La conservation des fruits depuis la récolte jusqu'à leur mise sur le marché

« Diversifruits, une filière économique au service du patrimoine »

Wallonie recherche CRA-W

FÉDÉRATION Parcs naturels de Wallonie

CREDAL L'ARGENT SOLIDAIRE

Soutenu par l'**Agence pour l'Entreprise & l'Innovation (AEI)**
dans le cadre de son plan d'actions « Filières et circuits courts 2017-2019 »

Agence pour l'Entreprise & l'Innovation

CIRCUITS COURTS

Wallonie ENTREPRISE INNOVATION & NUMÉRIQUE

DEUX OURTHES • GAUME • HAUTES FAGNES-EIFEL • HAUTE-SÛRE FORÊT D'ANLIER
HAUTS-PAYS • PAYS DES COLLINES • PLAINES DE L'ESCAUT
BURDINALE MEHAIGNE • VALLÉE DE L'ATTERT • VIROIN-HERMETON

Avec le soutien de la Wallonie

Sommaire

1. **Projet Diversifruits**
2. Les variétés anciennes
3. Objectifs de la conservation
4. Les obligations en matière de sécurité alimentaire
5. La récolte et le stockage
6. Méthodes de conservation : cas concrets

Le projet Diversifruits

Constats

99 % des **vergers** hautes tiges ont disparu entre 1950 et 2000

Orthophoto plan 1971 - 2013, village de Neufchâteau, Pays de Herve (WalOnMap©)

