



# La culture du chicon en Wallonie

Mercredi 16 février 2022

# Sommaire



- Description de la plante
- Physiologie de la plante
- Forçage du chicon
  - En couche extérieure pleine terre
  - En bac de tourbe en hangar
  - En salle en hydroponie
- Récolte du chicon
- Maladies et ravageurs
- Analyse technico-économique





# Description de la plante

# Description générale

- *Cichorium intybus* var. *foliosum*
- Plante **bisannuelle**:
  - 1<sup>ère</sup> année: formation d'une rosette de feuilles et d'une racine pivotante tubérisée
  - 2<sup>e</sup> année: formation de la hampe florale
- Caractérisée par l'aptitude de sa racine à produire un **bourgeon** (chicon) **en conditions artificielles** de culture (forçage)

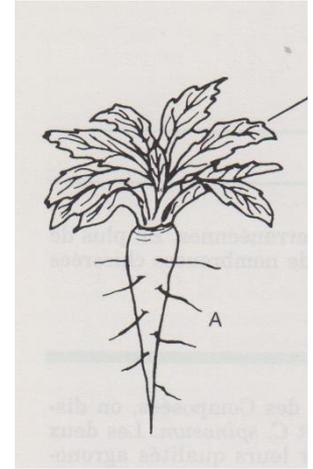


# Appareil végétatif



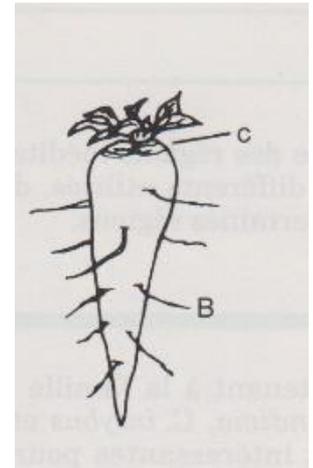
- **Bouquet foliaire**

- A l'état adulte, il est constitué de 25 à 30 feuilles disposées en rosette
- Limbe de forme et de couleur diverses
- Il se forme à partir du bourgeon central, qui formera également le chicon au cours du forçage



- **Racine**

- Pivotante, qui tubérise à partir du mois d'août
- Peut explorer le sol jusqu'à 1m de profondeur
- Forme plutôt conique (dépend du type de sol)
- Réserves composées d'inuline

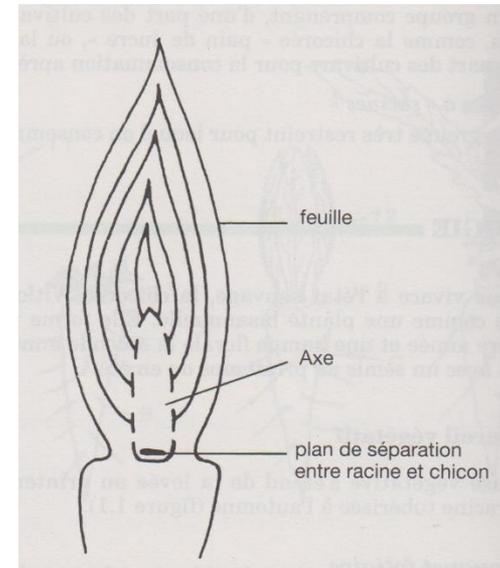
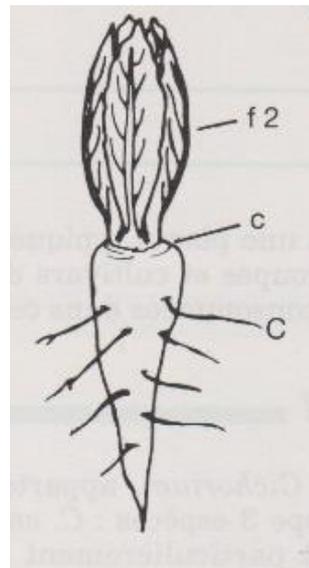


