1700 ECO est le plus adapté. Son prix est de 1.985 euros. À cela s'ajoute les 8 modules PP18 (consommables) à 45 euros/pièce. Ces prix sont hors frais de transport et HTVA.

Pierre-Marie Laduron
Rue Albert Dekkers, 67
4608 Warsage
04 228 02 63
info@delafleurafruit.be

Bodem&Groen BV
Marcel de Jong
+32 493 501 215
marcel@bodemengroen.eu

² Voir tableau 2 article « Bonnes pratiques et pistes pour optimiser la conservation des pommes et poires »



Astuce de 2 producteurs pour conserver les fraises et les petits fruits

Florine Dujardin et Audrey Warny, Biowallonie

En avril dernier, un sondage avait été envoyé aux producteurs et transformateurs de fraises et petits fruits wallons pour dresser un état des lieux de la filière. Dans cet article, nous vous partageons les résultats obtenus au sujet de la conservation de ces denrées. Ensuite, nous relayons quelques bonnes pratiques de stockage de deux producteurs bio wallons.

Quelques constats

Notre enquête en ligne était ouverte du 28/3 au 24/4/2023 et a recensé les réponses de 21 producteurs, transformateurs et représentants de l'HoReCa. Parmi eux, 7 producteurs considèrent que la conservation des fraises et petits fruits pose des **difficultés**. Sur les 9

répondants qui stockent des fraises et petits fruits, 8 disposent d'une chambre froide et 5 ont un système de congélation (certains ont donc les deux options !). En chambre froide, 3 sondés renseignent des pertes minimales (moins de 5 %) et 4 autres en ont entre 5 et 15 %. En

congelant les fruits, 2 producteurs n'accusent aucune perte, 2 autres en ont très peu (moins de 5 %) et 1 seul en a entre 10 et 15 %.

La suite des résultats de ce sondage paraîtra dans le prochain numéro d'*Itinéraires BIO*, patience !

La récolte et le stockage des myrtilles : rencontre avec Fred & Berries

L'entreprise Fred & Berries a été créée par Frédérique, productrice de myrtilles à Vielsalm. L'agricultrice nourrit une passion pour cette baie depuis une dizaine d'années, lorsqu'elle a repris la gestion des 800 myrtilliers que son grand-père avait plantés quarante ans plus tôt. Nous vous réservons un portrait plus complet de Frédérique dans un futur *Itinéraires BIO*. Pour ce dossier, elle partage avec nous ses bonnes pratiques de récolte et de stockage des myrtilles.

Comment s'organise la récolte ?

La récolte des myrtilles se déroule souvent aux alentours du 21 juillet. À cette période, 2 saisonniers viennent récolter les myrtilles pendant 6 semaines. Ce nombre peut varier en fonction des pics de production, variables selon le stade de maturité du fruit.

Pour la récolte, les cueilleurs portent des paniers d'une capacité de 2 kilogrammes maximum à hauteur des hanches, spécialement conçus pour faciliter la cueillette et éviter les douleurs au dos.

Comment stocker les myrtilles ?

Après avoir été récoltés, Frédérique refroidit les fruits par palier dégressif de température. Effectivement, une fois récoltés, les fruits sont placés à l'ombre et ne vont pas directement en chambre froide pour leur permettre de s'acclimater au frais. Les myrtilles sont étalées sur une large grille, ce qui permet aux insectes de s'échapper et aux tiges et feuilles de tomber.

Les myrtilles, toujours posées sur grilles, sont ensuite entreposées dans une chambre froide, qui a été placée sur pilotis en forêt, pour faciliter le stockage sur le terrain. Celle-ci mesure 5 m² et garde une température de 7 à 8 °C en permanence pour une meilleure conservation des petits fruits. Elles y resteront 48 heures maximum avant d'être triées, emballées et livrées. Ce système

permet de trier plus facilement les fruits lorsqu'ils seront mis en barquettes.

Myrtilles posées sur un tamis



Frédérique Van Zuylen



Allée bordée de myrtilliers

Les myrtilles sont livrées en barquettes en PLA, en végétaux compressés ou en vrac, ce qui fonctionne très bien depuis quelques années. La livraison en vrac permet de diminuer le prix de vente et de réduire le nombre de barquettes utilisées chaque été.

Fred & Berries

Frédérique Van Zuylen
Farnières, 6698 Grand-Halleux
(Luxembourg)
info@fredandberries.be
www.fredandberries.be

Stocker les fraises en fût : la technique des P'tits Fruits d'Ici

Acteur incontournable dans la production et la revente de fraisiers et de petits fruits bio, nous avons rencontré Édouard Menet pour découvrir comment il stocke ses « p'tits fruits ».

Édouard Menet



Rappelez-vous, Prisca Sallets et Frédérique Hellin avaient écrit un beau portrait sur Édouard Menet dans le n°23 d'*Itinéraires BIO* (pages 29-31). Son activité est connue sous le nom de « Les P'tits Fruits d'Ici » : Édouard produit des fraises et petits fruits, bien sûr, mais il revend aussi des plants depuis 2010. Afin de mieux concentrer les tâches des saisonniers et pour écouler plus facilement ses fruits d'une traite, il a récemment décidé de ne produire qu'une ou deux variétés de chaque fruit dans le but de mieux gérer et contrôler ses cultures.

Avant d'être stockés, les fraises et petits fruits d'Édouard sont, évidemment, récoltés. Pour cette étape, le producteur est généralement aidé par 3 cueilleurs. Au plus fort de la saison, viennent s'ajouter 2 ou 3 renforts. Pour récolter les fraises, Édouard a deux possibilités :

- Une récolte sans équeutage, qui part dans la vente directe ou pour faire des jus ;
- Une récolte avec équeutage : la partie verte de la fraise est enlevée pour transformer le fruit par la suite (confitures, etc.).

Plus la fraise est grosse, plus il gagnera de temps lors de l'équeutage. En effet, pour un même poids de fruits, le temps d'équeutage

sera plus long si les fraises sont petites. Il va donc privilégier les grosses fraises pour l'équeutage. L'équeutage prend autant de temps que la récolte, soit 13 kg de fraises équeutées par heure car tout le tri s'effectue durant cette étape.

Venons-en au stockage ! Lorsqu'Édouard stocke des petits fruits destinés à la vente en frais en direct, il les conserve dans un conteneur frigorifié. Pour lui, **la ventilation dans une chambre froide est plus importante que la température**. En effet, il a remarqué que la conservation est meilleure dans des frigos ventilés que dans des frigos humides : si un frigo n'est pas ventilé, il y aura une stagnation de l'eau. Au contraire, si la ventilation est trop forte, les fruits perdent trop d'eau et deviennent ainsi moins brillants (par exemple, les framboises deviennent sombres). L'idéal est de poser un ventilateur en bas, dirigé vers le haut, pour que le froid soit ainsi poussé vers le haut, et de préalablement stocker tous les fruits dans les barquettes. Les fruits seront alors protégés du flux d'air concentré en eau dirigé vers eux. Grâce à la barquette composée en cellulose moulée (gamme Berigard de chez Omnipack), les problèmes d'assèchement du fruit sont réduits.

La température conseillée par Édouard est de 4 °C pour tous les petits fruits confondus, sauf pour la groseille qui ne perd pas d'eau. En ce qui concerne le cassis, particulièrement fragile, l'expert recommande plutôt de le transformer ou de le consommer frais.



Plants de framboisiers et, en arrière-plan, plants de fraisiers

Édouard Menet **congèle aussi une partie de ses fraises et petits fruits**. Ceux-ci sont d'abord répartis en une première couche dans plusieurs fûts alimentaires (pouvant contenir 100 kg de fruits), afin qu'ils ne soient pas écrasés et tassés. Ils sont stockés et congelés dans un congélateur remorque. Lorsque la première couche est congelée, une nouvelle couche de fruits peut être posée sur la précédente. Il loue les plus gros congélateurs remorques environ 2.000 € pendant 1 mois et demi. **Cet outil est une remorque de la marque Bumaco**, qui peut être tirée par un véhicule et dans laquelle la température est de -22 °C. En plus du prix de location des congélateurs remorques, s'ajoutent le prix de l'électricité consommée (300 €) et les coûts de transport pour aller chercher et ramener les fûts.

Fût de congélation pour petits fruits



Les P'tits Fruits d'Ici

Édouard Menet
Rue du Quesnau, 9
7870 Montignies-lez-Lens
<https://www.petitsfruits.be>
info@petitsfruits.be

Focus sur la gestion des fruits, légumes et pommes de terre en magasin

Mélanie Mailleux, Biowallonie

Nous venons d'aborder le stockage des fruits, légumes et pommes de terre chez le producteur ou l'opérateur de stockage avant commercialisation. Une fois arrivés dans les points de vente, les fruits et légumes sont un rayon qui demande de l'attention tout au long de la journée, pour assurer leurs qualité et fraîcheur.

Quelles sont les règles en vigueur ?



Rayon fruits et légumes au sein d'un magasin (Source : Bi'OK)

Les fruits et légumes frais font partie des denrées alimentaires qui ne sont pas soumises à l'obligation de mettre une date de péremption. De ce fait, ce sont les critères organoleptiques qui vont définir s'ils sont encore aptes ou non à être commercialisés (et consommés). Un légume flétri peut encore

être consommé mais le consommateur ne souhaitera probablement pas l'acheter.

Ils ne sont pas soumis à une température réglementaire de conservation. Il n'est donc pas obligatoire de les conserver dans un frigo. Toutefois, par précaution, la plupart des revendeurs gardent une majorité de leurs fruits

et légumes en chambre froide à 7 °C, lorsqu'ils ne sont pas en rayon. De plus, il n'y a pas de risques de contamination croisée¹. Ils peuvent donc être stockés les uns à côté des autres.

Le problème des moisissures est un point d'attention pour les fruits et légumes frais. Les moisissures (champignons microscopiques) peuvent générer des mycotoxines. Celles-ci peuvent se révéler toxiques pour l'homme et ne peuvent être éliminées par aucun traitement. Les mycotoxines se propagent très facilement, surtout dans les fruits ou légumes gorgés d'eau. Il est donc important de surveiller et d'éliminer les fruits et légumes présentant des moisissures. Les coups sur les fruits peuvent également entraîner de la pourriture.

La mise en vente des denrées alimentaires en grande et petite distributions, répond à des règles précises, qui peuvent différer d'un rayon à l'autre. Le tableau ci-dessous indique les règles spécifiques au rayon fruits, légumes et pommes de terre².

Dans sa circulaire relative à l'étiquetage d'une température de conservation conseillée, l'AFSCA indique que les denrées alimentaires, pour lesquelles il n'y pas de température spécifique de conservation dans l'annexe IV de l'Arrêté royal du 13 juillet 2014, et qui portent la mention explicite « Conserver au frais » ou « Conserver au réfrigérateur », doivent être conservées au maximum à 7 °C.

Pour les denrées alimentaires qui sont microbiologiquement stables à température ambiante, on ne doit pas utiliser cette mention. Si malgré tout celle-ci est présente, elle doit alors être respectée⁴.

Liste de contrôle

Date : Responsable :

Concerne	Conditions applicables	OK ?
Pommes de terre, fruits et légumes	L'absence de pourriture et de moisissures est contrôlée au moins une fois par jour.	
	Les légumes et les fruits sont présentés de préférence dans les caisses dans lesquelles ils ont été livrés.	
	Les cageots en bois sont utilisés uniquement pour les types de fruits et de légumes livrés dans des cageots en bois et ne sont pas remplis sur d'autres produits.	
	Des instructions claires sont prévues en cas de bris de verre de toute origine.	
Conteneurs à déchets	Un conteneur à déchets pouvant être fermé est prévu pour la clientèle dans les rayons en libre-service.	
Dispositifs d'éclairage	Ils sont munis d'un système de protection (dans la négative, tous les produits non emballés sont détruits en cas de bris de verre).	
Nettoyage et désinfection	La fréquence de nettoyage du rayon est respectée et permet de conserver le meuble dans un état de propreté satisfaisant. Dans la négative, la fréquence de nettoyage est revue à la hausse.	

¹ L'expression « contamination croisée » recouvre plusieurs cas de figure, tous en rapport avec les différents flux qui se croisent (denrées, personnel, emballages, déchets, ustensiles).

² « Guide pour l'instauration d'un système d'autocontrôle pour le commerce de détail en alimentation », Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire (AFSCA), dossier n° G-007.

³ Annexe IV de l'Arrêté royal relatif à l'hygiène des denrées alimentaires du 13 juillet 2014 qui établit une liste d'aliments à réfrigérer et les conditions de température à respecter.

⁴ AFSCA, « Circulaire relative à l'étiquetage d'une température de conservation conseillée », publiée le 20/5/2016 (consulté le 15 mai 2023 : https://www.favv-afscab.be/professionnels/denreesalimentaires/circulaires/_documents/2016-05-20_circ-ob_FR-etiquetagetemperatureconservation_v3-clean.pdf).

Bien gérer ses stocks et stocker à la bonne température



Exemple d'un système d'aspersion de légumes en magasin (source : Bi'OK)

Comme indiqué ci-dessus, les critères organoleptiques vont définir si un fruit ou un légume peut encore être commercialisé. Il s'agit donc d'ajuster ses stocks le plus précisément possible aux ventes. En effet, il est nécessaire d'éviter toute rupture de stock, mais il ne s'agit pas pour autant de commander ou de récolter en trop grande quantité sous peine de négliger la conservation et de ne pas garantir la fraîcheur des fruits et légumes.

Selon les volumes des ventes, la fréquentation du magasin et les jours d'ouverture, il faut prévoir **2 à 3 livraisons de légumes et fruits frais** par semaine, afin de renouveler les rayons et d'offrir en permanence la meilleure qualité.

Certains légumes comme les salades, les légumes feuilles (épinards, bettes, endives...), les carottes, les navets, les betteraves rouges, les choux... doivent être conservés en chambre froide (max 7 °C) avant leur mise en rayon,

et le soir, à la fermeture du magasin. Quand c'est nécessaire, un petit frigo de présentation dans le magasin peut être installé pour les légumes « sensibles » (légumes feuilles et champignons). Dans certains magasins, ces légumes sont aspergés d'eau pour les garder plus longtemps.

Certains fruits et légumes peuvent être laissés en rayon, si le magasin est situé dans un bâtiment avec une bonne inertie thermique. Les avocats, l'ail, les oignons, les tomates, les courges et courgettes, les bananes... supportent des températures un peu plus élevées et ne doivent pas être placés en chambre froide, sous peine d'altérer leur qualité et leur goût. Cependant, dans le magasin, le rayon fruits et légumes doit se situer dans une zone fraîche. Il peut donc se trouver près des rayons où sont rangés les produits frais ou même être isolé dans un espace dédié, dont la température sera contrôlée.

Au sein des fruits, les pommes et poires, qui dégagent de l'éthylène, doivent se trouver à l'écart des autres fruits pour éviter de trop accélérer leur mûrissement.

Les pommes de terre, l'ail et les oignons doivent en plus être placés à l'abri de la lumière à laquelle ils sont sensibles⁵.

Trier et manipuler avec précaution

Les cageots ou plateaux contenant les légumes et fruits frais doivent être contrôlés tous les jours, afin de retirer les fruits abîmés ou les parties (feuilles, tiges) flétries. Idéalement, cette opération est réalisée le matin, avant l'ouverture du magasin. Les jeunes légumes, de petite taille et les fruits rouges doivent être manipulés avec précaution. L'idéal est de les présenter en barquettes individuelles prépesées. Les rayons doivent être aérés et un réassort peut être fait en cours de journée plutôt que d'entasser les fruits et légumes⁵.

Implantation dans le magasin

Au niveau de l'implantation du rayon, plusieurs paramètres peuvent être pris en compte :

- Aucun produit ne doit être en contact avec le sol ;
- Séparer les fruits, les légumes et les pommes de terre ;
- Regrouper les produits par familles : vous pouvez réunir les fruits du verger (pommes, poires), les fruits rouges (cerises, fraises...), les fruits à noyaux (abricots, nectarines, pêches, prunes, abricots...) et les autres fruits (melons, pastèques...), les légumes racines, les légumes feuilles... ;
- On conseillera aussi de mettre les légumes sur lesquels il reste de la terre (carottes, pommes de terre...) en bas des étals ;
- Planter les produits d'une même famille par pavés verticaux (largeur d'environ 40 cm) ;
- Harmoniser les couleurs à l'intérieur des familles ;
- Les éclairages LED sont plus indiqués pour les fruits et légumes. Ils chauffent moins que les lampes halogènes, ce qui réduit le risque de dessèchement. De plus, il faut être attentif à utiliser un éclairage étanche au-dessus des denrées alimentaires non emballées.

Concernant les couleurs recommandées pour les fruits et légumes, on conseille du 3.000 K. Avec cet éclairage, vous garantiserez un bon rendu des couleurs.

- Autre point légal : l'affichage des prix est obligatoire (AR 2000-02-07/31). Ceux-ci sont indiqués de manière lisible, apparente et non équivoque, dans la monnaie locale (en euros) et TVA comprise (prix au kg).

Le Centre technique interprofessionnel des Fruits et Légumes (CTIFL) a récemment mis en place une application regroupant les compatibilités de stockage des fruits et légumes, pour un entreposage de courte durée (< 7 jours). Cette application permet de comparer jusqu'à 6 produits simultanément et de filtrer les espèces selon leurs sensibilités. Elle s'adresse donc aux grossistes, points de vente, producteurs... souhaitant stocker ensemble différentes espèces, dans un nombre limité de zones de stockage. Pour y accéder, vous pouvez visiter la page Internet qui y est dédiée : <https://stockage-court-fruits-legumes.ctifl.fr/>. Notez cependant que l'outil n'est pas encore dans sa forme complète. Un second module est prévu pour la fin d'année.