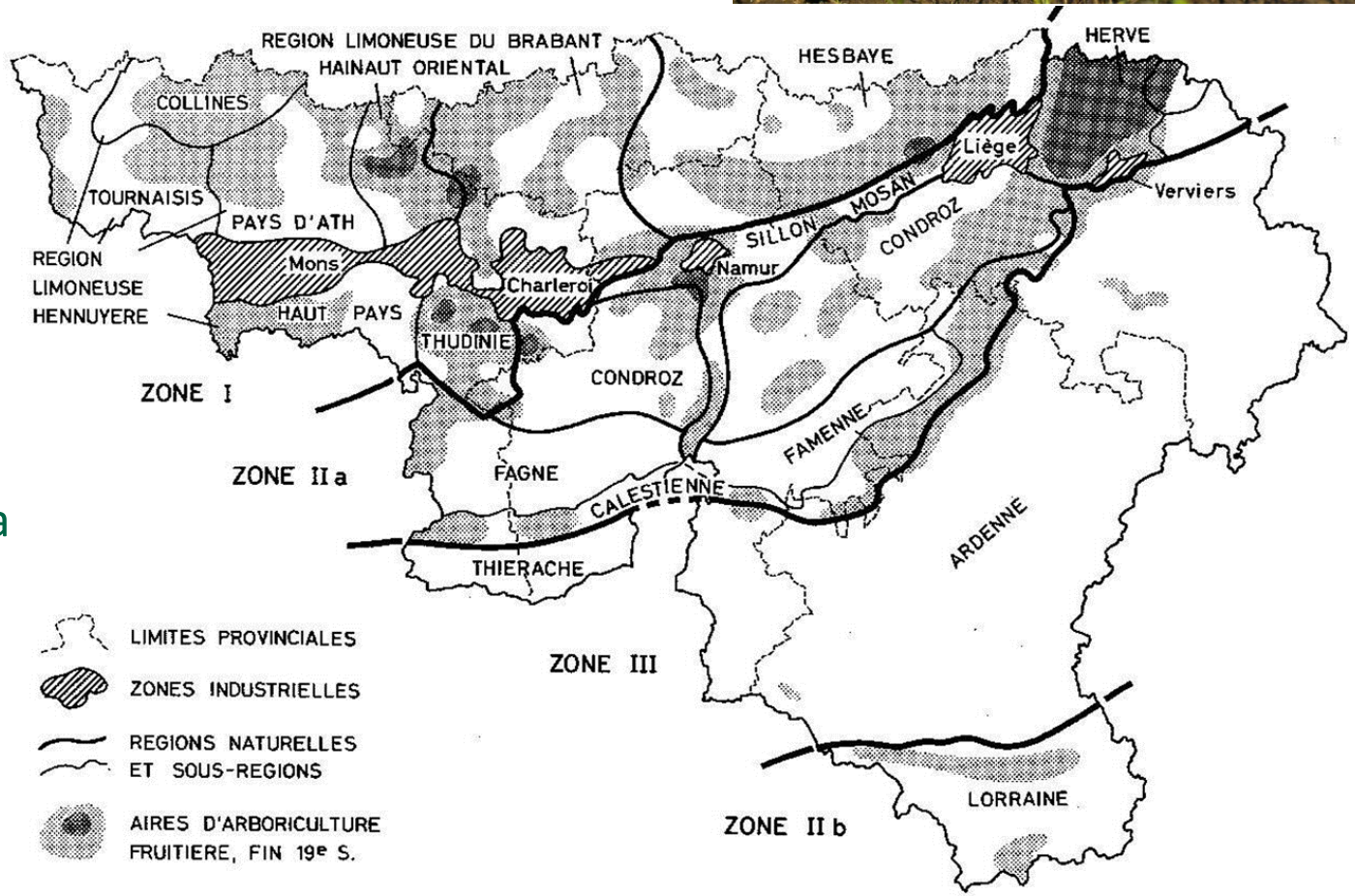
Le projet Diversifruits

Constats

Nécessité de restaurer le patrimoine des vergers hautes tiges wallons

1950 : 50.000 ha

2000 : 1.000 à 2.000 ha



Carte des terroirs traditionnels à la fin du 19ème siècle, Populer

Le projet Diversifruits

Intérêt pour la multifonctionnalité des vergers hautes tiges : l'agroforesterie

Le projet Diversifruits

Intérêt pour l'alimentation de proximité et la diversification agricole : Souveraineté alimentaire

Produits artisanaux (Siroperie artisanale d'Aubel)

Presse mobile de l'Asbl Les bocages (Luc Noël)