# Appareil végétatif



- **Chicon**

- Evolution provoquée artificiellement par rapport au cycle naturel
- Forçage = technique qui consiste à mettre la racine dans des conditions particulières (température, humidité, obscurité) pour provoquer la croissance accélérée du bourgeon apical, avec un ensemble de modifications morphologiques et l'apparition du chicon.
- Chicon = rosette de feuilles dressées, imbriquées et étiolées





# Physiologie de la plante

# Physiologie



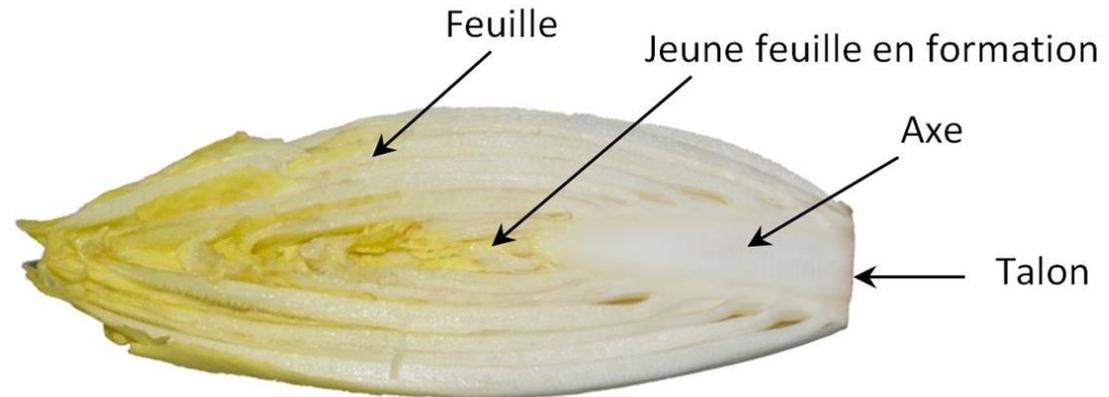
- **Développement au champ = phase végétative**
  - Germination et implantation
    - Stade germination -> stade 4-5 feuilles
    - 50 jours après semis
    - Vitesse de croissance de la partie aérienne 2x plus rapide que la partie souterraine
  - Formation du bouquet foliaire
    - Entre 50 et 100 jours après semis
    - L'activité du bourgeon augmente pour produire 4 à 5 feuilles par semaine, avec disparition d'une feuille extérieure
    - Fin au stade 20 feuilles
  - Formation de la racine
    - Tubérisation
    - Entre 100 et 150 jours après semis
    - Ralentissement de la production de nouvelles feuilles (1/semaine)
    - Augmentation du diamètre et du poids de la racine
  - Maturation
    - 150 jours après semis
    - Modifications biochimiques de la racine
    - Migration des matières de réserve venant des feuilles, transformation et accumulation dans la racine

# Physiologie



- **Forçage**

- Cycle naturel interrompu par la récolte des racines et le stockage en chambre froide.
- Racines mises en forçage à l'obscurité
- Formation du chicon à partir du bourgeon apical dominant
- Développement au dépens des réserves carbonées et azotées de la racine
- La racine développe un chevelu de racinelles, qui permet l'absorption de l'eau et des sels minéraux indispensables
- Croissance lente entre le 1<sup>er</sup> et 6<sup>e</sup>-10<sup>e</sup> jour et croissance plus forte après cette période





# Forçage du chicon

*En couche extérieure  
pleine terre*

# Fosse de forçage

- Les racines sont plantées dans une **fosse en pleine terre**, de 10 à 12 m de long sur 2 m de large en extérieur et de 15 cm de profondeur
- Mise en place d'un **système de chauffage** à +/- 60 cm de profondeur.