⁵ <https://www.annuairevert.com/magazine/5-le-marche-les-magasins-specialises/186-preserver-la-fraicheur-des-fruits-et-legumes-bio-en-rayon>

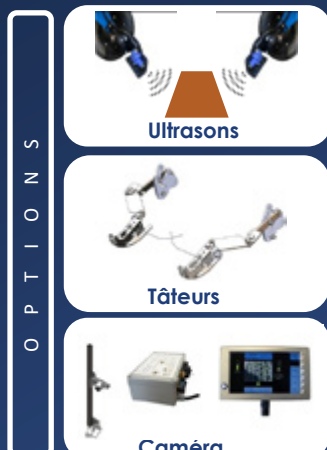


SideSonic 300

LE TRANSLATEUR ROBUSTE ET POLYVALENT



Passage de prise de force



www.agrivaux.be

info@agrivaux.be

0032 474 97 40 54



Engrais organique

- Utilisable en culture bio
- Contient de l'azote ammoniacal rapidement absorbé par la plante
- Le plus efficace sur le marché
- Prix raisonnable

Semences céréales Bio

- Céréales
- Fourragères

Mélange prairie « SENCIER »

Aliments animaux Bio

- Aliments simples : orge, épeautre, avoine, triticales
- Féveroles, pois, maïs, tourteaux de soja, tourteaux de tournesol
- Aliments composés vaches, jeunes bovins, porcs, volaille
- On peut travailler à la carte. C'est vous qui décidez.

Condiments minéraux Bio

- Sels minéraux Bio
- Blocs à lécher
- Sel marin
- Algues marines
- Magnésie, cuivre, sélénium
- Huile de foie de morue



Rue des Déportés 24-6120 JAMIOULX
Tél. 071/21 31 73-Fax 071/21 61 85



TRACTEURS & MACHINES AGRICOLLES



Rue de l'Arbre à la Croix, 279
4460 HORION-HOZEMONT
042/50.11.98
eddy.philippet@gmail.com
<http://www.philippet.be/>



Trèfle d'Alexandrie avant
une culture d'été

Comment concilier l'agronomie en bio et les nouvelles réglementations !

Patrick Silvestre, Biowallonie

Comme vous l'avez tous remarqué, les nouvelles réglementations de la PAC ne facilitent pas votre travail. Elles le complexifient à en perdre la tête car, en plus, plusieurs réglementations s'imbriquent l'une dans l'autre, comme la nouvelle directive nitrates (PGDA IV), les bonnes conditions agronomiques et environnementales (BCAE)...

Toutefois, sur le fond, on retrouve du bon sens qui, souvent, est déjà mis en pratique en bio. Nous pouvons également encore améliorer nos pratiques à partir du moment où la réglementation reste dans du bon sens ! Nous avons la chance, en bio, de travailler pour une Wallonie plus « verte » et pas plus « jaune », comme nous avons pu le remarquer dans les campagnes ce printemps ! Jusqu'en 2022, les aides PAC étaient partiellement conditionnées par le verdissement, qui était d'office acquis par les bio, à partir du moment où il n'y avait pas de MAEC sur la ferme. Sinon, il était obligatoire de mettre en place des surfaces d'intérêt environnemental (SIE). À partir de cette année, le principe change et le verdissement est remplacé par les écorégimes (ER), le soutien couplé au protéagineux... Vous avez été nombreux à nous contacter pour calculer comment préserver un maximum d'aide. Notre objectif est tout de même de concilier l'activation de ces aides et de garder une logique agronomique et rentable, en termes de calcul final, car il faut limiter les risques de problèmes qui peuvent survenir et coûter plus cher que les aides perçues.

Voici quelques points d'attention

- **L'ER, couverture longue du sol.** Le sol peut être couvert par une culture ou une interculture. Celle-ci est très utile pour préparer la nouvelle saison culturale et une mauvaise gestion pourrait la compromettre. Si vous avez une terre très argileuse et difficile à préparer au printemps, il vaut mieux ne pas prendre cet ER et partir sur un labour d'hiver. Si la terre est légère, il n'y a pas de risque à ce niveau-là et un labour peut être réalisé avant le semis ou le(s) premier(s) faux-semis. À partir du 15 janvier, le couvert peut être détruit mécaniquement en surface et, si un gel suffisant (portance du sol) est annoncé, la destruction mécanique au moment du gel est efficace. Différents outils peuvent être utilisés comme le rouleau (Cambridge, Güttler...), le rouleau Facca, le broyeur... En non-labour, des scalpages achèveront le travail avec la question des bonnes conditions de travail pour cette technique, surtout pour des semis précoces de fin d'hiver et de début de printemps ! Le nombre de passages et un lit de germination imparfait peuvent compromettre la réussite d'une culture et coûter cher pour sa rentabilité. Alors, il ne faut peut-être pas toujours aller chercher le maximum de cet ER.
- **L'ER culture favorable à l'environnement.** Cet écorégime est intéressant à activer

en bio car les cultures associées sont une pratique courante et recommandée. Toutefois, il faut veiller aux bonnes densités de semis et faire le choix de cet ER ou plutôt l'aide couplée aux protéagineux. Il est également important de veiller aux rotations pour la pression des maladies et des ravageurs (insectes), même si en culture associée la pression est plus faible. Il faut garder une logique dans la rotation. Des fiches techniques sont disponibles sur notre site Internet et il ne faut pas hésiter à contacter un conseiller technique de Biowallonie.

- **BCAE 5.** Elle fait couler beaucoup d'encre car sa présentation au secteur et son contenu sont très « brouillons » et, en l'état, causeraient de gros problèmes structurels dans de nombreuses exploitations. Des groupes de travail sont en cours pour permettre de remettre de l'ordre dans cette réglementation. La prévention contre l'érosion est à prendre au sérieux et est nécessaire. Il faut simplement que sa mise en œuvre soit juste et réaliste.
- **PGDA IV et interculture.** En bio, pour avoir une bonne fertilité du sol, l'un des moyens est la culture d'engrais vert, riche en légumineuse. Le PGDA est un frein sans remettre en question l'intérêt de la mise en place des intercultures. On retient encore trop souvent la technique très classique et conventionnelle de semer un couvert « juste » pour être en ordre

avec la réglementation alors qu'il existe une multitude d'alternative. Avec le prix des engrais organiques du commerce et parfois la difficulté de trouver des engrais de ferme, la mise en place de couvert mérite un certain investissement qui s'avère rentable.

Biowallonie anime pendant trois ans un groupe de 20 agriculteurs bio dans le cadre de l'appel à projet « groupe d'agriculteur en agroécologie » (GAA). Le groupe s'appelle GAA AB-OP (agrobiologie objective et performante). Il est, entre autres, proposé aux agriculteurs de mettre en place différents types de couverts qui sortent un peu des sentiers battus !

Exemples :

Semis de trèfle blanc nain dans une céréale, au moment du dernier désherbage mécanique, semis d'un couvert 100 % légumineuse après une culture récoltée tôt et avant une culture d'automne ou d'un engrais vert « piège à azote », semis d'un couvert au printemps avant une culture d'été, légumineuses compagnes dans un colza... Certaines de ces techniques sont déjà rencontrées, d'autres moins. Des itinéraires techniques seront publiés et des coins de champs ouverts à tous, également durant les trois années du projet. En attendant, vous pouvez toujours nous contacter pour avoir des informations sur les itinéraires techniques.

Potimarron et compagnie : à récolter en légère sous-maturité

Laurent Dombret, Biowallonie



La maturité optimale

Que ferait le maraîcher diversifié sans ses courges ? Tout en ne suscitant plus de gros travail en hiver, l'écoulement progressif de ses précieux soutient le revenu du maraîcher au repos. Voyons ici quelques aspects d'une récolte qui amène la plus longue conservation, bien au-delà de Noël.

La récolte en sous-maturité aide à la conservation

Il a été communément admis que la récolte des courges devait se faire après sénescence du feuillage et prise de la couleur vive définitive du fruit. Certes, à ce stade, le taux de sucre (indice Brix) est maximal et, pour un stock voué à être écoulé rapidement, on peut récolter à ce stade. Par ailleurs, la présence de feuillage ne facilite pas la récolte par le producteur, bien content de s'occuper d'autres chantiers plus urgents.

Pourtant, pour le potimarron en particulier, et pour obtenir la meilleure conservation au-delà de mars en conditions contrôlées de température et hygrométrie, un constat différent^{1,2} est fait : il faut plutôt récolter en légère sous-maturité ! Ce stade de maturité optimum est probablement plus précoce que ce que pratiquent actuellement de nombreux producteurs, qui récoltent fin septembre/début octobre, et qu'on peut désormais appeler ici la « récolte à sur-maturité ». L'aspect physiologique de la culture est le meilleur indicateur. Le stade optimum de récolte pour une conservation longue répond simultanément à ces trois critères :

- La sénescence du feuillage n'est **pas terminée** complètement !
- Le pédoncule **commence** à devenir liégeux mais encore relativement tendre à la coupe.
- La couleur définitive du fruit doit être tout juste acquise (ou presque — une légère pâleur disparaîtra au stockage).

Selon une expérimentation récente menée en Bretagne durant cinq saisons², une autre façon de définir ce stade optimum de récolte — qui devient celui de bonne maturité — est de sommer les températures moyennes



Maturité optimum

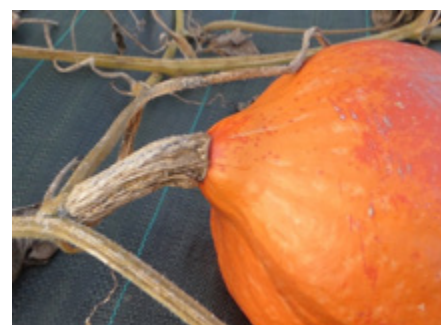
Sénescence du feuillage



Subérisation du pédoncule et couleur du fruit



Sur-maturité



journalières (degrés-jours, avec une température de base de 8 °C) depuis la floraison de la première fleur, suivant la formule : $[(T^{\circ} \text{max} - T^{\circ} \text{min})/2] - 8^{\circ} \text{C}$. Pour le potimarron (et le butternut, *a priori*), la coupe et le ramassage devraient être programmés à 370-400 degrés-jours suivant la date de première floraison de la culture, ce repère étant valable quelle que soit la zone géographique. Vous pouvez obtenir les degrés-jours journaliers de votre région en téléchargeant ceux de la station météo la plus proche parmi les trente stations wallonnes accessibles via www.agromet.be.

Les observations de l'expérimentation bretonne tendent à indiquer qu'une sous-maturité plus importante (< 250 °C, base 8 °C) conduit à une conservation encore plus longue, mais ne permet pas d'atteindre une coloration, un taux de sucre et une fermeté suffisants.

La courge musquée butternut semblerait suivre la même tendance générale que le potimarron, mais les essais menés fournissent des données moins claires. Ayant un cycle complet de culture plus long que celui du potimarron, la butternut n'arrive pas tous les ans à boucler parfaitement son cycle

de maturation, la somme de température lui étant nécessaire pouvant être acquise très tardivement. Selon les conditions climatiques, la récolte au stade optimal peut avoir lieu avec un mois de différence, pour une date de plantation pourtant équivalente ! Ou même ne pas pouvoir se faire à ce stade, comme en 2021, avec une saison trop froide/humide et où la conservation de la butternut a été très mauvaise, en Wallonie et ailleurs.

Le rendement global à la récolte n'est pas significativement impacté par le fait de récolter à l'optimum, ou sous- ou sur-maturité, aussi bien en potimarron qu'en butternut. En butternut, il faut cependant noter qu'une récolte effectuée en sous-maturité peut conduire à une seconde récolte commercialisable non négligeable.

À noter aussi qu'un **phasage** peut être décidé, pour dégager du temps au producteur : une récolte à maturité optimum pour la consommation lointaine, le reste pouvant être récolté légèrement plus tard pour la consommation avant janvier, en sortant néanmoins rapidement les fruits du champ, dès la disparition complète du feuillage.

La récolte des courges se fait en période ensoleillée, avant que la température nocturne ne passe trop souvent sous 10 °C, ce qui cause des microlésions aux fruits. La coupe au couteau, ou au sécateur, se fait à la main, ongles taillés (encore plus pour la butternut, dont la peau est moins ferme que le potimarron), sans jamais créer de bras de levier sur le pédoncule ni encore lancer le fruit. Le pédoncule conservé est le plus long possible, pour que la plaie se cicatrise loin du fruit, tout en tenant compte de son encombrement si les fruits sont empilés en palox.

Le fait de récolter des fruits au pédoncule encore partiellement charnu facilite la perte d'eau initiale et intense, qui est nécessaire à une conservation.

Le brossage ou l'absence de brossage ne semble pas jouer sur l'aptitude de conservation. Par contre, la récolte des courges cultivées sur paillage plastique permet d'avoir nettement moins de fruits souillés à la récolte et une meilleure conservation au stockage.

Préséchage au champ ?

Traditionnellement, un préséchage de quelques jours a ensuite lieu au sol, sur le champ, du moins si aucune pluie n'est prévue. Des essais montrent néanmoins que des potimarrons au stade optimum, mais non ramassés sitôt coupés, se conservent eux aussi significativement moins bien. Une bien meilleure pratique est donc de les placer sans délai sous un tunnel bien aéré (du moins si l'air n'y est pas humide) ou dans leur local de conservation définitif. Il faut en tout cas éviter absolument les périodes de pluie en cas de préséchage en plein air.

Afin d'éliminer les pathogènes qui nuisent à la conservation, signalons enfin la pratique très prometteuse du **trempage à l'eau chaude avant entreposage, qui augmente nettement la durée de conservation**. La meilleure efficacité est obtenue avec une eau à 58–60 °C³ durant deux minutes, où un essai montre alors 73 % de fruits encore commercialisables après 5 mois de conservation, contre 13 % pour le témoin non traité.

Actuellement, les variétés de potimarron orange se conservant le mieux semblent être des variétés de plus petit calibre (< 1 kg), comme Fictor, Solor ou Red kuri.

Exemple de cuve pour le trempage de palox dans l'eau chaude



Sources :

- Decrock B., *La conservation des courges d'hiver — Restitution*, 2018, Norabio (France).
- Le Lan M. *et al.*, « Potimarron et butternut AB 2021 — Stratégies d'amélioration de la conservation des potimarrons et des butternuts », Compte rendu d'essais de la Station expérimentale de Bretagne Sud, 2022 (essais menés pendant quatre ans).
- Sanvicente P., *Optimisation de la conservation du potimarron : évaluation de traitements post-récolte de désinfection par trempage à l'eau chaude (projet OPTI-POT)*, CTIFL, 2021.

³ Sanvicente P.



Compte rendu de la Journée du Bétail bio, à Landquart (Suisse)

Damien Counasse, Thibault Lavis, Julien Buchet, Biowallonie

La Journée était organisée par BioSuisse et le FiBL, sous forme de postes thématiques, qui étaient discutés sur trois exploitations, le Plantahof, le Rütihof et Biohof Campina.

Au Plantahof

Efficacité des ressources et efficacité protéique chez les vaches laitières

M. Fredy Schori d'Agroscope a mis en évidence l'importance de la valorisation de la ration et, en particulier, des fourrages, pour améliorer l'efficacité protéique chez la vache laitière. Le défi est de produire le plus de protéine possible en utilisant le moins de ressources en protéine possible dans la ration alimentaire.

Un bon indicateur reste celui du **taux d'urée** dans le lait, combiné au **taux protéique**. Un taux d'urée bas (aux alentours des 150 mg/l), avec un taux protéique bas, reflète un manque de protéine dans les fourrages, ou dans la ration en général, alors qu'un taux d'urée bas, avec un bon taux protéique ($\geq 3,4\%$) illustre une ration équilibrée avec suffisamment de protéine, mais aussi d'énergie, qui permet de valoriser idéalement la protéine contenue dans les aliments.

S'il a souvent été recommandé de se situer à un taux d'urée entre **200–300 mg/l**, des études montrent que des vaches laitières, avec des **taux d'urée de 150 mg/l**, ne sont **pas problématiques**. Cela montre au contraire une meilleure valorisation des protéines et de l'azote soluble apportés par les aliments.

Un taux d'urée **trop élevé** peut toutefois être problématique pour la santé des vaches et empêche notamment une bonne nidification des embryons (**avortements embryonnaires**). Mais attention, le taux d'urée dans le lait, qui reflète le taux d'urée dans le sang, ne peut être trop bas de manière prolongée (< 100 mg/l) car, dans ce cas, il peut y avoir une carence en protéine, et particulièrement en acides aminés, qui ont un rôle essentiel dans l'**immunité** des animaux.

On peut augmenter de deux façon le taux d'urée :

a Ajouter du correcteur protéique dans la ration

Mais le prix de ces correcteurs est élevé ; de plus, pour le label Bourgeon BioSuisse, la quantité de concentré est limitée à 5 % de concentré dans l'alimentation des bovins. Enfin, l'ajout d'un correcteur n'a qu'un effet limité à lui seul ; ajouter 1 kg de correcteur à 40 % de protéine brute augmentera peut-être le taux d'urée de 40–50 mg/l, mais il faudra jouer sur d'autres leviers.

b Travailler sur la qualité des fourrages récoltés

Faucher jeune, renouveler les prairies et réduire au minimum les pertes à la conservation.