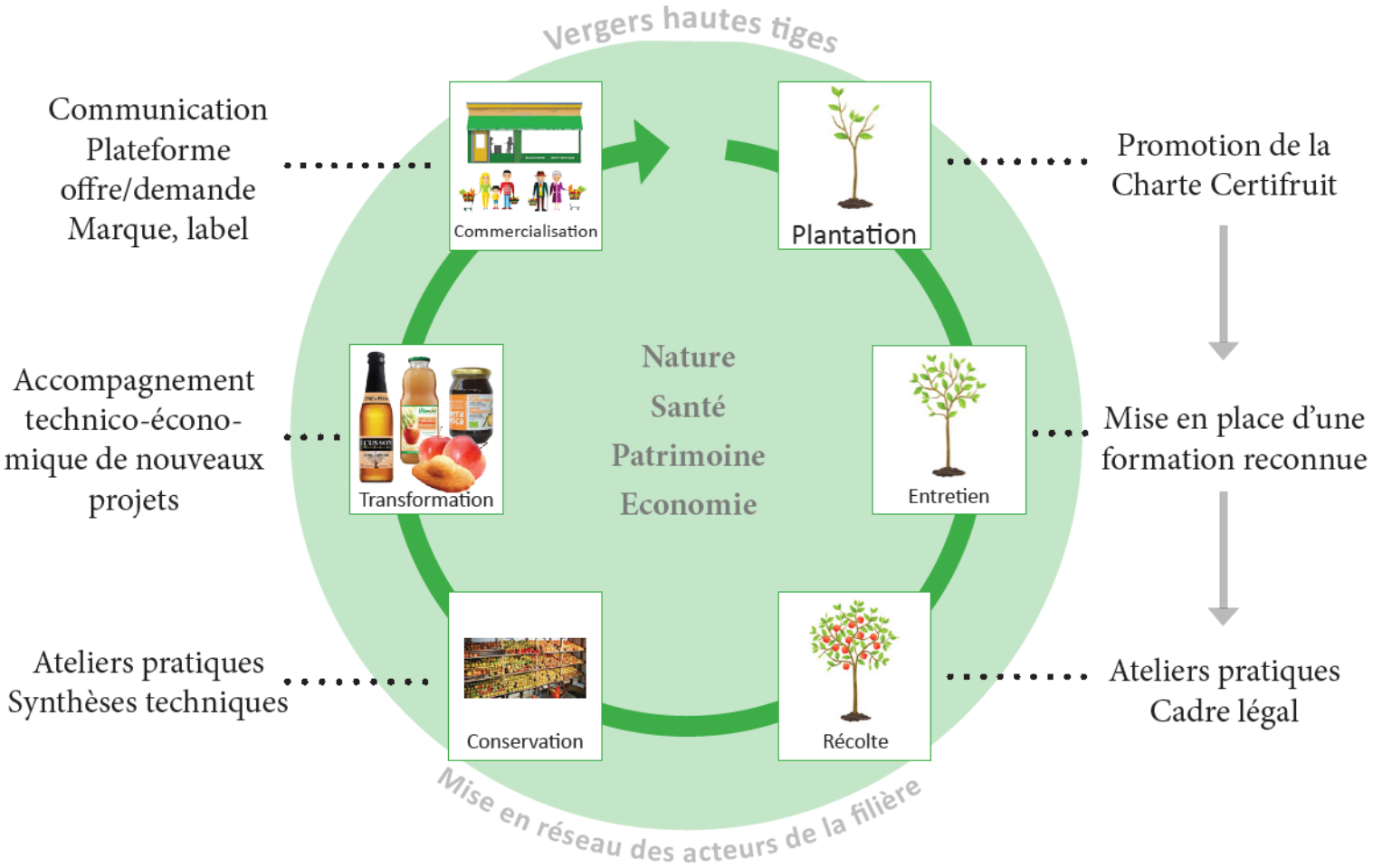
CIDRERIE DU CONDROZ COOPERATIVE

RACHECOURT jus 20 ans 1993-2013 — Des jus naturels au goût authentique

Verger de Gaume Munaut — Jus - Cidre - Pom'Ô - Zigomar

Le projet Diversifruits

« Une filière économique au service du patrimoine »



Sommaire

1. Projet Diversifruits
2. **Les variétés anciennes**
3. Objectifs de la conservation
4. Les obligations en matière de sécurité alimentaire
5. La récolte et le stockage
6. Méthodes de conservation : cas concrets

Les variétés anciennes

Centre de Recherche Agronomique Wallon

- **Evalue la sensibilité aux maladies dans des vergers non traités depuis 1979** dans une collection contenant plus de 1000 variétés anciennes

- **Quelques variétés phares**
  Cwastresse Double', 'Gris Braibant', 'La Paix', 'Reinette Hernaut', 'Reinette Dubois', 'Transparente de Lesdain', 'Belle de Thuin', 'Griotte de Schaerbeek ', etc.

Reinette de Waleffe *RGF-Gblx*

Président Henry Van Dievoet *RGF-Gblx*
Cabarette *CRRG*

Reinette Dubois *RGF-Gblx*

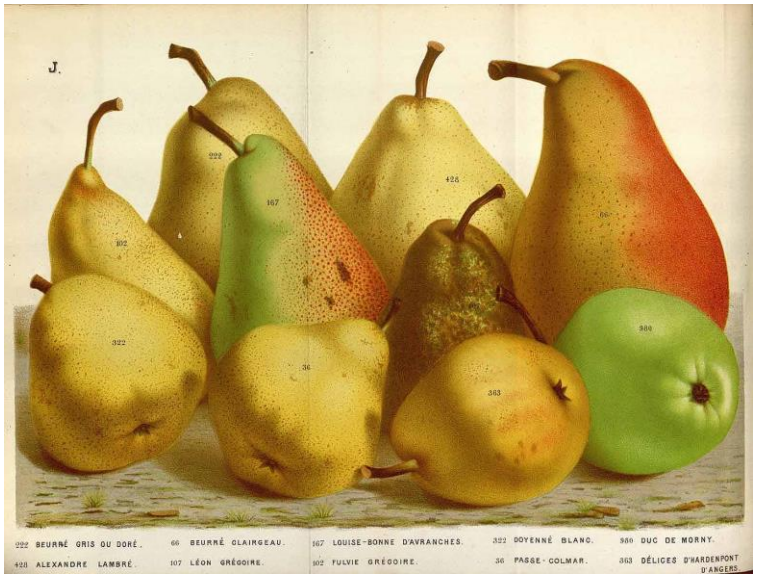
Les variétés anciennes

L'approvisionnement en sucre avant la révolution industrielle :

- Miel
- Fruits sauvages et domestiques
- Sucre de canne des Antilles
- Betterave sucrière

La Belgique, pionnière dans la création variétale, dénombre 146 obtenteurs belges de variétés fruitières en 1874.

- 1705 - 1774 : Nicolas HARDENPONT, Mons, 1er sélectionneur dans la fécondation artificielle
- 1765 - 1842 : Jean-Baptiste VAN MONS, Bruxelles, 500 variétés de poire
- 1802 – 1887 : Xavier GREGOIRE-NELIS, Jodoigne, 100 variétés de poire



Lemaire Charles, 1801-1871 et Van Houtte Louis 1810-1876, Flore des serres et des jardins de l'Europe, Ghent

Les variétés anciennes

Quelques critères de sélection des variétés anciennes :

- **Capacité d'adaptation au terroir :** pas besoin de traitements
- **Période de maturité :** diversifiée pour pouvoir étaler la période de consommation
- **Capacité de conservation en cave :** la plus longue possible

Sommaire

1. Projet Diversifruits
2. Les variétés anciennes
3. **Objectifs de la conservation**
4. Les obligations en matière de sécurité alimentaire
5. La récolte et le stockage
6. Méthodes de conservation : cas concrets

Objectifs de la conservation

Objectifs

1. Eviter le gaspillage et valoriser l'entièreté de la production
2. Valoriser la production au-delà de la saisonnalité du fruit
3. Diversifier la production pour un même produit