# Fosse de forçage



- **Fertilisation de la couche**

- Apport de fumier ou autres éléments fertilisants (faibles en azote)
- Après un premier passage en couche, réalimenter en engrais (type sulfate de potasse)
- A la fin de la saison de forçage, ensemercer un engrais vert

- **Ameublir** le terrain sur une vingtaine de centimètres de profondeur

- Placer 2 **T-tape** par couche de 2 m de large pour l'irrigation

# Préparation des racines



- **Triage** des racines: le bon diamètre est 4-4,5 cm
- **Recoupage** de la racine
  - Ramener les racines à une longueur de 13-15 cm
  - Ramener le feuillage du collet à 2-3 cm
  - Enlever les feuilles sales ou abimées autour du collet (éviter les maladies)
- Pour faciliter la mise en place des racines dans la fosse, on peut placer celles-ci dans des caisses, **l'une contre l'autre, à l'envers** (collet dans le fond de la caisse)
- On peut ensuite **recouper les pointes** des racines afin d'uniformiser la hauteur

# Préparation des racines



# Préparation des racines

- Traitement de **protection des racines**: fongicide
  - 2/3 de la dose sur les racines
  - 1/3 de la dose dans la couche
- Traitement **bio**: micro-organismes
- Possibilité d'épandre de la **chaux** sur les plaies de coupe afin de faciliter la cicatrisation. La chaux activerait également la croissance du chicon



# Mise en place des racines



- Avant la mise en couche, le **fond est fraisé** et le sol n'est plus damé. Les passages dans la couche se font par des planches.
- Dans les caisses, combler les espaces entre racines avec de la terre
- Retourner la caisse dans le fond de la couche
- Fin du traitement fongicide (1/3) sur le collet
- Recouvrir les racines d'une couche de paille (isolation thermique)
- Placer les **tôles ondulées cintrées galvanisées** pour protéger de la pluie.
- Les tôles n'offrent qu'une protection insuffisante contre le gel et les courants d'air. C'est pourquoi on recouvre les tôles de bâches synthétiques et plastiques
- Les tunnels ainsi formés sont fermés aux extrémités

# Mise en place des racines



# Irrigation

- Irrigation par **T-tape souterrain**
- A la plantation: environ 20 l d'eau/m<sup>2</sup>
- Nombre d'irrigations: 4 à 5 en fonction des conditions climatiques et de l'état d'avancement de la croissance du chicon
- L'irrigation est surtout important durant les 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> semaines de forçage



# Chauffage



- Température nécessaire au forçage: **18°C**
- Si la température est trop élevée (journée ensoleillée de septembre), il est important de refroidir les couches par aspersion des tôles ondulées.
- Tuyaux de chauffage ou câble chauffant
- Consommation moyenne d'énergie :
  - 100 l de mazout/couche de 24 m<sup>2</sup>



# Forçage du chicon

*En bac de tourbe en  
hangar*

# Forçage en bac de tourbe

- **1 bac de 1 m<sup>2</sup>** : ± 40 à 50 litres de tourbe ou terreau bio
- Ce terreau sert de support aux racines
- Il faut disposer 4-5 cm de terreau



# Forçage en bac de tourbe



- Toujours humidifier la tourbe avant la mise en bac
- Travailler en salle climatisée.
- La température doit permettre la formation du chicon en 21 jours. Des forçages plus longs augmentent le risque sanitaire.
- En fin de forçage, éliminer la tourbe car elle ne peut servir qu'une fois. Récupération de la tourbe pour compostage sans les racines.
- Désinfecter les bacs
- Ne pas recycler l'eau, soit tout le temps, soit dès lors que l'on observe le 1er problème parasitaire.

# Forçage en bac de tourbe

- **Arrosage:**

- Bac double fond avec réserve d'eau permet de se passer de système d'irrigation .
- ⚠ Risque de problèmes de chicons gris-bleu (intoxication à l'azote ammoniacal et chute de pH).



# Forçage en bac de tourbe



- **Arrosage:**

Le rythme des apports d'eau varie en fonction des besoins croissants durant le cycle.