Concurrence des ressources pour l'alimentation du bétail et l'alimentation humaine

Un indicateur, pour évaluer la concurrence entre alimentation des vaches laitières et alimentation humaine, est l'efficacité protéique

$$\text{L'efficacité protéique} = \frac{\text{Aliments ingérés}}{\text{Aliments produits (lait + viande)}}$$

a **Troupeau herbager et pâturage à 7.000 l de lait/vache et 230 kg de concentré/vache**
Dans ce type d'exploitation, l'efficacité protéique est de 0,19, donc il y a bien production de protéines pour l'alimentation humaine. 11.000 kg de lait sont produits/ha, avec une alimentation provenant à 93 % des surfaces de la ferme.

b **Troupeau intensif avec une part de maïs ensilage dans l'alimentation, 10.000 l et 1.600 kg de concentré/vache**
Ici, l'efficacité protéique est de 0,95 ; il y a

donc peu de production de protéine pour l'alimentation humaine, par rapport aux intrants consommés par les animaux. La production est de 18.000 kg de lait/ha, avec une alimentation produite à 58 % grâce aux surfaces de l'exploitation.

La voies d'optimisation sont :

- Avoir des **fourrages** de la meilleure qualité possible
- Adapter le troupeau à la qualité des fourrages qui peuvent être produits sur l'exploitation
- Utiliser des surfaces **non utilisables pour l'alimentation humaine**.

Enfin, M. Schori conclut : une **vache efficace** est une vache qui **valorise** ce qu'on lui donne, qui n'est **pas malade** et qui **vieillit bien**.

Gestion des peuplements et gestion de la sécheresse dans les cultures fourragères naturelles

Andreas Luscher et Manuel Schneider d'Agroscope (Centre de Recherche suisse) ont tout d'abord insisté sur le fait que, sur base d'essais, un **pâturage précoce** de printemps (déprimage) a une influence favorable sur la **densité en bonnes graminées** des prairies et un effet défavorable sur les rumex. Les animaux doivent **entrer** dans les **parcelles** au printemps, quand l'**herbe** est à **hauteur du poing**.

Depuis la fin des années 1800 à aujourd'hui, les mesures de températures et de pluviométrie en Suisse montrent non seulement une hausse de la température moyenne mais aussi une très **forte variabilité d'année en année**. Cela implique d'avoir des prairies dont la flore est variée, pour s'adapter à la plupart des années. De plus, on observe que la **disponibilité en eau** pour les plantes n'est pas uniquement liée à la pluviométrie,

mais aussi à la **température**, car les fortes chaleurs augmentent considérablement l'évapotranspiration.

Des essais menés par Agroscope ont montré que, dans des conditions sèches pendant une période prolongée (deux mois), certaines espèces comme le ray-grass et la chicorée peuvent perdre jusqu'à 60 à 80 % de rendement, alors que ce sera seulement de 10 à 20 % pour les légumineuses, comme les trèfles blancs et violets. Mais lorsque revient la pluie, après une période de sécheresse, le **ray-grass** est l'une des espèces qui ont une très **bonne résilience** et qui vont compenser les pertes de rendement. Ainsi, le rendement réaugmente de 70 % lorsque l'humidité est meilleure, alors que les légumineuses ont moins cette capacité de compensation de rendement après une période de stress.

Pendant une période de sécheresse, l'azote est aussi moins disponible, car il y a moins de minéralisation, ce qui est un stress supplémentaire pour les graminées et non pour les légumineuses. Mais lors du retour de la pluie, s'il y a une forte minéralisation, les graminées comme le ray-grass valoriseront très bien l'azote.

Pour que la flore des prairies souffre moins de la sécheresse, il est impératif d'exploiter correctement les prairies.

Au pâturage, le **surpâturage** doit être absolument évité, car les plantes rasées fréquemment essaient de compenser en produisant beaucoup de feuilles. Elles utilisent **beaucoup d'énergie** pour ce faire, **au détriment** du développement des **racines**. Cela favorise donc une flore avec des petites graminées, qui font beaucoup de petites feuilles et avec des petites racines (exemple : pâturin annuel), ce qui n'est pas du tout intéressant pour une production d'herbe en quantité et en qualité. Le pâturage doit se faire au stade 3 feuilles des graminées (± 20 cm), ce qui permet

aux animaux de manger aussi les espèces indésirables, qui sont moins appétentes à des stades plus avancés.

En prairie de fauche, la hauteur de coupe est déterminante. La hauteur de coupe doit être haute, comprise entre 7-8 cm, pour assurer une compétition des bonnes graminées et des légumineuses vis-à-vis des autres espèces. Un couvert haut limite aussi l'évapotranspiration et garde donc le sol plus frais et humide. Ainsi, lorsque qu'une période de canicule s'annonce il est conseillé de ne pas faucher et de laisser le couvert en place. Les prairies temporaires ont une flore plus résiliente que les prairies permanentes, où les espèces les plus fortes résistent et les plus faibles s'en vont. Cela entraîne l'apparition d'espèces de moins bonne qualité. La seule solution pour améliorer la flore consiste alors en des sursemis réguliers.

Au Rütihof

Pâture intégrale et robots de traite ne sont pas contradictoires

M. Marcel Schwager a donné un aperçu du fonctionnement du robot de traite en combinaison avec le pâturage et Mme Rahel Joss a expliqué son expérience avec son robot.

La gestion du pâturage, avec un robot de traite, c'est possible. Le tout, c'est de bien gérer son système de pâturage à l'aide d'une porte de tri. Celle-ci va permettre de savoir si la vache est bien passée au robot ou non.

Les spécialistes de chez Lely assurent qu'une vache peut se déplacer pour aller à la pâture jusqu'à 1,8 km, voire même 2 km. Le tout est de motiver la vache pour qu'elle revienne au robot mais aussi, à l'inverse, pour qu'elle retourne à la pâture.

Il faut prévoir trois parcelles par jour (24 h) ; ainsi, cela crée une motivation pour la vache, car elle sait qu'elle aura un nouveau paddock avec de l'herbe fraîche, après être passée au robot. Étant donné que l'on travaille avec trois parcelles de pâturage, cela demande plus de temps pour la main-d'œuvre, pour le déplacement des clôtures.

Ensuite, le fait de donner un petit concentré, ou des céréales, au robot, à l'aide du DAC (distributeur d'aliments concentré), cela va permettre de stimuler le bovin à revenir à l'étable.

Pour l'accessibilité à l'eau, les avis sont mitigés. Certains agriculteurs conseillent de mettre uniquement l'eau à disposition à

l'étable et d'autres recommandent d'avoir un abreuvoir dans chaque parcelle. Le fait d'avoir uniquement l'accès à l'eau à l'étable peut être un stimulant pour faire revenir les vaches à l'intérieur. Néanmoins, une vache qui ne boit pas en pâture aura également envie de manger moins d'herbe, car elle aura la bouche sèche, donc ce n'est pas conseillé. Rappelons que **l'eau est l'aliment le plus important, le moins cher et qui est le plus souvent négligé**.

Un élément à ne pas négliger également, ce sont les chemins d'accès aux prairies. En effet, lorsqu'ils sont en bon état, malgré la distance à parcourir, on peut observer une amélioration de la santé des pattes, car la vache est libre et marche à son rythme, en évitant ainsi les blessures. Le passage de moins grands groupes dans les entrées de parcelles, sans aucune attente aux barrières, limite fortement les dégâts dans ces zones. En favorisant un pâturage très tournant, on remarque aussi que le pâturage est moins ras, ce qui rend les prairies moins sensibles aux sécheresses.

Bons engrais de ferme — un apport précieux pour le sol et le climat

Else Bunemann et Hanna Frick du FiBL ont présenté les influences que le stockage, la préparation et l'épandage des engrais de ferme exercent sur le sol et le climat.

Le lisier fermenté (méthanisé) est, lui, mis en avant pour ses teneurs plus élevées en azote rapidement disponible (3,3 unités d'azote au lieu de 2). En effet, dans le lisier, 50 % de l'azote est sous forme ammoniacale, avec un pH proche de 7, alors que dans le **digestat**, il peut y avoir plus de 50 % d'ammoniaque, en fonction des intrants utilisés. Le **pH** est proche de **8**, ce qui le rend plus **sensible** à des **pertes de NH_4** ; des mesures doivent être prises lors de l'épandage pour les réduire au minimum. Au Danemark, des essais sont menés sur l'acidification du lisier, pour essayer de limiter les pertes à l'épandage. Les intervenants ont rappelé que trop de lisier en une fois est nuisible aux vers de terre.

Le **compostage du fumier** est, quant à lui, une transformation très intéressante qui, à long terme, améliore la fertilité du sol, avec une **libération plus lente des éléments** que dans le fumier. Un tiers de l'azote du fumier est perdu lors du compostage, mais les pertes à l'épandage sont alors très réduites, car il y a très peu de NH_4 . Un compost a un rapport carbone/azote idéal de 25/30.

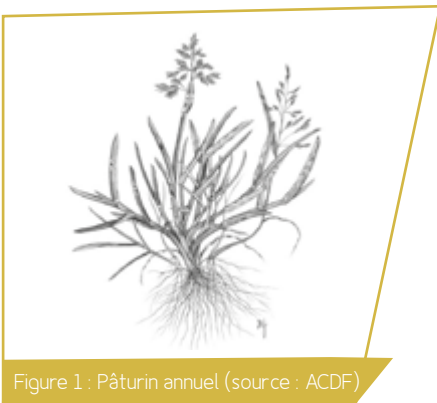


Figure 1 : Pâturin annuel (source : ACDF)

CONSEILS TECHNIQUES

POLYCULTURE-ÉLEVAGE

Des essais à long terme montrent que le seul engrais de ferme qui permette **d'augmenter la teneur en humus**, c'est le **fumier composté**, apporté à dose régulière. Pour rappel, **l'humus** est indispensable pour **améliorer la fertilité des sols**, car c'est un vecteur d'énergie pour les micro-organismes et il retient l'eau nécessaire à la croissance des plantes.

Des études sont en cours sur le charbon végétal (pyrolyse du bois à 450 °C), mélangé aux engrais de ferme. L'idée est d'utiliser le charbon végétal comme une éponge, qui se remplirait de nutriments pour limiter les pertes. À ce stade, plusieurs choses sont testées :

- L'ajout de 1 % de charbon végétal à la ration, ce qui, pour le moment, n'a pas d'effet négatif mais pas d'effets positifs non plus. Attention toutefois aux dates après traitements antibiotiques, si le charbon fait aussi éponge avec ceux-ci.
- 2 t/ha, mélangées au lisier fermenté, sont essayées depuis cinq ans, mais les effets ne sont pas encore démontrés.

Au Biohof Campania

Minimalisation des dommages sur le plumage des poules pondeuses

Un outil de gestion, appelé « MTool », a été

créé pour l'élevage des poules pondeuses. Cet outil permettra de montrer comment détecter de manière précoce le piquage de plumes et le cannibalisme chez les poulettes et les poules pondeuses, pour ainsi prendre des mesures appropriées.

Cet outil a été développé sous forme de livrets : l'un pour les poules pondeuses et l'autre pour les poulettes (jeunes poules pondeuses en préparation). Chaque problématique que l'on peut rencontrer sur l'animal, au niveau du plumage, est illustrée par une photo, en fonction de la gravité du problème. Ensuite, la page suivante classe chaque problème en fonction d'une note de 0 à 2, pour poser un diagnostic précoce, détecter l'origine du problème et ainsi agir au mieux, et le plus rapidement possible, pour limiter les impacts sur le lot, tant financiers que liés au bien-être animal.

Engraissement au pâturage : l'animal de boucherie optimal dans le circuit de vente approprié

Des contrats d'engraissement au pâturage se font en Suisse pour certaines chaînes de magasin. Le programme d'engraissement au pâturage est de 120 jours dans la ferme de naissance des animaux. Les carcasses doivent avoir un poids compris entre

200 et 420 kg à un maximum de 30 mois.

Pour un bon engraissement au pâturage, il faut d'abord un bon démarrage des veaux, avec suffisamment de colostrum, puis du lait. Ensuite, le sevrage doit être progressif, diminuer le lait et augmenter la part de fourrage. La croissance doit se poursuivre avec des fourrages de qualité.

La conformation des bêtes dépend des attentes du client en termes de proportions des beaux et bas morceaux. Il est important que l'éleveur juge correctement l'état d'engraissement de son animal avant l'abattage. Le résultat gustatif en dépend fortement. La couverture de gras est également influencée par la génétique. Les races moyennement précoces, comme les Limousines, Simmental et Angus, sont les plus répandues en Suisse pour l'engraissement au pâturage en bio.



Porte de tri suisse

Combinez des certifications BIO et sécurité alimentaire !

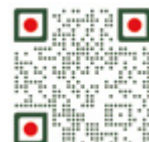


Guide d'Autocontrôle
G-040 Module A-B
Production
Primaire Végétale



Guide d'Autocontrôle
G-040 Module C
Production Primaire
Animale

Nos experts BIO
sont là pour
vous aider !
Contactez-nous
pour un devis.



CERTISYS®, pionnier belge de la certification BIO. info@certisys.eu - 081/600.377 - www.certisys.eu

SCAR, partenaire de vos filières biologiques



125 ans de coopération !
Ensemble, construisons demain

Bienvenue au stand SCAR 91.05 lors de la foire de Libramont

Rue des Martyrs 23
4650 Herve
087 678 999
info@scar.be • www.scar.be

Caractériser le pouvoir couvrant des céréales

Anne-Michelle Faux¹, Julie Legrand², Martine Leclercq¹, Mathieu Bonnavé³, Olivier Mahieu³ et Fabienne Rabier¹

La lutte contre les adventices est fréquemment citée comme contrainte majeure à la conversion à l'agriculture biologique (AB). Outre le désherbage mécanique, la culture en tant que telle fait partie des moyens de lutte par sa capacité à concurrencer le développement des adventices. Dans cette étude, nous nous intéressons à caractériser la capacité des céréales à couvrir le sol, ou pouvoir couvrant, dans le but d'étayer les recommandations variétales aux agriculteurs·rices.

Le pouvoir couvrant en culture de céréales

En culture de céréales, il est reconnu que le triticale est plus compétitif que le blé tendre, tandis qu'il existe des différences variétales quant à leur capacité à étouffer les adventices (Fontaine *et al.*, 2009 ; Arvalis, 2013). Dans ce cadre, la mesure du pouvoir couvrant vise à **apprécier la compétitivité de la culture vis-à-vis des adventices**. Le pouvoir couvrant dépend *a priori* de la **surface foliaire** et du port des plantes, lesquels influencent la distribution de la lumière dans le couvert — la plante ou son ombre couvre le sol et prive ainsi de lumière les autres plantes — et évoluent au cours du développement des plantes. Il est caractérisé par la couverture foliaire et est potentiellement associé à d'autres paramètres morphologiques de la culture, à savoir, **le port des plantes, le nombre de talles ou la largeur des feuilles**. En termes de port, les variétés érectophiles, qui présentent des feuilles dressées le long de la tige, se différencient des variétés planophiles, dont les feuilles sont très étalées.

Traditionnellement, le pouvoir couvrant des céréales n'était pas considéré comme un caractère prioritaire dans les programmes de sélection, étant donné la possibilité de contrôler chimiquement les adventices. Plus récemment, le développement de l'AB et la réduction du recours aux herbicides, ou l'apparition de résistances à ceux-ci en agriculture conventionnelle, ont conduit à un regain d'intérêt pour sa caractérisation (Fontaine *et al.* 2009 ; Andrew *et al.*, 2015). Il peut en effet constituer un levier agronomique intéressant à prendre en considération dans la lutte contre les adventices, en combinaison avec d'autres méthodes (Arvalis 2013).

Recourir à l'imagerie pour caractériser la couverture foliaire

Depuis 2020, le pouvoir couvrant fait l'objet d'une caractérisation approfondie au sein des essais variétaux de céréales en AB, menés conjointement par le CARAH, le CPL-Végémar et le CRA-W. Le recours à l'imagerie permettant d'objectiver la mesure de la couverture foliaire (Patrignani et Ochsner, 2015), la cotation visuelle de la couverture foliaire est couplée à la prise de photos des parcelles d'essai, lesquelles sont ensuite soumises à un logiciel d'analyse d'images.

Dans ce cadre, l'**objectif principal** de notre étude est d'**améliorer la méthode de caractérisation du pouvoir couvrant des céréales**. Il se décline en deux objectifs spécifiques :

- (i) Évaluer l'intérêt de l'**analyse d'images** comme méthode de caractérisation de la couverture foliaire des céréales, et
- (ii) Caractériser les **relations entre couverture foliaire et autres paramètres** morphologiques ou agronomiques potentiellement associés.

Matériels et méthodes

La couverture foliaire (CF) a été caractérisée au sein des essais par cotation visuelle et par imagerie (Figure 1). La **cotation visuelle** de la CF consistait à fournir une note allant de 1 à 9, selon que la culture couvre très peu à complètement la surface du sol. En outre, une (en 2020) ou deux (en 2021, 2022 et 2023) **photos par parcelle** ont été prises au moyen d'un smartphone et soumises à un logiciel d'analyse d'images, l'application Canopeo (Patrignani et Ochsner, 2015) ou le package R FieldImageR (Matias *et al.*, 2020), afin de déterminer le pourcentage de pixels correspondant à la canopée.