Sommaire

1. Projet Diversifruits
2. Les variétés anciennes
3. Objectifs de la conservation
4. **Les obligations en matière de sécurité alimentaire**
5. La récolte et le stockage
6. Méthodes de conservation : cas concrets

Les obligations en matière de sécurité alimentaire

L'AFSCA soutien les initiatives à chaîne courte et réalise de nombreux assouplissements et autorisations temporaires

Respect des règles en matière de sécurité alimentaire et de traçabilité :

1. **Demande d'un enregistrement** pour la production primaire (pas de DLC)
2. **Demande d'un agrément ou d'une autorisation** pour la transformation

   Formulaire sur www.afsca.be
3. **Réaliser un Auto-contrôle** par ces 2 procédures
   - Bonnes Pratiques d'Hygiène (BPH)
   - Analyse des dangers et maîtrise des points critiques (HAACP)

N.B. : guide d'auto-contrôle distribué par l'Association belge des Fabricants, Embouteilleurs et Importateurs de Jus de Fruits et de Nectars + un module spécifique sur la transformation des fruits et légumes dans le guide générique

Les obligations en matière de sécurité alimentaire

L'AFSCA soutien les initiatives à chaîne courte et réalise de nombreux assouplissements et autorisations temporaires

Respect des règles en matière de sécurité alimentaire et de traçabilité :

4. **La traçabilité permet de retrouver l'origine du produit en cas de problème sanitaire**
   - **Un registre d'entrée** pour les produits achetés
   - **Un registre de sortie** pour les produits vendus

Tableau 2 : Données devant figurer dans les registres d'entrées et sorties, permettant d'assurer la traçabilité.

Registre d'entrée	Registre de sortie (uniquement en cas de vente à des intermédiaires commerciaux)
• Nature du produit entrant • Numéro d'identification (lot, date de fabrication, date de péremption, ...) • Quantité • Date de réception • Identification du fournisseur	• Nature du produit sortant • Numéro d'identification (lot, date de fabrication, date de péremption, ...) • Quantité • Date de livraison • Identification du client.

Source : Conservation des fruits et légumes, Itinéraires Bio n°30, 2016

Les obligations en matière de sécurité alimentaire

Les Bonnes Pratiques d'Hygiène :

Objectif : permettre d'améliorer la **sécurité des produits** en évitant toute **contamination** des denrées alimentaires

1. Le fruitier doit être **propre, sec** et suffisamment **aéré**
2. Les surfaces doivent être **lisses et lavables**
3. Le fruitier doit être suffisamment **spacieux**
4. Le fruitier ne peut servir qu'à **l'entreposage de fruits**
5. Les stocks doivent être **bien rangés** pour une accessibilité aisées
6. L'**éclairage** doit être de qualité pour un bon suivi des stocks
7. Evacuez les fruits ayant des **moisissures**
8. Ne laissez pas entrer **d'animaux domestiques** et évitez la présence de **nuisibles et d'insectes**
9. Hygiène **corporelle**

Sommaire

1. Projet Diversifruits
2. Les variétés anciennes
3. Objectifs de la conservation
4. Les obligations en matière de sécurité alimentaire
5. **La récolte et le stockage**
6. Méthodes de conservation : cas concrets

La récolte et le stockage

Quel est le stade optimal pour récolter un fruit ?

Le moment de la récolte va dépendre :

1. Du type de valorisation (fruit de table ou de transformation)

1. De l'aptitude de la variété à la conservation

2. De la durée de conservation souhaitée (stade de maturité, taux de sucre)

Veiller à réfléchir à l'aménagement du verger afin d'effectuer des **récoltes groupées par stade de maturité**

La récolte et le stockage

La gestion du pâturage dans un verger haute tige

- Retirer les animaux 2 semaines avant la récolte
- Prévoir un passage à la débouseuse
- Subdiviser le pré-verger en sous-parcelles

- Regrouper les variétés ayant la même période de maturité (voir tableau choix des variétés)

La récolte et le stockage

Comment savoir si un fruit est mature ?

Lors de la maturation d'un fruit, l'amidon stocké se mobilise en sucre

1. **Mesure du taux d'amidon** dans le fruit avec une solution iodo-iodurée (1 % d'iode et 2 % d'iodure de potassium)

2. **Test de fermeté**

3. **Coloration des pépins** (blanc laiteux, brun/noir)