L'irrigation se fait à la demande selon l'état du substrat .

⇒ une irrigation tous les deux à trois jours en début de forçage,

⇒ une irrigation par jour à partir du jour 10.

- Humidité importante mais pas saturante (80%)
- Eau non chauffée mais tempérée, la T° augmente naturellement avec la tourbe.

# Forçage en bac de tourbe



- Besoins de la racine au cours du forçage:
  - Au début, il faut apporter plus de calcium, mais peu de potasse
  - A partir du 12<sup>e</sup> jour, il faut réduire les doses d'azote et augmenter la potasse.
  - **En Bio**, uniquement apport d'eau.
- Temps de forçage: **± 21 jours**.
  - En début de saison, l'optimum de qualité se situe entre 22 et 24 jours.
- Nombre de racines: **± 300 racines/m<sup>2</sup>**
- Un bac = 60 kg de racines + 20 kg de tourbe + 5 kg de bac



# Forçage du chicon

*En salle en hydroponie*

# Salle de forçage en hydroponie



- Les racines sont disposées dans des **bacs superposés en piles**, en salle obscure et isolée
- Une **salle de forçage** doit être équipée:
  - D'une **ventilation** pour homogénéiser l'air, généralement combinée à une climatisation de l'air avec thermostat de consigne
  - D'un système d'**irrigation** pour amener l'eau dans les bacs de forçage. En bio, il faut être très vigilant avec le système de recyclage de l'eau. En cas de maladie détectée, il faut éliminer l'eau afin de ne pas contaminer des bacs sains.
  - D'un système d'**humidification** de l'air par brumisation, si l'hygrométrie n'est pas naturellement élevée
  - D'un système de **chauffage de l'eau**



# Conduite du forçage



- La température doit permettre la formation du chicon en **21 jours**. Si cette durée est allongée, le risque sanitaire augmente ainsi que des problèmes de rougissement ou d'allongement de l'axe.
- En bio, il est conseillé de chauffer un peu moins pour limiter les risques bactériens et de *Sclerotinia*
- **Température de la salle:**
  - Décembre-janvier: T° air = 15-16°C – T° eau = 18-19°C
  - Février-mars: T° air = 14-15°C – T° eau = 17-18°C
  - Si la croissance est trop rapide, réduire la température de 0,5°C

# Conduite du forçage



- L'eau de recyclage doit être changée dès l'observation des premiers symptômes parasites
- Toujours changer l'eau après chaque cycle de forçage
- Débit de l'eau: 15 l/minute/pile de bacs
- Arrêter l'irrigation de 12 à 23 h avant la récolte
  - Permettre aux racines d'assécher le bac
  - Les racines seront plus fermes
  - Le cassage sera plus facile

# Conduite du forçage



# Conduite du forçage





# Récolte du chicon

# Récolte



# Récolte

- Récolte après **21 jours de forçage**
- **Cassage**: séparer le chicon de la racine (manuel ou mécanique)
- **Epluchage**: couper le talon et enlever les quelques feuilles extérieures qui nuisent à la présentation du chicon