En 2023, afin d'optimiser l'acquisition des images, la plateforme d'essais du CRA-W a été survolée par un **drone équipé de capteurs** (drone DJI Phantom 4 Multispectral RTK), qui mesurent la réflectance du couvert sous différentes longueurs d'onde (bleu, vert, rouge, « red edge » et proche infrarouge). L'altitude de vol était de 30 mètres, résultant en une résolution de 1,47 cm par pixel. Les valeurs de réflectance sont ensuite utilisées pour calculer des indices de végétation, parmi lesquels le NDVI (« Normalized Difference Vegetation Index »), le plus couramment utilisé. La valeur du NDVI varie de -1 à 1 et est d'autant plus élevée que le couvert est de couleur verte. Chaque parcelle d'essai est alors caractérisée par une valeur de NDVI moyen.

La caractérisation de la couverture foliaire a été effectuée entre une et cinq fois dans chacun des sites, entre les stades plein tallage et deux nœuds (Tableau 1).

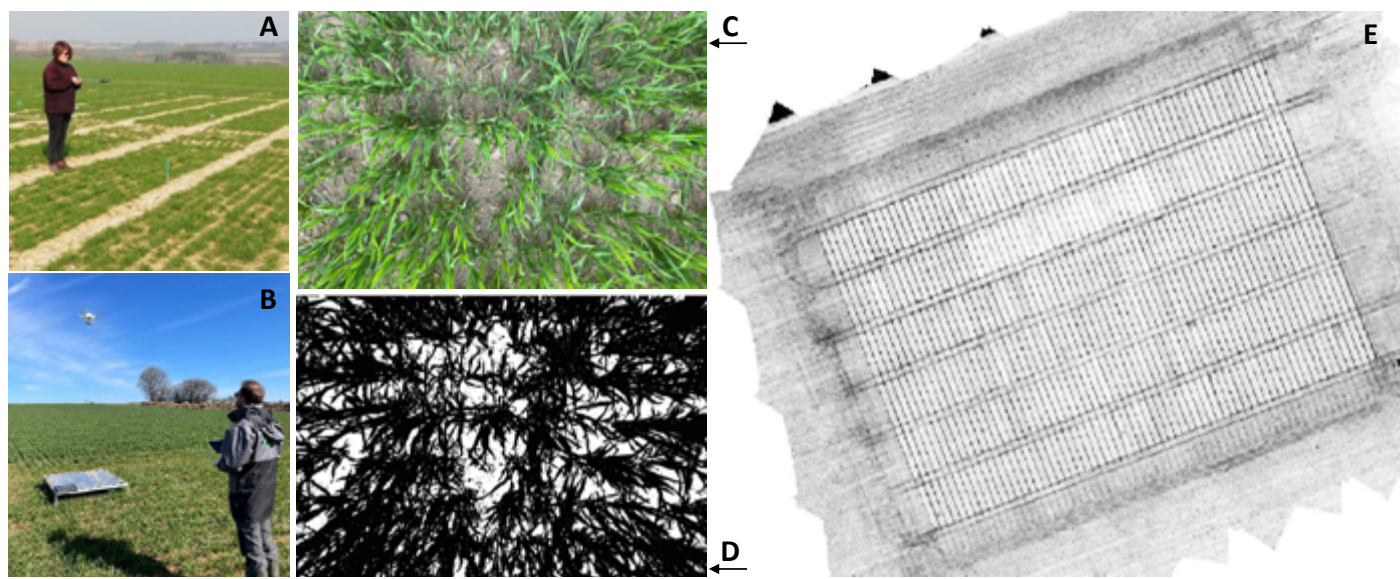


Figure 1 : Détermination de la couverture foliaire par imagerie. A — Prise de photo au niveau de la parcelle avec un smartphone manipulé au moyen d'un « selfie stick ». B — Pilotage du drone survolant l'essai d'Assesse. C — Photo d'une parcelle d'essai prise au moyen d'un smartphone (variété de froment Energo à Assesse en 2022). D — Masque de la photo C, créé lors de l'analyse avec le logiciel FieldImageR, résultant en une couverture de 66,94 %. E — Image orthomosaïque représentant le NDVI obtenu pour la plateforme d'essais à Assesse le 21/4/2023.

Dans un premier temps, les méthodes de caractérisation de la CF par cotation visuelle (**CF_visuelle**) et par imagerie, à partir de photos prises avec un smartphone au niveau de la parcelle (**CF_imgParcelle**), ont été comparées sur un total de 24 variétés présentes dans les essais en 2020, 2021 et 2022 (13 variétés de froment, 7 d'épeautre et 4 de triticales). Dans un second temps, les méthodes de caractérisation par imagerie, au niveau de la parcelle (**CF_imgParcelle**) et par vol de drone (**CF_imgDrone**), ont été comparées sur l'ensemble des variétés cultivées en 2023 à Assesse (28 variétés de froment, 12 d'épeautre et 12 de triticales).

Outre la CF, différents **paramètres morphologiques** ont été caractérisés durant ces quatre années au sein des essais menés à Rhisnes, Ohey et Assesse : le **nombre de talles**, la **largeur des feuilles**, cotée de 1 (feuilles très étroites) à 9 (feuilles très larges), et le **port au tallage**, coté de 1 (port dressé) à 9 (port étalé). À ces paramètres s'ajoutaient la **densité de plantes** à la sortie d'hiver et la **précocité à l'épiaison**.

Tableau 1 : Dates auxquelles la couverture foliaire a été caractérisée au sein des essais variétaux de céréales biologiques, de 2020 à 2023

	Site CARAH ^a	Site CPL-Végémar ^a	Site CRA-W ^a
2020	Ath	Horion-Hozémont	Rhisnes
Cotation visuelle	16/3 (EP), 13/5 (EP, FR)	23/3 (EP, TR), 15/5	19/3 (TR), 6/4 (EP, FR)
Photos avec smartphone	16/3 (FR, TR), 29/4 (TR)	9/4, 15/5	19/3 (TR), 6/4, 16/4, 27/4
2021	Chièvres	Horion-Hozémont	Ohey
Cotation visuelle		20/4	14/4, 22/4, 28/4, 6/5, 12/5
Photos avec smartphone	1/3, 5/5	24/3, 29/4, 4/6 (TR)	2/4, 14/4, 28/4, 6/5, 12/5
2022	Chièvres	Grand-Axhe	Assesse
Cotation visuelle			18/3, 4/4, 19/4, 2/5
Photos avec smartphone	16/4	24/3, 29/4	18/3, 4/4, 19/4, 2/5
2023	Ath	Ligney	Assesse
Photos avec smartphone	29/3, 19/4	28/3, 21/4	21/2, 16/3, 28/3, 21/4 (EP, FR), 5/5 (TR)
Photos par vol de drone			15/3, 4/4, 21/4

^a Les 3 espèces, froment (FR), triticales (TR) et épeautre (EP), ont été observées aux dates pour lesquelles aucune espèce n'est spécifiée entre parenthèses. Les photos avec smartphone étaient prises au niveau de chaque parcelle d'essai. En 2023, seules les données collectées à Assesse ont été traitées pour la rédaction du présent article.

Intérêt de l'analyse d'images pour caractériser la couverture foliaire (CF) des céréales

Comparaison des résultats obtenus avec les méthodes CF_visuelle et CF_imgParcelle

La corrélation entre cotations visuelles de la CF et mesures par imagerie au niveau de la parcelle a pu être testée pour chacune

des trois espèces à dix dates distinctes, distribuées sur les années 2020, 2021 et 2022, représentant un total de 30 situations. Les cotations visuelles et mesures CF_imgParcelle sont apparues positivement corrélées entre elles dans 50 % des situations

uniquement. La corrélation moyenne s'élevait à $0,44 \pm 0,23$. Afin d'apprécier l'intérêt de l'une et l'autre méthodes, la **variabilité de la CF parmi les essais** a été investiguée, selon qu'elle était caractérisée par CF_visuelle ou par CF_imgParcelle.

LES AVANCÉES DU BIO

Le recours à l'imagerie met en évidence **l'évolution de la CF avec le temps**, conséquence de la croissance et du développement des plantes. Les cotations visuelles n'ont mis en évidence cet effet que dans un seul essai (froment à Ohey), les cotations effectuées dans les autres essais apparaissant indépendantes de la date d'observation. La CF variait entre essais, et sa mesure par imagerie indiquait une interaction entre l'essai (année, site) et la date d'observation. Ces observations s'expliquent par le développement différé des plantes dans les différents essais. Par ailleurs, les deux méthodes de caractérisation de la CF, CF_visuelle et CF_imgParcelle, mettaient en évidence une **interaction entre les facteurs variété et essai**. L'analyse des résultats variétaux montre que cette interaction s'explique en grande partie par le comportement variable, d'un essai à l'autre, de variétés présentant une CF intermédiaire. Enfin, **l'effet de la date d'observation sur la CF ne variait pas selon la variété**, suggérant que la CF des variétés évoluait de façon similaire durant la période d'observation, soit entre les stades plein tallage et deux nœuds. En l'absence d'interaction significative entre variété et date d'observation, **des tests de corrélations** ont été réalisés afin **d'éprouver la consistance des observations de CF** effectuées à des dates distinctes au sein d'un même essai (tests intra-essais) ou d'essais distincts (tests inter-essais), par cotation visuelle ou par imagerie au niveau de la parcelle (Tableau 2).

Les corrélations entre observations de CF

effectuées à des dates distinctes au sein d'un même essai (tests intra-essais) étaient élevées, que la CF ait été cotée visuellement ou mesurée par imagerie, et ce, aussi bien en froment qu'en épeautre (~0,8 en froment et ~0,7 en épeautre). Les corrélations entre observations réalisées dans des essais distincts (tests inter-essais) étaient plus faibles et variaient fortement selon les paires de dates d'observation considérées. Néanmoins, la mesure de CF par imagerie offrait des corrélations moyennes inter-essais plus élevées que les cotations visuelles (0,26 vs 0,04 en froment, et 0,47 vs 0,3 en épeautre) et relativement moins variables, indiquant une **consistance plus élevée des observations effectuées par imagerie**.

Comparaison des résultats obtenus avec les méthodes CF_imgParcelle et CF_imgDrone

La corrélation entre mesures par imagerie au niveau de la parcelle et par drone a

été testée sur le site d'Assesse à trois dates distinctes en 2023 pour chacune des trois espèces (Tableau 1), représentant un total de 9 situations. Les mesures CF_imgParcelle et CF_imgDrone étaient positivement corrélées entre elles dans toutes les situations ($p < 0,001$) sauf une. Celle-ci correspondait à la dernière date d'observation en épeautre, pour laquelle la relation était non significative en raison de la présence d'une variété très précoce (Rossella) ayant un NDVI relativement faible. La corrélation moyenne entre mesures CF_imgParcelle et CF_imgDrone s'élevait à $0,74 \pm 0,20$ en considérant les 9 situations, et à $0,79 \pm 0,11$ sans la dernière date en épeautre, montrant une **bonne cohérence entre mesures de la CF par imagerie obtenues au niveau de la parcelle et par vol de drone**.

Tableau 2 : Résultats moyens (moyenne $\pm$ écart-type) des tests de corrélation entre observations de la CF effectuées à des dates distinctes, selon que la CF ait été cotée visuellement (CF_visuelle) ou mesurée par imagerie au niveau de la parcelle (CF_imgParcelle)

Espèce ¹	Type de test ²	Nombre de tests ³	CF_visuelle	CF_imgParcelle
Froment	intra-essais	12	$0,81 \pm 0,07$	$0,83 \pm 0,1$
	inter-essais	33	$0,04 \pm 0,22$	$0,26 \pm 0,25$
Épeautre	intra-essais	12	$0,7 \pm 0,15$	$0,71 \pm 0,27$
	inter-essais	33	$0,3 \pm 0,33$	$0,47 \pm 0,2$

¹ Les tests de corrélation n'ont pas été réalisés pour le triticale en raison du très faible nombre de variétés pour cette espèce (4).
² Test intra-essai : test de corrélation entre observations réalisées à deux dates distinctes au sein d'un même essai. Test inter-essais : test de corrélation entre observations réalisées à deux dates distinctes dans des essais distincts (année et/ou site différent(s)).
³ Nombre de tests de corrélation réalisés. Chaque test incluait 13 observations pour le froment et 7 pour l'épeautre, chaque observation correspondant à une variété donnée.

Relation entre couverture foliaire (CF) et autres paramètres morphologiques ou agronomiques

Les corrélations entre CF et autres paramètres morphologiques ou agronomiques ont été testées en considérant la CF telle que mesurée par imagerie au niveau de la parcelle (CF_imgParcelle), et ce, dans les essais de froment et d'épeautre uniquement, étant donné le faible nombre de variétés de triticale.

Une corrélation positive entre **densité de plantes** à la sortie d'hiver et CF a été observée dans moins du tiers des essais ($p < 0,01$), démontrant la forte capacité des céréales à compenser une faible densité de

plantes à la sortie d'hiver. Aucune corrélation n'a été observée entre CF et **largeur des feuilles**. La corrélation entre CF et **nombre de talles** a pu être testée dans quatre essais, à savoir, en froment et en épeautre à Ohey en 2021 et à Assesse en 2022. Elle était significative à Ohey uniquement, la CF apparaissant positivement corrélée au tallage ($p < 0,05$). Des comptages additionnels des talles sont nécessaires afin de vérifier cette relation.

La corrélation entre CF et **port au tallage** a pu être testée en froment et en épeautre à

Rhisnes (2020), à Ohey (2021) et à Assesse (2022 et 2023). Une relation positive entre CF et port au tallage a été observée dans 3 essais sur les 4 en froment, la CF apparaissant plus élevée lorsque le port est davantage étalé ($p < 0,05$). Aussi, en froment, le port au tallage était positivement corrélé à la **précocité** ($p < 0,05$), les variétés précoces ayant un port au tallage davantage dressé. Enfin, une corrélation négative entre CF et précocité a été observée dans plusieurs essais en épeautre uniquement, la CF y apparaissant d'autant plus élevée que la variété est précoce ($p < 0,05$).

Discussion

Cet article dresse les premiers résultats méthodologiques des approches mises en place, afin de caractériser le pouvoir couvrant, décrit par la couverture foliaire (CF), au sein des essais variétaux de céréales biologiques.

La CF est un caractère **très sensible à l'environnement**. Si des différences systématiques entre essais ne remettent pas en question le classement des variétés, l'observation de comportements variétaux différents entre essais est plus problématique. À l'image des résultats de Fontaine *et al.* (2009), ceci était particulièrement le cas pour les variétés présentant une CF intermédiaire, lesquelles ne sont pas évidentes à classer. Cette observation invite à distinguer les essais lors de la présentation des résultats variétaux.

Le **recours à l'imagerie** semble prometteur pour caractériser la CF. En effet, face à la variabilité de la CF, l'analyse de photos de la CF prises au niveau de chaque parcelle d'essai offrait des résultats plus consistants entre essais que la cotation

visuelle. L'imagerie permet par ailleurs de caractériser l'évolution de la CF avec le temps et peut donc, le cas échéant, mettre en évidence des évolutions divergentes de la CF selon les essais et les variétés. Enfin, l'analyse des images acquises par **vol de drone** sur l'essai d'Assesse, au cours du printemps 2023, fournit des perspectives intéressantes pour la caractérisation de la CF au sein des essais variétaux. Comme attendu, une corrélation élevée a été observée entre la CF mesurée par analyse des photos au niveau de la parcelle et le NDVI, calculé à partir des images de réflectance obtenues via les capteurs embarqués sur le drone.

Aucune relation n'est apparue entre CF et largeur des feuilles, invitant à abandonner la cotation de la largeur des feuilles pour caractériser le pouvoir couvrant. La CF est apparue positivement associée au nombre de talles (essais de froment et épeautre à Ohey en 2021), à un port au tallage étalé en froment (à Rhisnes en 2020 et à Assesse en 2022 et 2023), et à des variétés davantage précoces à l'épiaison en épeautre.

Il s'agit de tendances : ces relations étaient significatives à un faible niveau ($\alpha = 0,05$) et n'ont pas été observées dans tous les essais ; elles sont **à considérer avec précaution**. Elles reflètent la **complexité** du pouvoir couvrant des céréales, lequel semble être davantage le résultat d'une combinaison de caractéristiques morphologiques que de l'influence de l'une ou l'autre caractéristique majeure.

Finalement, si la technologie semble offrir des perspectives intéressantes pour affiner la caractérisation du pouvoir couvrant des céréales, des essais menés en conditions de forte infestation ont montré que le choix d'une variété couvrante reste une **méthode alternative de lutte** contre les adventices, qui doit être combinée à d'autres méthodes agronomiques (Arvalis, 2013). Notons enfin que ces essais menés en conditions de forte infestation ont mis en évidence l'importance de la **hauteur de la plante** comme facteur explicatif du pouvoir concurrentiel face aux adventices, avec la CF et le port au tallage (Fontaine *et al.*, 2009).

Remerciements

Les auteurs remercient les agriculteurs chez qui les essais ont été mis en place et les équipes techniques pour la mise en place des essais et la collecte des données, parmi lesquelles, en particulier, Thibaud Fievet pour la réalisation des vols de drone et l'assemblage des images orthomosaïques et Émilie Mulot, pour l'analyse des images orthomosaïques.