4. **Mesure de l'éthylène**

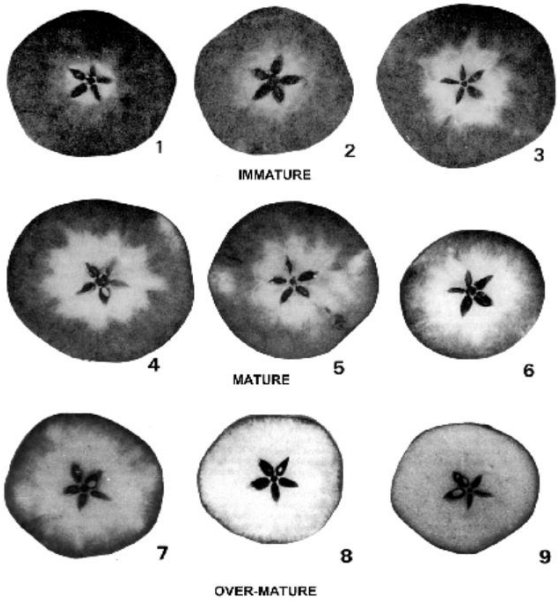


Figure 2. Indice de maturité de la Red Delicious déterminé par dosage de l'amidon

Source : C.L. George, Ken Wilson, 2000. Fiche technique : évaluation du degré de maturité des pommes, Ministère de l'agriculture d'Ontario.

La récolte et le stockage

Plus concrètement,

1. **Le pédoncule** se détache naturellement de la branche lorsque vous soulevez le fruit
2. **Le calibre et la coloration** sont satisfaisant
3. **La qualité gustative** est appréciable (arôme, sucre, acidité, eau)
4. **La couleur de l'épiderme** de fond est stable
5. **Dès que les premiers fruits sains** tombent

La récolte et le stockage

Dans le verger,

- Choisir des **fruits propres**, exempts de coups et de pourritures
  N.B. : les tâches de tavelure sont sans effets sur la qualité du jus

- Enlever les **feuilles** et les **branches**

- Manipuler les fruits avec **précautions**

La récolte et le stockage

Pendant le transport,

- Stockage dans des caisses rigides ventilées, des caisses à légumes ou des filets à pommes de terre

- Transformation rapide après le ramassage

- Trier et éliminer les fruits présentant des pourritures pouvant produire des mycotoxines

La récolte et le stockage

Problème de la patuline

- Mycotoxine produite par certains champignons (Penicillium sp ou Aspergillus sp.)

- Fruits blessés (coups, piqûres d'insectes, attaques de champignon, galeries d'insecte, altérations internes)

Solutions

- **Trier les fruits dès la récolte**

- **Nettoyer les conteneurs**

- **Apporter un amendement approprié au verger**

N.B. : Le règlement 1881/2006/CE fixe la limite de la concentration en patuline à **50 µg/Kg** pour les jus de fruits, avec un niveau cible de **25 µg/Kg**

La récolte et le stockage

La cueillette pour la valorisation en fruits de table :

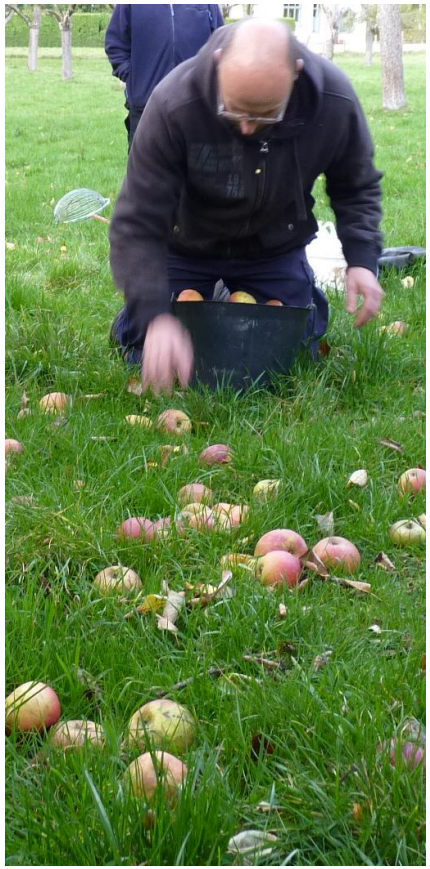
1. Critères de choix :
   - Beaux (symétrique, peau)
   - Sains (pas de trou de galeries, pas de coups, champignons, etc.)
   - Fermes

2. Avantages :
   - Attaque de pathogènes réduite
   - Plus longue conservation

3. Précautions :
   - Fruits cueillis avec leur pédoncule

La récolte et le stockage

Le ramassage pour la valorisation en fruits de transformation :



1. Critères de choix :
   - Matures
   - Sains (pas de galeries, coups, champignons, etc.)
   - Fermes

2. Avantages :
   - Maturité élevée, qualité gustative assurée
   - Facilité de travail

3. Précautions :
   - Cueillir par temps sec pour éviter le risque de pourriture

La récolte et le stockage

Différentes techniques de récolte pour différentes valorisations

Type de récolte	Rendement manuel (kg/jr/pers)	Prix de vente (€/kg)
Ramassage	800 à 1500 kg/jr	0,2 à 0,5 €/kg
Cueillette	200 à 300 kg/jr	2 à 4 €/kg