# Récolte



# Récolte

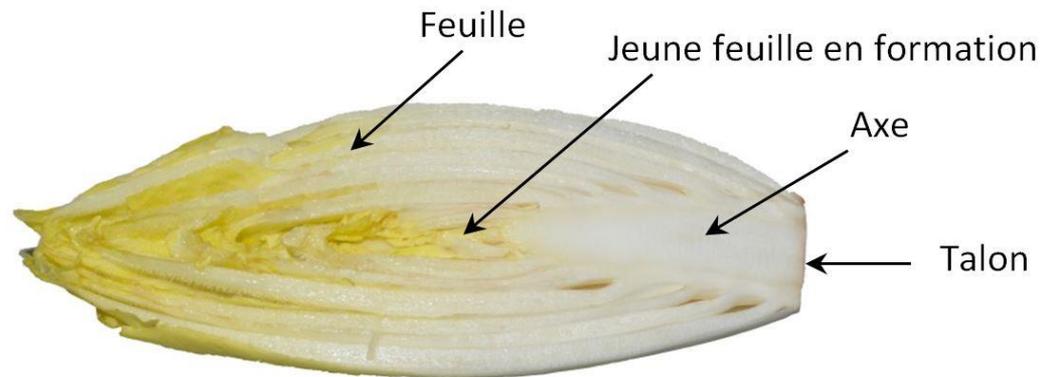


- Emballage opaque



- Attention à l'axe

- Ne doit pas dépasser 35 à 50% de la longueur totale du chicon
- Au-delà, risque d'ouverture du chicon





# Maladies et ravageurs

# Maladies au champ



- **Alternaria** (*A. dauci*)

- Apparition au champ

- Symptômes:

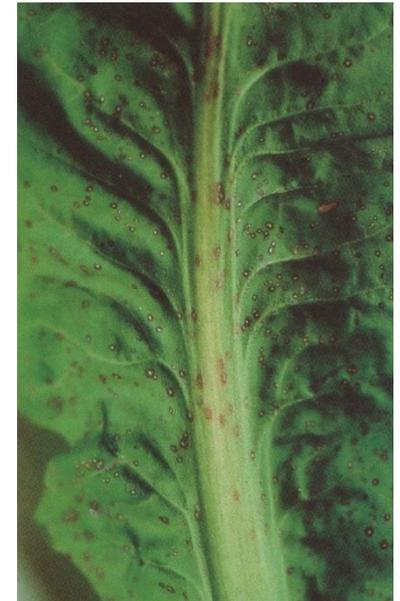
- Taches humides, d'abord petites, jaunes cernées de rouge, devenant brunes en s'agrandissant
- Les tissus nécrosés tombent et laissent un trou
- Dans les cas extrêmes, dessèchement des feuilles

- Conditions de développement:

- Temps doux et humide de l'automne

- Lutte:

- Rotation culturale
- Variétés peu sensibles
- Souvent peu d'impact sur les rendements (racine et forçage)



# Maladies au champ

- **Rouille** (*Puccinia cichorii*)

- Symptômes:

- Ponctuations de couleur rouille évoluant ensuite vers des petits points noirs sur les feuilles les plus âgées
- Les feuilles peuvent jaunir et se dessécher
- Généralement, tard dans la saison

- Conditions de développement:

- Conditions douces et humides

- Lutte:

- Rotation culturale
- Eviter les variétés plus sensibles
- Eviter les parcelles à forte disponibilité en azote



# Maladies champ/forçage

- **Sclerotinia** (*S. sclerotiorum* – *S. minor*)
  - Symptômes généralement invisibles au champ
  - La maladie va se manifester pendant le stockage des racines et surtout au cours du forçage
    - Sur les racines, sur les chicons ou sur les deux à la fois
    - Installation d'une pourriture molle, une moisissure blanche se forme à la surface des lésions et des sclérotés noirs apparaissent en abondance
  - Conditions favorables:
    - Températures douces et humides
    - Disponibilités importantes en azote
  - Lutte:
    - Eviter les précédents à risque
    - Ne pas disperser les racines atteintes sur les champs
    - Contans WG: produit biologique (*Coniothyrium minitans*) qui limite le potentiel infectieux du sol (à répéter plusieurs fois dans la rotation)



# Maladies en forçage

- **Bactériose** (*Erwinia carotovora atroseptica*)
  - Symptômes:
    - Pourriture molle de la racine en forçage, allant du gris au marron
    - Le chicon s'effondre dans sa totalité
  - Conditions de développement:
    - Alternance de période sèche et humide
    - Essentiellement observée en 3<sup>e</sup> semaine de forçage
  - Lutte:
    - Descendre la température de forçage sous 18°C en cas d'attaque
    - Désinfecter le circuit en série (eau oxygénée 5 ‰ quelques heures puis eau de javel 0,35 ‰, suivi de rinçages)