Références

- Andrew I. K. S., Storkey J., Sparkes D. L. (2015). « A review of the potential for competitive cereal cultivars as a tool in integrated weed management ». *Weed Research* 55:239–248.
- Arvalis (2013). « Les Essentiels d'ARVALIS – Désherbage / Leviers agronomiques : peut-on valoriser le pouvoir couvrant des cultures ? », <https://www.arvalis.fr/infos-techniques/desherbages-des-cereales-paille-leviers-agronomiques-peut-valoriser-le-pouvoir>. Page consultée le 23/1/2023.
- Fontaine L., Bernicot M.-H., Rolland B., Poirat L. (2009). « Des variétés rustiques concurrentes des adventices pour l'agriculture durable, en particulier l'agriculture biologique ». *Innovations Agronomiques INRA* 4:115–124.
- Matias F. I., Caraza-Harter M. V., Endelman J. B. (2020). « FIELDimageR: An R package to analyze orthomosaic images from agricultural field trials ». *The Plant Phenome J.* DOI: 10.1002/ppj.2.20005.
- Patrignani A., Ochsner T. E. (2015). « Canopeo: a powerful new tool for measuring fractional green canopy cover ». *Agronomy Journal* 107:2312–2320.

Contrôle et certification des produits biologiques

Bénédicte Henrotte (Biowallonie), Hélène Vilour (CertiOne),
Véronique Squelart (Certisys), Laurie Moutschen (Comité du Lait),
Samya Aweis (FoodChain ID), Christine Franck (TÜV NORD Integra)

Tout·e opérateur·rice désireux·se de commercialiser des produits labellisés « bio » doit choisir un organisme de contrôle et de certification parmi les cinq accrédités¹ pour les contrôles bio en Wallonie : Certisys, le Comité du Lait, FoodChain ID (anciennement Quality Partner), TÜV Nord Integra et le petit nouveau CertiOne, en cours d'accréditation. Vous vous demandez peut-être ce qui les différencie ou caractérise ? Voici une brève présentation de chacun d'entre eux.

CertiOne



En cette année 2023, forts de notre expérience dans le domaine de la certification, et pour compléter nos services, notre organisme CertiOne s'engage dans la **certification biologique**, en Wallonie. Tant pour les acteurs du secteur primaire que pour les préparateurs, distributeurs, importateurs, exportateurs, mais aussi les points de vente. **Notre organisme est actuellement en cours de reconnaissance pour ce secteur par les autorités compétentes.** Depuis 2019, CertiOne, implanté au cœur de la Wallonie, accompagne déjà les opérateurs des secteurs agricoles (Standard Vegaplan, Codiplan, Belbeef...) et para-agricoles (Standard FCA, Guide d'autocontrôle, Standard VLOG) dans leurs démarches de certification. Notre équipe (Hélène Vilour, Christian Willem et Hélène Tasiaux), **à l'ancrage local** et entièrement **issue du milieu agricole**, met tout en œuvre pour répondre aux besoins spécifiques des opérateurs dans le cadre de la certification de leurs activités. La disponibilité, la qualité du service, la proximité et la considération font partie de nos valeurs. D'autre part, CertiOne est un organisme **de taille humaine** pour qui il est essentiel d'être un partenaire fiable, qui se veut proche des réalités de terrain et intègre pour ses clients. Tout au cours du processus de certification, la valorisation et la reconnaissance des activités sont nos priorités. Avec ce nouveau secteur d'activité, nos objectifs sont de garantir la crédibilité de la production biologique mais également d'offrir à nos opérateurs un panel de services complémentaires, facilitant l'organisation d'audits combinés et la réduction des coûts. C'est avec plaisir que notre équipe vous fournira toutes les informations et répondra à vos questions sur les démarches à entreprendre, afin de débiter ensemble la certification dans les meilleures conditions.

Certisys



Aux origines de notre engagement BIO. Le saviez-vous ? Il y a 40 ans, alors que le BIO n'en était qu'à ses balbutiements, un groupe de pionniers, dont le fondateur de Certisys, a œuvré avec passion et détermination pour définir un cadre clair pour l'agriculture biologique et aider à la rédaction des réglementations biologiques. Leur but ? Garantir des produits respectueux de l'environnement et de la santé. Certisys participe ainsi depuis le début, avec les autres acteurs du secteur, au développement du BIO. Depuis lors, nous sommes restés fidèles à notre philosophie : être proches et à l'écoute des besoins de nos opérateurs et renforcer notre engagement durable, pour accélérer notre impact positif sur l'environnement et la société.

Notre expertise de leader du BIO au service de nos opérateurs. En capitalisant sur notre expertise et notre engagement 100 % BIO, et grâce à notre entrée dans le Groupe Ecocert, le spécialiste mondial de la certification des pratiques durables, nous avons étendu en 2022 notre champ d'action à d'autres filières, comme les cosmétiques et détergents naturels (COSMOS, Ecogarantie, Ecocert détergent, Intrants), le commerce durable (Rainforest Alliance) et la sécurité alimentaire (Vegaplan, Codiplan, guide autocontrôle G-040 production primaire). Toutes les certifications que nous proposons ont un point commun : elles contribuent à un monde plus durable.

Un ancrage local pour un accompagnement sur mesure. Notre équipe compte plus d'une cinquantaine de collaborateurs engagés dans le BIO et le durable. La moitié d'entre eux sont des auditeurs experts de la certification biologique. Ils travaillent localement pour être plus proches des activités de nos opérateurs et mieux comprendre leurs spécificités régionales. Notre service clients dédié oriente, quant à lui, les opérateurs dans le choix de certifications adaptées à leurs besoins et les aide dans leurs démarches. Nous sommes constamment à la recherche de nouveaux collaborateurs motivés pour renforcer notre équipe ! Notre priorité ? Accompagner les acteurs économiques, qu'ils soient petits agriculteurs, artisans ou entreprises plus importantes, dans leurs initiatives durables, à travers des certifications qui garantissent et valorisent les meilleures pratiques sociales et environnementales.

LA RÉGLEMENTATION EN PRATIQUE

Comité du Lait



Le Comité du Lait est une asbl belge, basée à Battice, en région liégeoise, fondée en 1964. Notre mission originelle était de déterminer la qualité et la composition du lait cru, fourni aux acheteurs par les producteurs de toutes les exploitations laitières situées en Wallonie. Aujourd'hui, nous avons développé nos activités et fournissons, entre autres, un service d'audit sur mesure en fonction des spécificités de votre activité. En production primaire, comme en transformation, nous vous proposons des audits adaptés à vos besoins à un prix juste. Étant également accrédité pour la certification des guides autocontrôle végétal et animal pour l'AFSCA, ainsi que le Standard Vegaplan et Belbeef, nous pouvons vous proposer des audits

combinés. Limitant de ce fait le nombre de passages et d'interlocuteurs dans votre exploitation. Si vous êtes désireux de collaborer avec un organisme local à taille humaine, à l'écoute et qui partage votre passion pour des produits de qualité, alors, le Comité du Lait est le partenaire qui répondra à vos attentes. De votre demande à l'obtention de votre certificat, vous serez guidé par notre équipe forte de nombreuses années d'expériences dans le domaine de l'agroalimentaire et ce, dans le respect du cahier des charges. Que vous soyez déjà certifié bio, ou en réflexion quant à la production biologique, que vous soyez intéressé par nos services ou que vous ayez simplement des questions, n'hésitez pas à nous contacter, c'est avec plaisir que nous vous répondrons.

FoodChain ID



Basée en région liégeoise, notre entreprise FoodChain ID (anciennement appelée "Quality Partner") offre des services dans plusieurs domaines tels que les analyses microbiologiques d'aliments, les audits de certification en ferme et en industries (Codiplan, Vegaplan, GloablGAP, Non OGM, IFS, Autocontrôle, BRC...) et des inspections de la vérification de l'hygiène dans les établissements

vendant directement au consommateur final, comme les restaurants et les magasins. Depuis 2011, nous réalisons des audits de conformité aux exigences du mode de production biologique sous l'agrément des autorités régionales. Le développement de ce projet fut, pour nous, une évidence. En effet, côtoyant très largement les cœurs de secteur primaire et de la transformation de produits, il nous semblait important de pouvoir soutenir le secteur dans sa démarche de valorisation de ses produits et de garantir au consommateur la conformité des produits biologiques. Le projet a grandi et nous sommes devenus aujourd'hui, en collaboration avec à nos collègues italiens de BioAgriCert, un acteur incontournable de la certification « bio », sur les plans national et international. Notre démarche entre en résonance avec la philosophie de notre groupe international, également actif dans la certification et l'analyse non OGM des produits, grâce à notre laboratoire basé en Allemagne. Ces contrôles sont souvent associés aux audits ProTerra, standard international couvrant les principes de base de la responsabilité sociétale, et garantissant les respects des règles de production durable, tant sur le plan des ressources que sur le plan humain. Notre dernier challenge date de peu... En effet, en février 2023, nous avons décidé d'intégrer la société PROMAG dans notre entreprise et de développer la certification dans le secteur de l'alimentation animale (FCA, GOOI, FAMI QS...). Il est important pour nous d'offrir au secteur une offre la plus complète possible afin d'optimiser les contrôles, grâce à la combinaison de ceux-ci.

TÜV Nord Integra



L'équipe de TÜV Nord Integra compte plus de 70 employés et est spécialisée dans la certification de l'agriculture et de l'alimentation. Cette activité **a débuté en 1988**, avec la certification de la production biologique et de la transformation biologique. Près de 10 ans plus tard, INTEGRA a étendu son activité de certification avec des référentiels de pratiques agricoles intégrées. Quelques années après la création de l'AFSCA (Agence fédérale pour la Sécurité de la Chaîne alimentaire), catalysée par un important scandale lié à la dioxine, INTEGRA s'est également lancée dans la certification de systèmes

de gestion de la sécurité alimentaire (Food et Feed), tels que les systèmes BRC, IFS et FCA. En 2006, INTEGRA a signé un accord avec TÜV NORD. Depuis lors, TÜV NORD INTEGRA a poursuivi sa croissance, en Belgique comme à l'étranger. Nous sommes fiers d'annoncer que l'exercice 2022 affiche une croissance du chiffre d'affaires total. **La division biologique (production, transformation et points de vente) demeurant la plus grande division au sein de TÜV NORD Integra.** Les tensions géopolitiques et la hausse des prix de l'énergie ont induit une modification du comportement d'achat des consommateurs. Cela a un impact sur nos clients et donc également sur nos chiffres : pour la transformation bio, nous avons enregistré pour la première fois une stagnation des chiffres par rapport à ceux de 2021. **Pour l'agriculture biologique, le nombre de clients a heureusement continué à augmenter, surtout en Wallonie.** Le département de la sécurité alimentaire (Food et Feed) reste stable. L'agrément VLOG a été obtenu et les premiers audits ont été réalisés pour le **GlobalG.A.P. Chain of Custody pour les clients partenaires.** Le département Durabilité poursuit sa croissance, grâce à une augmentation de la norme Rainforest Alliance et la reconnaissance pour la certification de **Cantines durables en Wallonie.** Enfin, pour le département de la sécurité de l'information ou « cybersécurité », les premiers clients ont été audités en 2022, en coopération avec TÜV Nederland.

Contacts : – CertiOne : www.certi-one.be — info@certi-one.be — 0476/836.606

– Certisys : www.certisys.eu — info@certisys.eu — 081/60.03.77

– Comité du Lait : www.comitedulait.be/index.php/label/certif — certification@comitedulait.be — 087/69.26.30

– FoodChain ID : www.foodchainid.com/fr/certification/biologique — sales@foodchainid.com — 04/240.75.00

– TÜV NORD Integra : www.tuv-nord.com/be/fr/certification/bio — info@tuv-nord-integra.com — 03/287.37.60

Pour aller plus loin : – Biowallonie met régulièrement à jour son livret « Contrôle », disponible gratuitement sur notre site : www.biowallonie.be

– Archive sur le contrôle et la certification bio : *Itinéraires BIO* n°58 (mai-juin 2021), pp. 56-58.



Les nouvelles du Collège

Thomas Schmit, Collège des Producteurs

Le Collège des Producteurs, ce sont 44 producteurs, répartis en 11 secteurs d'activité, qui relaient vos avis auprès des pouvoirs publics, des structures de recherche, d'encadrement, de formation et de promotion de l'agriculture en Wallonie.

Pour le secteur bio, les quatre producteurs représentants au Collège partagent ici avec vous l'actualité des dossiers en cours.

Vous êtes concerné de près ou de loin par l'un de ces sujets ? N'hésitez pas à prendre contact avec nous pour en savoir plus ou nous faire part de votre avis.

Les dernières nouvelles fin mai

- Le Collège a lancé une enquête sur le renouvellement des générations en agriculture, horticulture et aquaculture. Nous cherchons un maximum d'agriculteur·rice·s pour y participer. Pour apporter votre contribution, rendez-vous sur le site du Collège : collegedesproducteurs.be.
- Mi-mai, nous avons participé à un atelier organisé par l'Administration, pour alimenter le projet de transition agroécologique soutenu par la Région. Pour les représentant·e·s du secteur Bio du Collège, l'agroécologie devrait au minimum respecter les balises du règlement bio, notamment concernant l'utilisation des PPP (Produits de Protection des Plantes) chimiques de synthèse.
- Un appel à projet, pour la coopération et l'innovation, vient d'être lancé afin de financer la création de groupements agriculteurs-chercheurs. Il est possible d'obtenir un financement de 250.000 € sur 4 ans. La date limite pour remettre les propositions est le 13 octobre 2023. Toutes les infos se trouvent sur agriculture.wallonie.be.
- Des difficultés apparaissent dans l'application du nouveau règlement pour le secteur de la volaille de chair. Le Collège participe aux discussions sur ce sujet, notamment sur le contrôle de la densité, ainsi que sur l'aménagement des parcours.

Le secteur Bio du Collège – Vos représentants sont : Philippe André, Dominique Jacques, Isabelle Martin et Charles-Albert de Grady, accompagnés de Thomas Schmit, chargé de mission pour le secteur Bio.

Contact

Thomas Schmit

thomas.schmit@collegedesproducteurs.be

GSM : 0486/71.52.96



**SCIENCES et METIERS
de LA NATURE**

www.mafuturecole.be
www.hepl.be

ENSEIGNEMENT AGRONOMIQUE DE LA REID

Institut d'enseignement agronomique La Reid | rue du Canada 157 | 4910 LA REID
christine.rose@provincedeliege.be Tél : 04 279 40 10
Haute Ecole de la Province de Liège | rue du Haftay, 21 | 4910 LA REID
marianne.dawirs@provincedeliege.be Tél : 04 279 40 80





Foire de Libramont 2023. Le chapiteau « En Terre Bio » : back to business !

Thierry Van Hentenryk, UNAB

Après une édition 2022 exceptionnelle en termes de fréquentation, le chapiteau bio revient à la Foire de Libramont, en 2023, avec encore plus de punch ! Aujourd'hui, plus que jamais, le secteur Bio a besoin de retrouver de la confiance, du dynamisme, de la solidarité... et des débouchés ! Les producteurs bio savent produire. Il reste à trouver des marchés. Vous retrouverez donc au sein du chapiteau « En Terre Bio » de la convivialité, des produits de qualité bio wallons et les acteurs du secteur, rassemblés autour des mots d'ordre : filières et enthousiasme. Pour la planète et pour tous les Wallons, le Bio est sans conteste le bon secteur à soutenir. « En Terre Bio » est porté par l'UNAB et soutenu par le Ministre wallon de l'Agriculture, M. Borsus, via l'APAQ-W et Bio Mon Choix.

Pour cette édition 2023, Libramont maintient la ligne lancée en 2022 autour du développement durable, avec son slogan « Ici, commence un monde durable ». Les acteurs de l'agriculture biologique sont heureux de pouvoir y partager, avec vous, leur expérience de près de 40 ans en la matière, et impatients d'aller à la rencontre des consommateurs et des agriculteurs.

La situation du marché bio est loin d'être idyllique. Le marché subit une rétractation en raison de la forte inflation sur les produits alimentaires. Plus que jamais, nous cherchons tous de la stabilité et de la vision à long terme pour nos entreprises. Mais les crises se succèdent et c'est de l'adaptabilité et du dynamisme que viendront les réponses. Ça tombe bien : sans OGM et sans intrants de synthèse, l'adaptation est dans l'ADN du Bio.

Ça ne fait aucun doute : l'agriculture bio est LE système vertueux à soutenir. **À nous, acteurs du marché, de convaincre les consommateurs du caractère « essentiel » de la consommation bio.** Les pouvoirs publics européens et wallons ne s'y sont d'ailleurs pas trompés en inscrivant des objectifs de SAU bio très ambitieux pour 2030. Ses valeurs doivent sans cesse être rappelées avec enthousiasme aux consommateurs : autonomie, protection de l'eau, des sols, de la biodiversité, de la santé... C'est ce message que nous porterons à Libramont. **Le Bio doit donc être maintenu au centre de toutes les préoccupations, par une communication volontariste. C'est notre première priorité.**

Filières, filières, filières !

La communication sur les valeurs est indispensable... mais insuffisante. Dans les enquêtes, les consommateurs montrent une volonté de poursuivre, voire de renforcer leurs achats bio, mais sont freinés par l'idée qu'ils se font des prix en Bio et le manque de disponibilité des produits en GMS. Face à la tendance des marchés à jouer avec les marges des produits bio et à recourir aux produits importés, en faisant la guerre des prix bas, le secteur Bio défend l'accès de tous

et de toutes à des choix de consommation et de production engagés et durables.