La récolte et le stockage

Objectif du stockage : éviter la maturation des fruits en respectant certains critères de conservation

- **Environnement stable sans changement brutal**
- **Température** de 3 à 6°C l'hiver et de à 12 à 15°C en fin d'été
- **Pourcentage d'humidité** entre 70 et 80% pour éviter le flétrissement
- **Pièce aérée et sombre** pour ralentir le murissement des fruits (éthylène)
- **Suivi régulier** pour retirer les fruits trop matures

La récolte et le stockage

« Principe d'atmosphère contrôlée »

- Contrôle la concentration en éthylène (C2H4) : gaz incolore et inodore qui accélère le mûrissement des fruits
- **Sachets capteurs d'éthylène :** billes d'argile poreuse imprégnée d'un agent d'oxydation puissant : le permanganate de potassium
- NON TOXIQUE : transforme l'éthylène en un produit inoffensif pour les fruits, légumes et fleurs

Avantages

- Facile à mettre en application et aux endroits les plus ventilés
- Produit peu coûteux
- N'affecte pas la qualité gustative des fruits et légumes
- Protection de vos fruits pendant le stockage

La récolte et le stockage

Les points d'attention

- Epaisseur des panneaux sandwich en polyuréthane :
  - 8 - 10 cm pour les chambres froides positives de 0 à 6°
  - Minimum 20 cm pour les chambres froides négatives (<0°C)

- La capacité en production de froid doit être fonction de la quantité de fruits stockée : **puissance du groupe frigo**

- Positionnement du groupe frigo **au-dessus de la porte** : gain de place

- Système d'aération : ventilation sur mur opposé, **arrivée horizontal** de l'air froid, **sortie verticale** de l'air chaud (cheminée)

La récolte et le stockage

Pour l'ergonomie et la sécurité,

- **Porte coulissante** pour éviter l'encombrement d'une porte
- **Dimension** des portes suffisantes pour faire entrer engins (clark)
- **Système d'alarme** si le groupe froid tombe en panne (sms, alarme sonore)

La récolte et le stockage

Nettoyage des locaux et du matériel

- Balayer, désinfecter le sol et les murs avec un produit homologué
- Brûler une mèche soufrée en veillant à rendre le local hermétique
- Éliminer tous les résidus de récolte antérieures dans les casiers et bien les nettoyer
- Bien aérer avant d'entreposer les fruits

Sommaire

1. Projet Diversifruits
2. Les variétés anciennes
3. Objectifs de la conservation
4. Les obligations en matière de sécurité alimentaire
5. La récolte et le stockage
6. **Méthodes de conservation : cas concrets**

Les méthodes de conservation

Hangar ou abri de jardin

- Par température froide (fin automne, hiver)
- Assurer une aération
- Sur deux lits de fruits par cagette
- Contrôle régulier pour éliminer les pommes abîmées afin d'éviter toutes contaminations
- Recouvrir par grands froids (couvertures, cartons)

Les méthodes de conservation

Le fruitier d'Henry D'Ottreppe

- Aérations (large et petite)
- Claies de stockage

Les méthodes de conservation

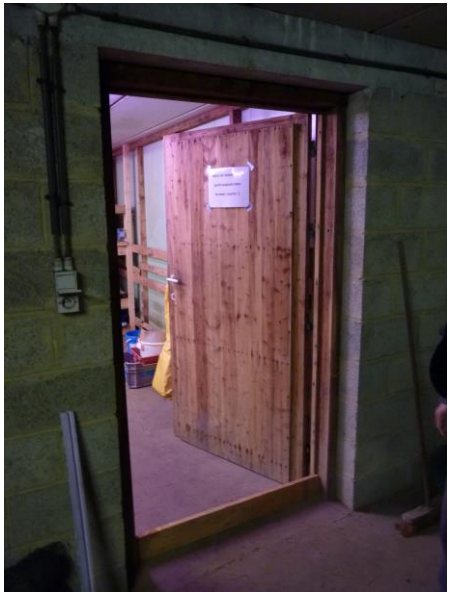
Le fruitier de Paula Defresne

- Aération (large et petite)
- Claies de stockage
- Sol en terre battue

Les méthodes de conservation

Centre de Michamps

- Protection contre les rongeurs
- Claies à angles arrondis



Les méthodes de conservation

Centre de Michamps

Aération :

- Aire chaude pulsée verticalement par un extracteur d'air et une cheminée
- Entrée horizontale pour l'air froid
- Contrôle des paramètres
- Source d'eau

Les méthodes de conservation

Les fruitiers du CRA-W

Au sous-sol :

- Fenêtre d'aération
- Groupe Frigorifique Monobloc Plafonnier
- Revêtement non hydrophile