# Maladies en forçage



- **Mildiou** (*Phytophthora cryptogea*)

- Symptômes:

- Pourriture ferme de la racine en forçage, de couleur marron, qui remonte du bas de la racine vers le haut

- Conditions de développement:

- La contamination a lieu au champ, quand la fin de la culture est humide et chaude

- Lutte:

- Rotation
- Choix de variétés tolérantes
- Choix d'une parcelle drainante
- Baisse de la température en cas d'attaque
- Désinfection des circuits entre 2 séries



# Maladies en forçage



- **Phoma** (*P. exigua* var. *exigua*)
  - Symptômes:
    - Nécroses au fond des bacs sur les racines ou les radicules
    - Zones brunes ou noirâtres bien délimitées
    - Provoque un nanisme du chicon
  - Conditions de développement:
    - Favorisé par des blessures de racines mal cicatrisées
  - Lutte:
    - Déterrage après arrachage
    - Désinfection du circuit entre les séries
    - Désinfection des couteaux de la recoupeuse
    - Laisser les pallox sous hangar pour la cicatrisation (hors froid et pas en plein vent)



# Ravageurs

- **Puceron lanigère des racines**  
(*Phemphigus bursarius*)

- Symptômes:

- Au moment de l'arrachage, on remarque sur les racines, les radicelles et la terre, une abondante substance laineuse blanche
- Les pucerons peuvent sucer la sève des racines
- Aucun impact sur le forçage

- Conditions de développement:

- Période sèche

- Lutte:

- Une pluie ou une irrigation peut en limiter le développement



# Protection phytosanitaire



- L'endive est une **plante rustique**, d'autant plus si on choisit les variétés adéquates ...
- Lutte contre le ***Sclerotinia***:
  - Traitement préventif au sol à l'aide de Contans WG®
  - Dose: 4 kg/ha, à incorporer en 2 passages:
    - 2 kg/ha à l'automne
    - 2 kg/ha au printemps
- Lutte contre le **puceron**:
  - Pyrèthre
- Lutte contre l'**oïdium**:
  - Produits à base de soufre (7,5 kg/ha pour 80% de soufre), contre l'oïdium qui peut apparaître fin août
- Autres produits:
  - Produits à base d'hydroxyde de cuivre (1,6 kg/ha), contre les **bactérioses** à l'automne (uniquement en culture, pas en forçage)
  - Produits à base d'orthophosphate de fer pour lutter contre les **limaces**



# Analyse technico- économique

# Rendement



- **Rendement racines**

- Racines: 15 à 30 tonnes /ha
- Rendement net: +/- 140.000 racines /ha

- **Rendement forçage**

- +/- 400 racines/m<sup>2</sup>
- Soit 350 m<sup>2</sup> de forçage par ha de racines
- Rendement chicon: +/- 42 kg/m<sup>2</sup>
- Soit 14.700 kg de chicons/ha de racine



# Coût de production



- **Achat de racines**

- Racines bio: 0,075 €/pc

- **Main-d'œuvre**

- Pleine terre : +/- 2.000 heures/ha, soit +/- 5 heures/m<sup>2</sup>
- Tourbe: +/- 1.500 heures/ha
- Hydroponie: +/- 700 heures/ha
  
- Coût: environ 0,50 €/kg

- **Ajouter:**

- Frais de stockage (frigo – électricité)
- Frais de chauffage



# Questions ?



# Contact

Centre Interprofessionnel Maraîcher, CIM ASBL

Chaussée de Charleroi, 234

5030 Gembloux

Tél: 081/87.58.99

E-mail: [info@legumeswallons.be](mailto:info@legumeswallons.be)

Site: [www.legumeswallons.be](http://www.legumeswallons.be)



**Merci de votre attention**