Clairement, il y a un très gros travail à faire sur la création de filières en Bio, sur la formation des prix et des marges en grandes surfaces, sur l'offre de produits wallons *versus* importés, sur la transparence du marché... Sous le chapiteau, **ce sera notre seconde priorité : activer des leviers pour faire bouger les lignes commerciales. La tente « En Terre Bio » sera LE lieu pour rencontrer**

de nouvelles opportunités, engager des relations commerciales, présenter nos projets, trouver des ententes, imaginer des partenariats... **avec, pour la première fois, des stands « Entreprise », réservés aux acteurs commerciaux souhaitant développer leur marché. Une zone ouverte et dynamique sera spécialement dédiée aux acteurs qui font le marché : l'espace Biobiz.**

Le goût des choses

Enfin, le Bio, c'est une affaire d'environnement, d'autonomie et de santé mais aussi de goût et de contact ! Nous continuerons donc d'accompagner celles et ceux qui mettent en valeur le potentiel qualitatif de nos produits bio wallons : producteurs, restaurateurs, transformateurs...

L'objectif ? Créer de nouveaux ambassadeurs du bio wallon, qui diffusent leurs pratiques et développent le marché. Il y a là un potentiel à révéler et un modèle économique vertueux à développer.

Le chapiteau « En Terre Bio » rassemble donc, dans une « positive attitude » une partie des

nombreux acteurs qui veulent développer le secteur Bio à la hauteur de ce qu'il apporte à la société : relocalisation alimentaire, maîtrise des débouchés, consommation durable, mise en valeur de métiers d'artisans, résilience du secteur agricole, environnement, bien-être animal...

L'ACTU DU BIO

ÉVÉNEMENTS

The place to Bio

Sur 750 m², le chapiteau se situera toujours au stand 78.01, devant le Hall 1 le long de l'Avenue Aubépine. Sa désormais célèbre terrasse vous accueillera toute la journée, autour d'une bière artisanale bio ou d'un vin wallon. Pendant quatre jours, nous mettrons

tout en œuvre pour que vous puissiez apprécier la qualité et la diversité des produits issus de notre agriculture biologique wallonne.

Venez enrichir les discussions du chapiteau « En Terre Bio » avec vos réflexions, vos

idées, vos craintes, vos expériences et vos questions pour préparer notre avenir. De la restauration, rehaussée de savoureuses bières, de vins et jus, naturellement bio et wallons, seront au rendez-vous, grâce au soutien de l'APAQ-W.

Par ailleurs, l'équipe de l'UNAB sera présente au grand complet :

n'hésitez donc pas à nous solliciter, nous resterons à votre entière disposition pour répondre à toutes vos questions !

Nos coexposants

L'UNAB • Biowallonie • Certisys • TÜV NORD Integra • FoodChain ID • Le Comité du Lait • CRA-W • De nombreux acteurs commerciaux au sein du BioBiz Corner

Les producteurs

Coq des Prés • Graine de curieux • BioHérin • Biomilk • BioLejeune • Et bien d'autres

Activité et découvertes

- Le label « Biogarantie Belgium », 100 % belge et bio
- Le projet BiEAUlogique, pour restaurer la qualité de l'eau via l'agriculture bio
- Les projets de filières de nos partenaires : MaBio, Panier Bio, Inter face producteurs-distributeurs, matchmaking franchisés...
- Des dégustations de vins bio wallons
- Des hamburgers, « wraps », assiettes et plateaux apéros bio
- Les bières bio de chez Dupont, Lupulus ou de la Brasserie coopérative liégeoise, une dizaine de vins bio wallons à la carte, des fromages...

Nouveau « En Terre Bio » : votre espace « BioBiz », dédié au business bio !

BioBiz

BioBiz, c'est un espace ouvert, dynamique et collaboratif, qui rassemble les acteurs actifs dans le secteur bio qui le souhaitent : entreprises, commerces ou industries spécialisés, organisations publiques ou privées de développement de filières, etc.

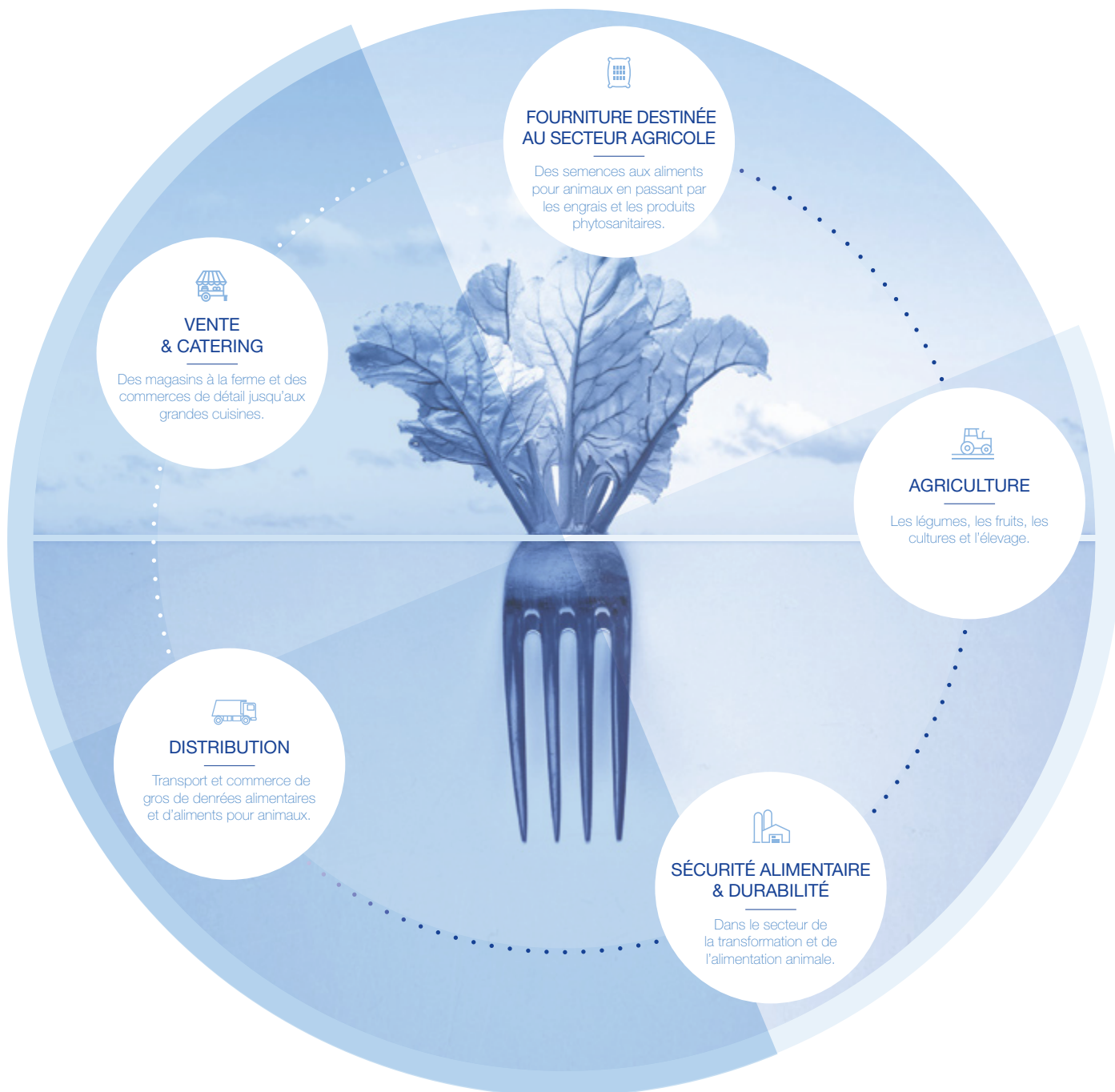
Cet espace commercial et de rencontre flexible est votre point de chute à Libramont, sans devoir investir dans un espace permanent. Vous pourrez passer présenter l'un de vos projets sur l'estrade dédiée, cibler vos moments pour rencontrer des clients ou partenaires potentiels dans l'espace VIP associé ou simplement rester les quatre jours de la Foire pour maximiser vos contacts !

Pour connaître les tarifs et conditions d'accès du BioBiz, contactez-nous : info@unab-bio.be.

Plan du chapiteau "En Terre Bio" à Libramont, en 2023



Nous certifions
vos produits et vos services,
du champ à l'assiette,
depuis 1988.



Depuis 1988 TÜV NORD Integra contribue au
développement durable de la société à travers la certification dans l'agriculture et l'alimentation.
Contactez-nous via www.certification-avec-tuv.be

- Certification biologique : Certification selon la législation européenne relative à la production biologique | Certification selon le logo du Biogarantie | Contrôles de nombreux logos étrangers : AB (France), USDA organic (USA), Demeter, Naturland (Allemagne), Biosuisse (Suisse)
- Certification en sécurité alimentaire (food/feed) : BRC | IFS | Guides d'autocontrôle | FSSC 22000 | ISO 22000 | Certus | FebevPLUS | QS | Fami-QS | FCA | Cahier des charges des aliments composés d'origine végétale | KAT | HFA | VLOG | STNO
- Certification en agriculture : GLOBALG.A.P. | GRASP | Vegaplan | Guide sectoriel de Production primaire | Guide sectoriel de Production primaire Travail indépendant | IPM | LEAF Marque | Protocole de résidus Albert Heijn | Tesco NURTURE
- Certification en durabilité : UTZ Choc | RSPO SCC | RSPO B&C | Fairtrade | MSC | ASC | BSCI | SMETA

Le Salon BIO Valériane : l'événement bio wallon incontournable



Sandrine Holden et Mathilde Roda, Nature & Progrès Belgique

Valériane, le salon incontournable de la rentrée, qui se tient depuis 1985 à Namur Expo, ouvre ses portes pour sa 38^e édition les 1^{er}, 2 et 3 septembre. Son thème, qui revêt de plus en plus d'importance : « Nourrir son futur, choisir l'autonomie ! » Ce salon qui, d'année en année, tente de se réinventer tout en s'asseyant sur des bases solides, permet aux acteurs de la bio et aux consommateurs, de se rencontrer durant trois jours, pour des moments riches en partages et en échanges. Cette histoire dure depuis près de 40 ans. Elle a commencé grâce à quelques bénévoles actifs au sein de l'association Nature & Progrès Belgique.

Petit retour sur cette belle aventure

C'est en visitant le Salon Marjolaine à Paris, organisé par Nature & Progrès France, que le pari audacieux d'organiser un Salon BIO en Belgique a pris naissance. Le défi premier du salon est de réunir les producteurs biologiques locaux, mais également d'accueillir projets et produits concordant avec les buts poursuivis par Nature & Progrès, de faire connaître l'association et d'inciter à partager une autre façon de vivre, tant en termes d'alimentation, d'agriculture, de jardinage, de santé, etc. Sur la première affiche, en 1985, le nom Valériane était accompagnée du slogan « Vivre

autrement ». Déjà tout un programme ! Pour Nature & Progrès, le Salon Valériane est le moteur d'un changement de société. Tant exposants que visiteurs, bénévoles et permanents, se mobilisent chaque année pour que le Salon véhicule les valeurs fortes de l'agriculture et de l'alimentation biologiques auprès du plus grand nombre. Véritable challenge pourtant que de tenir le coup au travers des crises multiples qui nous secouent toutes et tous : COVID, guerre en Ukraine, inflation galopante, etc. La résilience reste le maître-mot pour avancer

et prouver que la BIO reste la seule option possible pour DEMAIN ! Et le Salon Valériane permet de continuer à promouvoir cette BIO.



Des espaces thématiques dédiés au bio

Tout naturellement, au fil des années et avec le nombre d'exposants en augmentation, il a été possible de baliser des espaces, et notamment un hall, le premier traversé par les visiteurs, dédié aux producteurs wallons. On y retrouve plus particulièrement le village des producteurs bio de Nature & Progrès, un espace privilégié, dédié à la mise en avant de nos membres producteurs

et transformateurs. Cet espace est une véritable source de satisfaction, tant pour l'organisation, que pour les visiteurs qui sont en recherche de produits bio et locaux, que pour des producteurs pouvant aller à la rencontre d'un public curieux et intéressé par leur savoir-faire.

Dans les allées du grand hall, nous retrouvons des producteurs bio « étrangers » (France,

Italie, Allemagne), rendant ainsi accessibles en circuit court des produits plus exotiques, comme les huiles d'olive, les épices ou les figes. Mais il y a aussi des associations environnementales, des exposants dans les filières textiles, hygiène et santé, de l'écobioconstruction, de nombreux artisans et, depuis 2022, une petite dizaine de jeunes entrepreneurs.

Un moment de coconstruction et de partage

Mais Valériane n'est pas qu'un salon de vente, c'est aussi — et surtout — un endroit de partage de connaissances et de savoir-faire. Avec le programme des conférences et ateliers organisés pendant les trois jours du Salon, des stands d'informations sur les thématiques des énergies, de l'habitat et de la mobilité, des stands de démonstrations,

c'est tout le secteur de la BIO qui est mis à l'honneur. C'est également l'occasion de rencontrer tous les acteurs du secteur Bio, dans la bonne entente et la convivialité, lors de l'inauguration du Salon.

Valériane, c'est le plus grand Salon bio de Wallonie. Dédié à la mise en avant des producteurs et transformateurs bio, il attire

encore et toujours une foule de curieux et passionnés. À l'heure où le local est à la mode, la BIO LOCALE doit être plus que jamais mise à l'honneur, et c'est bien ce que Nature & Progrès entend faire depuis 38 ans avec le Salon Valériane ! Rendez-vous donc les 1^{er}, 2 et 3 septembre 2023, à Namur Expo, pour ce moment de partage.



Le bio dans la restauration collective en Hauts-de-France

Charlotte Ramet, Biowallonie

Le 5 avril, « A Pro Bio » organisait son événement annuel « Coopérabio », une journée consacrée à la restauration collective en Hauts-de-France. Elle s'est tenue cette année au Lycée des Métiers de l'Hôtellerie et de la Restauration Saint-Martin, à Amiens.



Pendant que les chefs de collectivités s'affairaient en cuisine, dans le cadre du concours culinaire « La Bio des Chefs » (celui qui a inspiré notre concours Wall'Oh Bio¹ !), une plénière dressait le portrait du secteur. Tandis que la loi française EGAlim exige qu'au minimum 50 % des aliments utilisés en collectivités soient durables, parmi lesquels 20 % labellisés bio, force est de constater que le pourcentage moyen actuel des produits bio tourne plutôt aux alentours de 7 ou 8 % et que le secteur bio fait face à une crise depuis plus de 18 mois. Coopérabio est donc une bonne occasion de valoriser et de favoriser les produits bio régionaux dans la restauration collective (RC).

La viande bio était mise à l'honneur dans une table-ronde multisectorielle. Les différents intervenants ont pris la parole tour à tour pour expliquer leurs réalités de terrain, les difficultés et opportunités rencontrées : un éleveur de viande bovine bio qui fournit en direct des cantines scolaires parisiennes ; une représentante commerciale d'Agriviandes (chevillier et membre de l'Association Viandes bio Hauts-de-France) qui s'approvisionne auprès de coopératives locales et qui fournit principalement la RC avec des viandes piécées, calibrées et préparées ; des chefs cuisiniers de collectivités ; et des conseillers départementaux (ex-chefs-

cuisiniers également) qui ont lancé une démarche « locavore » dans les 50 collèges publics de la Somme.

Le plus grand défi reste l'équilibre-carcasse², car certains morceaux sont peu valorisés en RC, tels que les abats, plus difficiles à faire apprécier, ou les pièces nobles, plus coûteuses. Les cantines l'affirment : il est essentiel de sensibiliser et de former les équipes de cuisine sur cet aspect. Grâce à la démarche locavore, un outil (un tableau de répartition des pièces) a été développé. Il leur permet d'écouler l'entièreté des bêtes, que ce soient du bœuf, du veau ou du porc. C'est à travers une plateforme régionale de communication, étendue à tous les acteurs de la chaîne, que des recettes sont échangées et les commandes de viande bio locale sont mutualisées, pour que les volumes soient intéressants pour les éleveurs. Des réunions de rencontre sont organisées annuellement pour favoriser les échanges, confronter les réalités, les besoins et partager les bonnes pratiques.

Les avantages de travailler avec la RC ont notamment été mis en avant par l'éleveur présent : charge de travail réduite en termes de gestion de clientèle, adéquation avec ses valeurs et sa production en termes de prix appliqués et de volumes commandés.

Après la dégustation des menus préparés avec les produits bio, locaux et de saison (chicons, navets, carottes et oignons ont été sublimes), l'après-midi était consacrée à des ateliers thématiques, dont un sur des recettes végétariennes.

Bizarre, trouvez-vous ? Non, celles-ci permettent de réduire les coûts de production pour réinjecter l'argent économisé dans des achats de viande bio, de meilleure qualité, tout en variant l'alimentation pour favoriser une meilleure santé ! C'était aussi l'occasion d'entendre parler du projet Fév'Innov de Bio en Hauts-de-France, qui a l'objectif de valoriser la féverole dans l'alimentation humaine, ainsi que le projet FiLoLég (Filières locales de Légumineuses à graines), tous deux subsidiés par des projets européens (Feder et Interreg)³.



¹ La prochaine édition du concours Wall'Oh bio, coordonné par le Pôle Alimentation durable de Biowallonie, aura lieu le 19 septembre 2023. Plus d'infos sur notre agenda en ligne : <https://www.biowallonie.com/agenda/>.