En chambre froide :

- Panneau isotherme : panneau sandwich polyuréthane
- Groupe frigorifique

Les méthodes de conservation

La Criée de Wépion

Plusieurs types de chambres froides en fonction des besoins en froid :

1. Les chambres froides négatives : panneaux isothermes de 20 cm d'épaisseurs
2. Les chambres froides positives : panneaux isothermes de 8 à 10 cm

Groupe frigorifique (air propulsée ou descendante)

Les méthodes de conservation

Fruits voués à la transformation

1. La fermentation : cidre, distillation marcs et vins, vinaigre

Les méthodes de conservation

Fruits voués à la transformation

2. La flash pasteurisation :
   - Chauffage rapide (serpentin dans de l'eau bouillante)
   - Avantage : préserve les qualités organoleptiques (arômes, goûts, vitamines)

Les méthodes de conservation

Fruits voués à la transformation

3. Séchage de fruits au soleil ou au-dessus du four : poires tapée, pommes et prunes séchées (Estelle Carton, Arlon)

4. Corin de prune : pâte de fruit brute conservée dans des pots en grés (Estelle Carton, Arlon)

Les méthodes de conservation

Fruits voués à la transformation

5. Les prunes au vinaigre (Jules Lucy, Harsin)

6. Les poires au sirop (ENRx, Villeneuve d'Asq)

Les méthodes de conservation

Fruits voués à la transformation

7. Le sirop artisanal (Siroperie artisanale d'Aubel)

8. Pâte de fruit (Le verger de rosée)

Les méthodes de conservation

Fruits voués à la transformation

9. L'appertisation

Traitement thermique qui consiste à stériliser par la chaleur des denrées périssables dans des contenants hermétiques aux liquides, aux gaz et aux micro-organismes.

Quelques pistes

1. **Bien connaitre son fruit** avant de lui définir un mode de conservation

2. **Raccourcir au maximum le temps** entre la récolte et la valorisation

3. **Atelier individuel ou atelier collectif** : mise en commun du matériel

4. Des entreprises rachètent les matières premières pour de la **transformation** ou du **travail à façon** :
   - Siroperie Delvaux
   - Cidrerie du Condroz
   - Sol et fruits
   - Verger de la Chise
   - Civajus
   - Fleur des Champs
   - Etc.

Merci de votre Attention

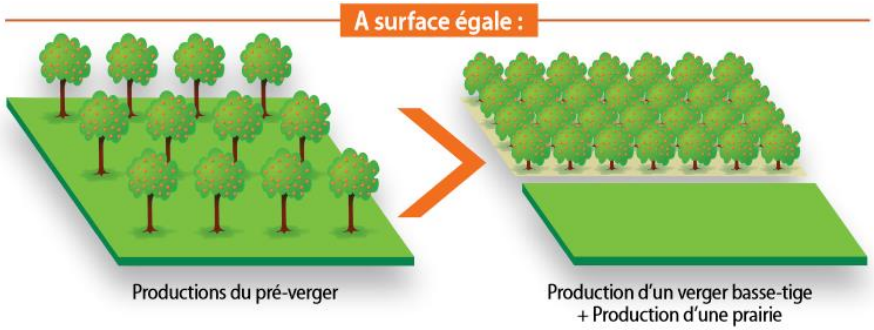
L'efficacité agronomique et rentabilité économique d'un verger

La formule classiquement utilisée par les agroforestiers est la suivante :