² Un défi que nous rencontrons également en Wallonie et qui a fait l'objet d'une vidéo réalisée par notre Pôle Alimentation durable. Retrouvez-la sur notre chaîne YouTube : <https://www.youtube.com/@biowallonie5871>.

³ Plus d'infos : <https://www.bio-hautsdefrance.org/> et <https://hautsdefrance.chambre-agriculture.fr>.

L'épeautre, une céréale emblématique d'Ardenne : première partie



Anna Kovacs et Pierre-Yves Vermer, Biowallonie

La meunerie bio se développe à travers toute la Wallonie et nombreux sont les acteurs qui s'investissent dans les filières de céréales panifiables, rendant ainsi possible une nécessaire relocalisation de nos filières céréalières. Dans le numéro 61 d'*Itinéraires BIO*, nous vous avons dressé l'état des lieux de la filière panifiable. Depuis, le marché s'est encore renforcé avec l'arrivée de plusieurs nouveaux acteurs et l'émergence de nouvelles filières. L'épeautre, moins riche en gluten que le froment, répond à une demande grandissante des consommateurs. Nous avons été à la rencontre de deux fermes ardennaises, qui combinent plusieurs métiers liés à la filière de l'épeautre. En voici un aperçu.

La Ferme de l'Abreuvoir à Tournay

La Ferme de l'Abreuvoir se trouve à Tournay, dans la commune de Neufchâteau. Nous avons eu l'occasion de rencontrer Simon Menot, paysan-meunier-boulangier. Au travers de sa démarche au plus proche du vivant, Simon déploie chaque semaine une énergie considérable à faire tourner l'ensemble des volets de sa ferme, tous interconnectés.

La meunerie sur meule de pierre

Nous commençons la visite des lieux par le moulin installé au cœur du bâtiment, une ferme villageoise en pierres de pays, qui a su s'adapter aux évolutions de l'agriculture paysanne, tout en gardant son cachet. Le moulin Astrié¹, fabriqué dans la Drôme, écrase entre ses meules de granit les diverses céréales produites à la ferme par Simon et par deux agriculteurs associés du village.

Tout au long de l'année, Simon assure la production d'une quarantaine de tonnes de farines diverses, dont les trois quarts sont valorisées juste à côté, dans sa boulangerie. Néanmoins, le moulin pourrait encore accroître sa production et atteindre 60 tonnes par année. Le moulin n'occupe finalement qu'une place restreinte : sur une longueur d'à peine trois mètres, le grain est écrasé, bluté² et ensaché. Sa bluterie en sortie de meule est particulière : elle est équipée de brosses poussant la farine grossière contre les tamis, ce qui permet une bonne gestion de la proportion de son restant dans la farine. Simon peut donc réaliser des farines intégrales type T150 (l'entièreté du grain est conservée), complètes type T110 (on retire une partie de l'enveloppe), semi-complètes ou type T80 ou encore blanches type T60-70. « La farine conserve

un maximum de ses propriétés nutritives, grâce à l'action des meules qui déroulent le grain sans le faire chauffer », explique Simon. En ce qui concerne le rendement, le moulin tourne à environ 15 à 20 kg par heure pour l'épeautre et 25 kg pour le froment. L'humidité a, par ailleurs, une influence sur la vitesse de mouture de l'épeautre. Ce phénomène est moins marqué pour le froment. D'autre part, le moulin est équipé d'une série de résistances thermiques qui permettent son arrêt, si les sacs sont pleins ou si la trémie est vide. Une installation qui permet à Simon de faire mentir l'adage selon lequel il n'est pas possible d'être au four et au moulin.

La farine ainsi produite ne reste jamais très longtemps en stock, ce qui garantit aux boulangers et boulangères l'utilisation d'une farine bien fraîche. Elle est soit vendue telle quelle sous différents conditionnements (cela va des petits sacs adaptés aux

consommateurs aux sacs de 25 kg pour les transformateurs), soit transformée en pain.

Des céréales ultralocales

À la ferme familiale de sa compagne, Simon cultive des céréales, en faisant la part belle à l'épeautre, qui occupe la tête de rotation. L'année suivante, il cultive soit du seigle, soit des blés anciens, en alternance. Ces derniers proviennent de la Ferme d'Anne-Françoise Georges (Moulin de la Baronne) et de la Ferme du Hayon. Il cultive environ 3 hectares de céréales sur un total de 11 hectares, ce qui représente environ un sixième de sa production de pain. Le restant est assuré par deux autres agriculteurs du village, qui lui fournissent du froment et de l'épeautre. « Nous établissons les prix ensemble, en concertation. Cela nous assure une meilleure stabilité et des relations pérennes, mais aussi une meilleure gestion des stocks et de la trésorerie. Ce principe de solidarité est important pour nous » explique Simon.

À côté de ses cultures céréalières, Simon s'occupe également d'un peu de bétail, quelques vaches et quelques moutons, principalement destinés à la consommation familiale. La ferme est en autonomie fourragère. Par ailleurs, ce volet élevage est actuellement remis en question, car cela prend beaucoup de place et d'énergie sans



¹ Petit moulin sur meule de pierre fonctionnant à l'électricité développé par les frères Astrié dans le but de redonner de l'autonomie aux producteurs céréalières.

² Bluter : action de tamiser la farine afin d'en extraire une partie du son.

assurer pour autant les besoins en matières organiques, puisque la ferme achète environ 75 tonnes de fumier par an. Des réflexions concernant d'autres façons d'enrichir le sol sont menées et seront implémentées au fur et à mesure, afin de s'affranchir de l'élevage.

Un hangar de stockage amené à grandir

Le principal challenge qui s'est présenté lors de l'installation consistait à s'adapter au lieu et à intégrer les machines au cœur de la charpente existante. Si les installations actuelles conviennent à l'activité, elles seront néanmoins modernisées prochainement et ce, grâce à la sélection du projet remis par la ferme, dans le cadre de l'appel à projet « Relocalisation de l'alimentation », initié par le cabinet de la Ministre Tellier³.

En effet, actuellement, le grain produit par d'autres agriculteurs est pesé à la SCAM⁴, où les remorques passent sur la bascule pour se diriger ensuite vers la Ferme de l'Abreuvoir. Dans le cadre du projet, il est prévu d'aménager un hangar adjacent à la ferme, équipé d'une fosse de déchargement et d'un système de pesée. Cette installation permettra d'avoir une meilleure idée du stock en temps réel et de s'affranchir du stockage en « big-bags », contraignant en termes de manutention et chronophage d'un point de vue logistique. Dans la grange, un quatrième silo sera installé pour accroître la capacité de stockage insuffisante et ce, particulièrement lorsque les conditions météo ne permettent que de courtes fenêtres de moisson. La trémie, qui alimente le moulin, sera remplacée par une contenance supérieure. En ce qui concerne le pôle boulanger, une chambre froide sera mise en place pour freiner la fermentation des pâtons. Pour couvrir la consommation électrique de la ferme, l'installation de 40 panneaux photovoltaïques est prévue. La mise en place de tous ces outils permettrait d'accroître les volumes de céréales traités à la Ferme de l'Abreuvoir, de quoi laisser entrevoir de belles valorisations locales et à façon pour d'autres agriculteurs locaux.

(Les subsides reçus au travers de l'appel à projet « Relocalisation de l'alimentation » seront, par ailleurs, la première aide financière. La ferme n'a pas eu droit à l'aide à l'installation car la production finale de pain n'est pas considérée comme une production agricole. Une situation interpellante qui

illustre les améliorations possibles dans la reconnaissance du statut de paysan-meunier-boulangier.)

Historiquement, la Ferme de l'Abreuvoir a commencé en réalisant uniquement l'activité de boulangerie en 2015, avant d'internaliser les autres activités. En 2017, la ferme a fait l'acquisition d'un moulin et d'une élimieuse-décortiqueuse. En 2020, la décortiqueuse a été remplacée par une machine de la marque Horn, qui permet, moyennant deux passages de l'épeautre, de décortiquer le grain juste avant de le moudre. Depuis cet achat, décortiquer un « big-bag » prend une heure, alors qu'il fallait, auparavant, faire tourner l'ancienne élimieuse⁵ pendant deux jours.

La cuisson du pain au feu de bois

La boulangerie est la pierre angulaire de l'activité de Simon. Lancée en 2015, elle garantit une meilleure rentabilité et supporte ainsi les autres pôles de la ferme. La gamme de pains est relativement étroite et comporte sept variétés, tous au levain. « Je me focalise sur la qualité et c'est ce qui m'aide à fidéliser mes clients » nous confie Simon. Des pains qui sont tous cuits au feu de bois et ce, depuis le début. Travailler au bois demande du travail physique mais permet de mieux maîtriser les coûts énergétiques. Après avoir travaillé quelques années avec un four d'occasion, Simon a investi dans un four luxembourgeois de la marque Hein, qui permet de cuire trois étages de pain d'une capacité de 35 à 48 kg de pâte chacun.



Concernant la production à proprement parler, la cuisson des pains s'opère deux fois par semaine. Ces deux journées sont très intenses et représentent 35 heures de travail à elles seules. Le levain est rafraîchi la veille à trois reprises. Le lendemain, à 2 heures du matin, les différentes pâtes sont préparées. Elles fermentent jusqu'à 6 heures, moment

du début de la cuisson. Simon enchaîne trois fournées jusqu'à 11 heures. Entre 12 h 30 et 14 h, il ensache les pains et prépare les différentes commandes. Il poursuit enfin avec les livraisons qu'il effectue dans un rayon de 50 km, pour une tournée totale de 150 km. Sa journée prend fin à 17 h 30.

Outre les livraisons dans différentes épiceries de la région, les consommateurs peuvent également récupérer leur pain sur place, grâce à un système de retrait autonome qui représente environ 10 % des ventes de la boulangerie.

Simon travaille exclusivement sur commande : les points de retrait lui font parvenir leurs commandes deux jours avant la cuisson et il n'a, de cette manière, pas d'inventus.

Des projets de diversifications : la laine et l'hébergement à la ferme

Prochainement, la ferme complètera sa diversification, en intégrant une yourte à vocation touristique. Dans cette yourte, les créations à base de laine de moutons ardennais roux et de mérinos seront exposées. Ces créations sont l'œuvre de Manoëlle Vanschedael, la compagne de Simon.

Cet article vous a plu ? Vous souhaitez connaître la suite de notre focus sur l'épeautre cultivée en Ardenne ?

Rendez-vous dans notre prochaine édition d'itinéraires BIO, pour la seconde partie, portant sur la Ferme d'Habaru, établie dans le village du même nom, en polyculture-élevage.

Si vous souhaitez rentrer en contact avec la Ferme de l'Abreuvoir, voici leurs coordonnées : par téléphone au 0032/498 05 13 01 ou par mail : lafermedelabreuvoir@gmail.com

³ Vous trouverez davantage d'infos sur : <https://tellier.wallonie.be/home/presse--actualites/communiques-de-presse/presse/premiere-decision-dans-la-selection-de-projets-de-relocalisation-alimentaire-en-wallonie.html>. ⁴ Société coopérative agricole de la Meuse.

⁵ Une élimieuse permet de « polir » le grain d'épeautre qui a, préalablement, été décortiqué. Il peut alors être consommé à la façon du riz et cuira en une petite vingtaine de minutes.



Aidez-nous à sensibiliser le secteur HORECA à intégrer plus de bio dans les menus !

Stéphanie Goffin, Biowallonie

Contribuez, aux côtés de Biowallonie, à sensibiliser davantage d'HORECA au bio.

Peut-être le saviez-vous, mais une équipe de Biowallonie est spécialisée dans la formation et l'accompagnement du secteur de la Restauration, pour les aider à intégrer du bio dans leurs menus. Il s'agit du Pôle « Alimentation durable » (AD).

Depuis de nombreuses années, nous sommes surtout actifs dans le secteur de la Restauration collective, mais nous souhaitons impacter davantage le secteur HORECA, qui représente un potentiel de débouchés importants pour les productions bio wallonnes.

En Belgique, le secteur HORECA comptabilise plus de 62.400 PME, dont 28 % en Wallonie

et 12 % à Bruxelles. D'après nos estimations grossières, seuls 3 établissements sur 1.000 sont sensibles au label bio. Il y a donc énormément de travail à fournir pour que ce secteur contribue à valoriser localement les productions bio.

Comment Biowallonie compte-t-il s'y prendre pour impacter un secteur si vaste, et qui semble si peu réceptif ? Le Pôle AD compte sur l'effet boule de neige ! Nous avons commencé par établir un listing d'établissements HORECA à qui offrir nos services en priorité. Ceux-ci sont déjà d'une manière ou d'une autre sensibles à une alimentation de qualité et nous jugeons dès lors que l'intégration de produits bio y sera

plus aisée. Ces établissements pourront ensuite servir d'exemples à d'autres, leur montrer que c'est possible et sensibiliser à leur tour les moins réceptifs.

À ce jour, notre listing comptabilise un peu plus de 550 établissements. En tant qu'acteur bio, vous pouvez nous aider dans notre mission en nous envoyant par e-mail les noms d'établissements HORECA qui pourraient faire partie de notre listing. Notre e-mail est : catering@biowallonie.be.

Ces établissements recevront ainsi notre lettre d'information avec tous nos services, activités d'intérêt...

Merci d'avance pour votre bonne collaboration !



www.requasud.be

Pour toutes informations

Cellule d'appui REQUASUD
rue de Liroux, 9
B-5030 GEMBLoux
Tél. 081/87 58 96
requasud@cra.wallonie.be



Avec le soutien de la
Wallonie

Vous désirez faire analyser vos productions agricoles et sols ?
Faites confiance à la compétence des laboratoires du réseau REQUASUD
qui réalisent rapidement vos analyses en toute indépendance



Institut Malvoz
Liège



Laboratoires de l'OPA
Ciney



Laboratoires de la
Province de Liège
Tinlot



Hainaut Analyses
Ath & Mons



Centre de Michamps
Michamps



CPAR
La Hulpe



Comité du Lait
Battice

REQUASUD est un réseau de laboratoires wallons qui mesure la qualité des produits agricole et agroalimentaire



La Salle à Manger : un nouveau concept de restaurant débarque à Namur !

Stéphanie Goffin, Biowallonie

Au sein de la Maison de l'Écologie à Namur, dans la rue piétonne appelée « rue Basse Marcelle », au n°26, un tout nouveau restaurant a ouvert ses portes récemment : La Salle à Manger.

La gérante, Claire Storme, très sensibilisée à l'alimentation durable, vous accueille avec un large sourire et vous explique son concept de restauration engagée et gourmande ! Ici, on mise sur le gourmand, le convivial, le local et la transparence envers les consommateurs. Ce projet, également porté par la Maison de l'Écologie, vise à créer du lien vers ses activités, à rencontrer un nouveau public et à ouvrir son réseau de partenaires locaux. Le restaurant affiche clairement sa charte d'engagement sur place et sur son site Internet. Elle se résume en cinq mots :

- **Local**, ce qui pèse dans l'assiette est originaire d'un rayon de maximum 100 km autour de Namur ;
- **Convivial**, une formule buffet qui incite au partage, une grande tablée pour créer du lien ;
- **Gourmand**, des plats faits maison aux saveurs d'ici et d'ailleurs, à partir de produits frais non transformés... et trop bons (ça, c'est Biowallonie qui l'ajoute !) ;
- **Transparence**, la liste des fournisseurs disponible sur simple demande, la cuisine ouverte, la cheffe n'a pas de secret...
- **Engagement**, soutien des producteurs locaux, sensibilisation de la clientèle...

Le restaurant vous accueille du lundi au vendredi, sur le temps de midi. Chaque semaine, un potage, un plat de viande ou un poisson, un plat végétarien et un plat de pâtes sont servis sous forme de buffet, le tout composé avec des produits de saison, en grande partie bio, en direct de producteurs locaux. Il y a également un buffet de desserts et il est permis de goûter à tout !



Les clients peuvent choisir parmi les formules : « Plat » à 17 €, avec la possibilité de goûter aux trois plats principaux ; « Soupe et Plat » à 22 € ; « Plat et Dessert » à 24 € ; ou encore, pour les plus gourmands, « Soupe, Plat, Dessert » à 27 €. Ils peuvent faire une repasse au buffet, en fonction de leur faim. La formule buffet permet d'inciter à la découverte mais a aussi pour objectif de lutter contre le gaspillage, en proposant aux convives de se servir selon leur faim. Le menu restera identique tout au long de la semaine, mais différera de semaine en semaine, en fonction des saisons et de la disponibilité des produits.

Claire a fait appel au service de Biowallonie, notamment, pour l'accompagner à augmenter son approvisionnement en produits bio locaux... C'est le démarrage, Claire doit d'abord tester le concept, observer un certain roulement. Ensuite, elle souhaite rendre plus visible son engagement envers le secteur Bio à travers une certification, pour lui permettre de communiquer envers les consommateurs... Mais chaque chose en son temps. Le démarrage se fait sur les chapeaux de roues ! Le restaurant ravit les papilles des premiers clients... L'équipe de Biowallonie le confirme, c'est un régal !



Événements à venir de Biowallonie

Émilie Remacle, Biowallonie

Retrouvez l'ensemble de nos événements dans notre agenda en ligne :
<https://www.biowallonie.com/agenda/>

Foires, salons, ...

Biowallonie y sera !

Qui dit été, dit **foires agricoles** ! Comme chaque année, l'équipe de Biowallonie sera présente à certaines de celles-ci.

- **28 > 31/07 : Foire agricole de Libramont.** Biowallonie y aura un stand sous la chapiteau « En Terre Bio » de l'UNAB. Dans le présent numéro 71 d'*Itinéraires BIO* (juillet-août), un article y est consacré aux pp. 59-61.
- **02 > 03/09 : Foire agricole de Battice.** Aux côtés de plusieurs de ses partenaires de terrain, Biowallonie y proposera cette année encore un bar 100 % bio, sous son chapiteau situé près d'une sortie du hall des criées.

Nous vous rappelons également les événements suivants, détaillés dans le numéro précédent d'*Itinéraires BIO* (mai-juin, n°70).

- **19/09 — Wall'Oh Bio 2023, édition HoReCa :** l'événement de la restauration engagée, co-organisé par Biowallonie.
- **20 > 21/09 — Salon international agricole « Tech&Bio »**, dans le cadre duquel Biowallonie organise une délégation du 19 au 21/09.
- **22 > 24/10 — Salon international des Produits biologiques « NatExpo »**, dans le cadre duquel Biowallonie organise une délégation le 23/10.

Retour de la Petite Foire de Semel, après trois ans d'absence !

La Petite Foire Paysanne nous revient cette année à la Ferme Buffl'Ardenne, à Semel. Pour une **10^{ème} édition** haute en couleurs et en démonstrations, sous la thématique de la **Souveraineté et l'Autonomie technologiques paysannes**.

C'est avec grand plaisir que le Mouvement d'Action paysanne (MAP), La Fabrik Paysanne, son partenaire complice de 2023, et toute l'équipe des bénévoles vous invitent à bloquer le dernier week-end de juillet, pour de belles retrouvailles.

Plus d'infos : <https://lapetitefoire.lemap.be/>

Contact : info@jlbphoto.net

Mais aussi

- **08/08 (Aywaille) :** « Coin de champ » en Maraîchage au « Au Fond des Pans ». Depuis 2019, Biowallonie vous propose un moment de rencontre sur un Coin de champ, permettant de vous transmettre les observations et les pratiques de terrain, directement SUR le terrain. **Inscription demandée !**
- **25/08 (Gembloux) :** 5^{ème} édition de la démonstration de l'essai des variétés de pommes de terre robustes, coorganisée par Biowallonie, sur les parcelles bio du CRA-W. **Inscription demandée pour les visites de l'essai !**
- **06/09 (Tournai) :** « Potato Europe ». Le Groupe de Travail international (Belgique, France : Fiwap, Biowallonie, Bioforum, Inagro, CPA, Bio-Hauts-de-France et le CRA-W), consacré aux variétés robustes, vous invite à la « resignature » de la Convention des Variétés de Pommes de terre robustes (2023-2026). **Inscription demandée !**



RENDEZ-VOUS DU MOIS

LIVRES DU MOIS

Carole Bovy, Nature & progrès Belgique



Vous pouvez retrouver ces livres à

La librairie de Nature & Progrès,
rue de Dave, 520 à Jambes
entre 8 h 30 et 16 h

Soit par Internet : www.librairie.natpro.be

Soit en les commandant par e-mail :
carole.bovy@natpro.be



ÉLEVER DES COCHONS... POURQUOI PAS ?

Éditeur : Terre Vivante
Autrice : Sylvie Laspina
Pages : 119 • Prix : 15 €

Les cochons sont des animaux intelligents, sensibles et fascinants, à bien des égards. Vous avez envie d'en élever quelques-uns et vous vous posez mille questions ? Ce livre vous fournira toutes les clés pour prendre votre décision en toute connaissance de cause : place nécessaire, matériel, coût, démarches administratives... Vous y trouverez aussi et surtout de nombreux conseils pratiques pour les élever dans les meilleures conditions, tout en favorisant leur bien-être. Enfin, si vous êtes dans une démarche d'autonomie alimentaire, vous apprendrez également comment valoriser leur viande, une fois venu le moment de l'abattage.



MAIS POURQUOI MES POULES FONT ÇA ?

Éditeur : Terre Vivante
Auteurs : SA. Krause & W. Bauer
Pages : 143 • Prix : 17 €

Ou comment décrypter le comportement de vos poules... Pourquoi font-elles telles choses ? Pourquoi ne font-elles pas ce que l'on attend d'elles ? Comment remédier à leurs troubles du comportement ? Comprendre leur hiérarchie, leurs amitiés, les relations avec les êtres humains. Ainsi que de nombreux conseils pour améliorer leur bien-être et leur sécurité.



SLOW FORÊT CULTIVER LES FORÊTS EN RESPECTANT L'ENVIRONNEMENT

Éditeur : Ulmer
Auteur : Pascal Mathieu
Pages : 222 • Prix : 26 €

La protection des forêts fait partie des enjeux environnementaux partout dans le monde. Mettre en œuvre des méthodes de gestion, à la mesure de ces enjeux, est décisif. Penser « Slow Forêt », c'est gérer les milieux forestiers de manière durable, en respectant leur lenteur naturelle. Cet ouvrage nous en décline les différentes notions pratiques, telles que diagnostiquer l'état de biodiversité, rentabiliser la forêt sans dégrader les écosystèmes, utiliser la filière bois local, etc.



MICROFERMES LE MARAÎCHAGE BIO À ÉCHELLE HUMAINE

Éditeurs : Delachaux & Niestlé
Auteur : J.-M. Fortier
Pages : 159 • Prix : 22,90 €

Pour gérer une méthode de maraîchage bio intensif sur petite surface, il ne s'agit pas seulement de faire pousser des légumes, mais également de savoir planifier et organiser ses cultures. Il faut aussi être un bon gestionnaire au quotidien. L'auteur nous dévoile ici son parcours, depuis l'acquisition d'un terrain, jusqu'à la mise en vente des légumes, et nous donne les clés pour créer, gérer et rentabiliser sa microferme.

RENDEZ-VOUS DU MOIS

PETITES ANNONCES

Mélanie Fanuel et Bruno Craeye, Biowallonie

OFFRES

FRAISES ÉQUEUTÉES CONGELÉES

À vendre : fraises congelées équeutées (ou non), certifiées bio. Min 50 kg et max 1.200 kg.

Prix : 5,9 €/kg équeutées et 4,3 €/kg non-équeutées. Variété « Salsa ».

Contact : Edouard Menet

Mail : edouardmenet@hotmail.com

Tél : 0472/250 838

ACTISOL SIBELLE 3 M

Actisol 3 m à vendre. Prêt à travailler.

Contact : Sébastien Demoitie

Tél : 0485/898 657

STOCKAGE DE PRODUITS BIO AVEC POSSIBILITÉ DE PRESTATIONS OU DE REPRISE INTÉGRALE DU SITE

Stockage de produits bio avec possibilité de prestations ou de reprise intégrale du site.

Adresse : Site sécurisé Locko - 5030 Gembloux Sauvenière.

Bâtiment de 200 m² avec labo/chambre froide, bureau et mezzanine.

Aménagements possibles en fonction de la production à réaliser ou du stockage.

Plus d'informations : <https://www.immoweb.be/fr/annonce/locaux-industriels/a-louer/gembloux/5030/10504053>

Visites sur RDV avec votre agence.

Mail : info@trevitessier.be

Tél : 081/341 355

FERME À LOUER EN HAINAUT

Ferme à louer en Hainaut, soit « nue » (habitation, bâtiments agricoles, prairies, terres) ou bien « en activité ».

Contact : Freddy Vander Donckt

Mail : wodecq@fermedorlou.be

Tél : 0498/590 954

COLZA BIO 15 T

À vendre : 15 t de colza bio. Prix à convenir.

Contact : François-Xavier Warnitz

Mail : fx.warnitz@gmail.com

Tél : 0474/234 313

PETIT ÉPEAUTRE BIO 25 T

À vendre : 25 t de petit épeautre non décortiqué. Possibilité de le décortiquer.

Prix à convenir.

Contact : François-Xavier Warnitz

Mail : fx.warnitz@gmail.com

Tél : 0474/234 313

TÊTE DE GUIDAGE BINEUSE

Tête de binage à vendre.

Adaptable sur tout type de bineuse. Écran 2D + double écran de contrôle et 2 roues de stabilisation. En parfait état.

Contact : Guillaume Galand

Mail : g.galand@hotmail.fr

EXCELLENT FOIN DE MAI 2023

Excellent foin récolté - sans pluie - en mai 2023.

Pairie temporaire - censier N°1.

Balles rondes de 130 cm haute densité (+/-300 kg).

60 €/balle, prix négociable pour un lot.

Disponible actuellement : 34 balles de foin

+ 23 balles de foin enrubanné.

Région : Ohey.

Contact : Michel Hausse

Mail : chevrefeuilles@gmail.com

Tél : 0476/975 712

ENRUBANNÉ À VENDRE

À vendre : 26 boules d'enrubanné de triticales, pois, vesce, féverole. +/- 900 kg disponibles.

Prix : 50€/boule.

À charger par vos soins.

Contact : Benjamin Lizon

Tél : 0499/357 145

CÉRÉALES BIO

150 t de céréales bio à vendre : mélange avoine, féverole et orge. Récolte 2023.

Contact : Jean-Marie Kaiser

Mail : jeanmariekaiser@hotmail.com

Tél : 0495/706 119

ÉPEAUTRE MEUNIER

À vendre : épeautre meunier (Sérénity).

Contact : Thierry Devillers

Mail : muriel.thierry@gmail.com

BACS EN BOIS POUR FORÇAGE

À vendre : bacs en bois pour forçage (chicons) de 1,2 m sur 1 m et hauteur de 50 cm.

Ces bacs n'ont jamais servi.

Région : Fernelmont.

Contact : Marie-José Lievens

Tél : 0475/959 509

FOIN 2023

Foin de prairie naturelle 2023. Boules de 1,4 m (310-320 kg) à vendre. Possibilité de transport dans un rayon proche.

Contact : David Pierard

Mail : davidpierard@proximus.be

Tél : 0498/770 138

DEMANDES

RECHERCHE D'EMPLOI À MI-TEMPS COMME CHAUFFEUR LIVREUR PERMIS B, C ET CE

Bonjour,

Je recherche un emploi à mi-temps, ou pour quelques heures par semaine, en tant que chauffeur livreur. Ayant les permis B, C et CE, je souhaite aider les maraîchers et/ou les coopératives de produits locaux bio à la distribution de leurs produits. Je suis reconnu invalide mais l'INAMI et le médecin-conseil ont donné leur accord pour que je reprenne un temps partiel médical.

Étant inscrit au Forem de Namur et à l'AVIQ, mon futur employeur pourra avoir la possibilité de recevoir des primes d'engagement au vu de mon statut.

N'hésitez pas à me contacter, je peux notamment vous envoyer mon CV reprenant toutes les informations sur mon parcours professionnel.

Contact : Dominique Quittre

Mail : domiquittre@gmail.com

Tél : 0492/100 088

RECHERCHE ÉTABLE OU HANGAR

Recherche hangar ou étable à louer, avec terrain si possible, en vue de démarrer l'élevage.

Contact : Gilles Koenig

Mail : gilleskoenig1993@gmail.com

Tél : 0471/371 888

RECHERCHE 2-3 M² DE TERRES BIO

Fluxys recherche 2-3 m² de terres bio pour combler une zone de terrain dans une parcelle certifiée bio.

Région de Herve, si possible.

Contact : Diego Curto

Mail : diego.curto@fluxys.com

Tél : 0491/765 084

RENDEZ-VOUS DU MOIS

PETITES ANNONCES

OFFRES D'EMPLOI

RESPONSABLE DE VENTE – GESTIONNAIRE DE PROJET

Nous recherchons un·e vendeur·se enthousiaste et dynamique, qui s'engage en faveur de la durabilité, de la chaîne courte et de l'alimentation biologique. Vous entretenez le bon contact avec les clients, organisez les livraisons et gardez une vue d'ensemble des stocks, en collaboration avec les meuniers. Vous assurez aussi la visibilité du moulin, attirez des nouveaux clients et réfléchissez activement à une stratégie de vente à long terme. Il s'agit d'un poste à durée indéterminée. Vous serez également responsable de la coordination de notre déménagement à Ma Ferme. Il s'agit d'un projet d'une durée maximale d'un an. Nous recherchons une personne immédiatement employable.

Tâches concrètes :

Vente

- maintenir un bon contact avec les clients : communiquer sur les produits, suivre et traiter les feedbacks, etc.
- faire le suivi des commandes (préparation et traitement dans le système ERP ODOO, faire les bons de livraison, etc.)
- faire la facturation et assurer les paiements
- organiser le suivi de la vente directe au moulin
- gérer les stocks
- réfléchir à la stratégie de vente et la développer

Marketing

- rechercher des nouveaux clients
- assurer la visibilité du moulin, en ligne et hors ligne (garder le site web à jour et autre)
- promouvoir la vente directe au moulin

Gestion de projet : déménagement à Ma Ferme

- rechercher des financements
- gérer le budget
- établir un plan d'action et en assurer la mise en œuvre
- accompagner le processus (veiller à ce que les décisions à prendre soient confiées aux bonnes personnes)
- assurer la communication entre les différentes parties (équipe, conseil d'administration, Ma Ferme)
- organiser l'aspect logistique
- gérer les parties externes
- mettre en ordre les permis environnementaux et autres

Qualités et compétences concrètes :

- vous êtes bilingue français et néerlandais
- vous pouvez travailler de manière indépendante et structurée
- vous avez le sens de l'organisation et savez aborder les problèmes au fur et à mesure qu'ils se présentent
- vous êtes un bon communicateur et vous avez l'esprit d'équipe
- vous travaillez couramment avec des ordinateurs, une expérience avec ODOO est un plus

Nous offrons :

- un salaire selon le barème du secteur alimentaire
- un contrat d'un an avec prolongation en CDI
- un emploi à temps partiel, 4/5^{ème} temps
- un environnement de travail agréable : vous aurez plaisir à venir travailler !

Envoyez-nous votre CV et lettre de motivation à : info@fliettermolen.be

Si vous avez des questions spécifiques, vous pouvez contacter : lien@fliettermolen.be

Contact : Liën Romeyns

Mail : info@fliettermolen.be

Tél. : 054/248 083

PROJET COLLECTIF BIO

Suite à la soirée de rencontre « projet collectif bio » du 6 juin 2023 co-organisée par Biowallonie : des professionnel·le·s du bio à la recherche de la perle rare ...

LA POULE QUI ROULE – ELEVEUR DE POULET DE CHAIR (COUCOU DE MALINES)

Recherche : Développeur d'applications ayant une bonne base dans la gestion agricole. Et/ou quelqu'un ayant de bonnes connaissances en génétique et sur les couveuses pour développer un projet de couvoir bio-wallon

lapoulequiroulescs@gmail.com

FERME DE LINCIAUX – NOUVEAU PROJET DE FERME COLLECTIVE BIO DANS LA RÉGION DE CINEY

Recherche de porteurs de projets (magasins bio, auberge-resto, maraichage, etc) pour s'installer dans une ferme avec hangar, grange, corps de logis et 1,5 ha à disposition.

info@fermedelinciaux.be

DE GRASHPOPPER – MAGASIN BIO SOUS FORME DE COOPÉRATIVE À LOUVAIN-LA-NEUVE

Recherche d'un collaborateur potentiel pour la gestion de la coopérative et du magasin.

grashoppertherfillgrocery@gmail.com

COMBELBIO – TRANSFORMATRICE-EMBALLER-ET STOCKEUSE – GEMBLoux

Recherche de partenariats avec artisans passionnés par leurs produits.

Accès à un espace professionnel contenant chambre froide, sanitaire, parking, infrastructure de reconditionnement, catalogue digitale en ligne, ...

combelbio@gmail.com

REINETTE AND CO – COOPÉRATIVE ACTIVE DANS LE DÉVELOPPEMENT DE LA FILIÈRE VERGERS HAUTES TIGES

Recherche un jeune diplômé/junior avec expérience dans la gestion de projets agricoles/alimentaires. Orienté terrain pour gérer la logistique récolte en saison avec l'appui de l'équipe, l'atelier de transformation (fruit de table, compote, ...) et la commercialisation des fruits et produits finis.

sylvain@reINETTE-co.be

ENTIER – ASBL AYANT POUR OBJECTIF D'ARRIVER À UN MEILLEUR ÉQUILIBRE CARCASSE DANS LA RESTAURATION

Dans le but de créer un groupement d'achats permettant de valoriser tous les morceaux d'une carcasse, L'ASBL recherche des acteurs de la restauration intéressés par le projet.

vpautre@beeftake.be

**Vous souhaitez intégrer
une annonce pour une offre de :**

produit • matériel • service ou autre • demande •
recherche de quelque chose lié à votre activité bio

**N'hésitez pas à nous l'envoyer
GRATUITEMENT par e-mail :**

info@biowallonie.be

Les petites annonces sont également régulièrement postées
sur notre site Internet : www.biowallonie.be



Qui d'autre agit localement comme vous ?

Nos 200 experts Agri sont à votre disposition.

Crelan sait mieux que quiconque ce qui se passe dans votre région. Nous apprécions tous davantage ce qui est local. C'est aussi le cas de nos experts Agri qui vous fournissent des conseils fiables et un soutien sans faille pour la réalisation de vos ambitions. Car si vous faites le choix de la durabilité, il est logique que vous bénéficiiez d'un soutien durable près de chez vous, n'est-ce pas ?

Parlez-en avec votre expert dans une agence Crelan près de chez vous.

www.crelan.be



Crelan

Ensemble pour
une autre banque