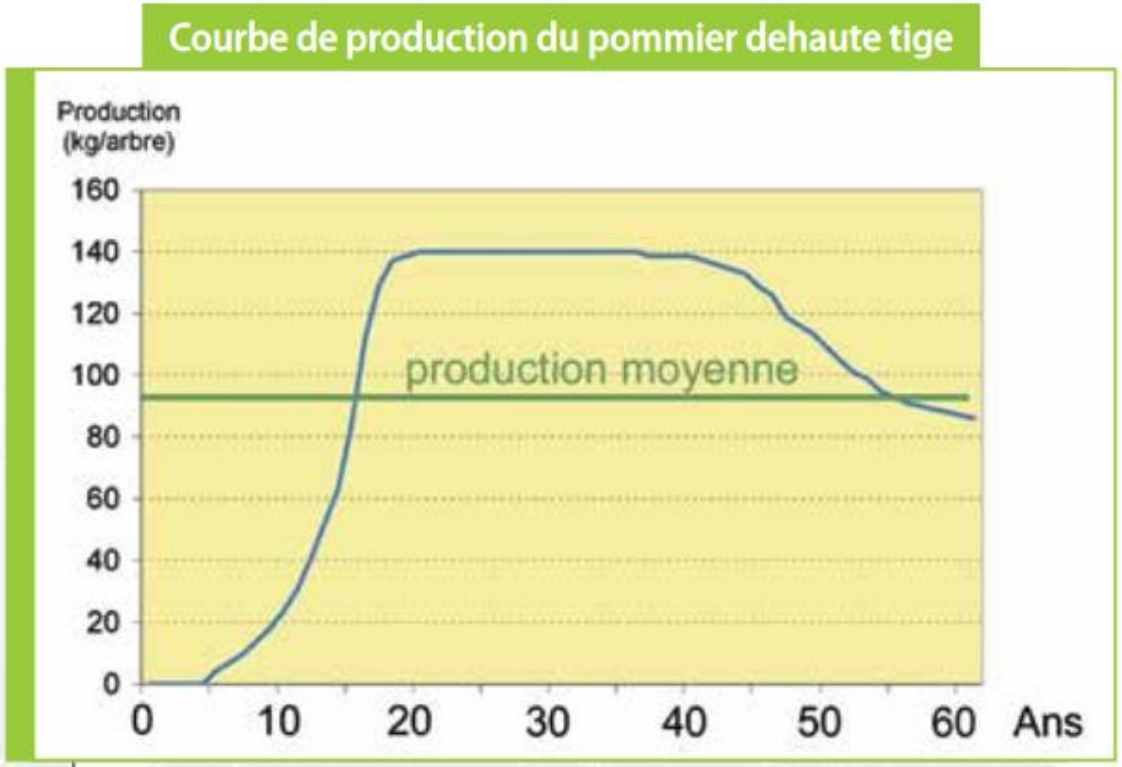
CRE = CA / CP + FA / FP + BA / BP

CA : rendement de la culture associée	**FA** : rendement du fruit associé	**BA** : rendement de bois associé
CP : rendement de la culture en pur	**FP** : rendement fruitier en verger pur	**BP** : rendement de bois en pur

Système de pré-verger	Prairie associée (T MS/ha)	Prairie en plein (T MS/ha)	Fruit associé (T/ha)	Fruit en plein (T/ha)	CRE
	CA	CP	FA	FP	
Poiriers & Bovin lait (Basse-Normandie)	7,0	8,75	7,0	20	**1,15**
Pommiers & Bovin lait (Basse-Normandie)	5,5	6,5	7,2	25	**1,06**
Cerisiers & Bovin lait (Franche-Comté)	3,4	4,6	3,72	12,0	**1,06**



L'efficacité agronomique et rentabilité économique d'un verger



L'arbre fruitier de plein vent ne produit que vers l'âge de 10-12 ans, et atteint sa pleine production vers 15-18 ans. C'est le prix de la longévité des arbres (60-80 ans, et parfois bien davantage).

Frédéric Coulon et Philippe Pointereau, Concevoir son pré-verger et valoriser ses fruits, 2017

Rendements attendus pour les arbres en production:

Pommiers:	220 (180–250) kg par arbre
Poiriers:	250 (200–300) kg par arbre
Cerisiers:	60 (30–100) kg par arbre
Pruniers:	60 (30–100) kg par arbre

FiBL Bio Suisse BirdLife Suisse Hautes-Tiges Suisse
Arboriculture fruitière biologique haute-tige 2016

L'efficacité agronomique et rentabilité économique d'un verger

Coûts à la plantation et à l'entretien durant les 20 premières années du verger

	Coût plantation (€)		Coût entretien (€)		Coût total pour les 20 premières années (€)	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Arbre	70	120	12,5	25	182,5	345
Verger de faible densité (30 arbres/ha)	2100	3600	375	750	5475	10350
Verger de densité moyenne (60 arbres/ha)	4200	7200	750	1500	10950	20700
Verger de densité forte (120 arbres/ha)	8400	14400	1500	3000	21900	41400

- Fonction du contexte de la plantation
- Coût moyen de l'entretien = 12,5€/arbre/an
- 9 entretiens sur les 20 ans : taille annuelle pendant les 5 premières années. Ensuite, les intervalles pourront s'espacer de 3 ou 4 ans en fonction de la vigueur de l'arbre
- Un arbre peut rapporter en moyenne 500 à 1000 € sur les 20 première années de production (à 10 ans le seuil des 20 kg est franchi)

L'efficacité agronomique et rentabilité économique d'un verger

Production moyenne d'un verger haute tige après 20 ans

Possibilité de valorisation :

- 25% en fruits de table
- 75% en fruits de transformation

Production	Poids (kg)	Fruits de table (2€/kg)	Fruits de transformation (0,2€/kg)	Total vendu (€)
Production moyenne par arbre	180	90	27	117
Productivité 30 arbres/ha	5400	2700	810	3510
Productivité 60 arbres/ha	10800	5400	1620	7020
Productivité 120 arbres/ha	21600	10800	3240	14040