



RACINE D'ENDIVE

Définition

Après forçage de la racine d'endive, on obtient le chicon destiné à la consommation humaine. La racine d'endive est consommable par les animaux.

Sommaire

Partie 1 - Composition chimique de la racine d'endive

Partie 2 - Valeur alimentaire de la racine d'endive

Partie 3 - Obtention de la racine d'endive

Partie 4 - Conservation de la racine d'endive

Partie 5 - La racine d'endive en alimentation des ruminants

Intérêt zooteknique de la racine d'endive

Recommandations liées à l'utilisation de la racine d'endive

Utilisation de la racine d'endive par les vaches laitières

Exemple de ration pour vaches laitières

Utilisation de la racine d'endive par les génisses d'élevage

Exemple de ration pour génisses

Partie 6 - Disponibilité en racines d'endive et Prix

Pour en savoir plus (références bibliographiques)

Adresses utiles et Sites Internet

1 - Composition chimique de la racine d'endive

Les résultats présentés dans le Tableau 1 ont été obtenus à partir de l'analyse de 10 échantillons de racines d'endive.

Tableau 1 : Composition chimique de la racine d'endive après forçage

	Valeur moyenne	Extrêmes
Matière sèche (%)	14	12 - 18
Matières minérales (% MS)	8	6 - 11
Matières azotées totales (% MS)	6	4 - 8
Cellulose brute (% MS)	10	6 - 10
Matières grasses (% MS)	3	3 - 4
Calcium (g/kg de MS)	4	2 - 5
Phosphore (g/kg MS)	3	2 - 4
Potassium (g/kg MS)	35	20 - 35
Sodium (g/kg MS)	1	0.2 - 1
Magnésium (g/kg MS)	1	0.7 - 1.3
Soufre (g/kg MS)	1.5	-
Manganèse (mg/kg MS)	-	13 - 46
Cuivre (mg/kg MS)	-	10 - 20
Zinc (mg/kg MS)	-	20 - 200

La racine d'endive est un produit hétérogène. En particulier, les variations de MS s'expliquent par le stade de récolte, le type de forçage, la durée de conservation. La racine forcée en couches a une teneur en MS supérieure à celle forcée en salle.

Après forçage, il reste dans la racine la racine une grande quantité de glucides de faible degré de polymérisation, essentiellement du fructose et du glucose.

Les teneurs en minéraux et oligo-éléments des racines après forçage sont très variables, suivant leur terrain d'origine mais aussi peut-être suivant la nature du substrat de forçage et la qualité du déterrage.

2 - Valeur alimentaire de la racine d'endive

Tableau 2 : Valeurs alimentaires de la racine d'endive

UFL	UFV	PDIA	PDIN	PDIE
/ kg MS	/ kg MS	g/kg MS	g/kg MS	g/kg MS
1.06	1.05	6	53	74

(valeurs obtenues à partir de la méthode de calcul INRA 1988)

Malgré la teneur élevée en cellulose brute de la racine d'endive, la digestibilité de la matière organique est élevée (83 %) du fait de la faible teneur en lignine des parois (2,5 % de la MS). De fait, la **valeur énergétique** de la racine d'endive est très élevée (1.02 UFL/kg MS). La racine est un aliment pauvre en cellulose comparable à la betterave fourragère et aux pulpes de betteraves mais beaucoup moins riche en azote.

Elle est très appétente (sauf si la racine est chargée en terre), mais ingérée en trop grande quantité, elle peut entraîner un certain nombre de complications (acidose, diarrhée...) sans qu'elle soit à proprement parler toxique.

3 - Obtention des racines d'endive

La chicorée Witloof, plante de la famille des Composées, encore appelée endive, est utilisée pour son aptitude à former un chicon. La racine est pivotante et porte une rosette de feuilles. La forme de la racine dépend de la texture, de la préparation du sol et de la climatologie. En sol léger, la racine est cylindrique tandis qu'en sol lourd et compact, elle est plate, déformée voire fourchue. On peut observer la formation d'un chevelu racinaire abondant, plus ou moins superficiel dans les sols peu profonds et à faible réserve en eau.

En deuxième année, la tige principale et les rameaux primaires sont florifères et ramifères, les rameaux secondaires ne sont généralement que florifères (fleurs bleues sur capitules).

Bien que vivace à l'état sauvage, la chicorée witloof est cultivée dans nos régions comme une bisannuelle. C'est une plante à jour long, dont la période de culture, de mai à novembre, correspond aux meilleures possibilités de production de racines, avant la dormance hivernale.

Le cycle de végétation se divise en deux étapes importantes :

- la production de la racine qui permet d'obtenir le chicon par forçage : c'est la première année de végétation ou phase végétative (pendant laquelle la racine accumule des réserves nécessaires à la formation du chicon) ;
- la formation de graines durant la deuxième année, ou phase générative.

La production de chicons nécessite l'arrachage et le forçage des racines, ce qui modifie le cycle naturel. On appelle « forçage » de la racine d'endive, l'application de températures relativement plus élevées (16 - 20 °C), à l'obscurité, avec une forte humidité pour provoquer la croissance accélérée du bourgeon apical. Ce forçage, qui donne lieu à la production de chicon s'accompagne d'un ensemble de modifications morphologiques.

L'apport d'éléments minéraux à la racine a un effet favorable sur la croissance du chicon. La solution apportée contient des ions NO_3 , NH_4 , PO_4 , K, Ca et Mg.

Les processus de mobilisation des réserves de la racine pour former le chicon sont très complexes. Certains traitements qui influencent les activités enzymatiques (températures froides 4-5 °C, anoxie, traitement gazeux de courte durée avec azote ou éthylène) modifient par cela même la maturité de la racine. De même, les sels minéraux ont un effet sur ces activités pendant le forçage.

La racine d'endive se caractérise principalement par ses réserves d'inuline (type de glucide polymérisé jouant un rôle analogue à celui du saccharose de la betterave) et toute une série de sucres de différents degrés de polymérisation, comprenant les oligo-fructosanes et aussi des sucres simples (glucose, fructose et saccharose). La teneur totale en composés glucidiques peut atteindre 15 à 18 % de la matière fraîche.

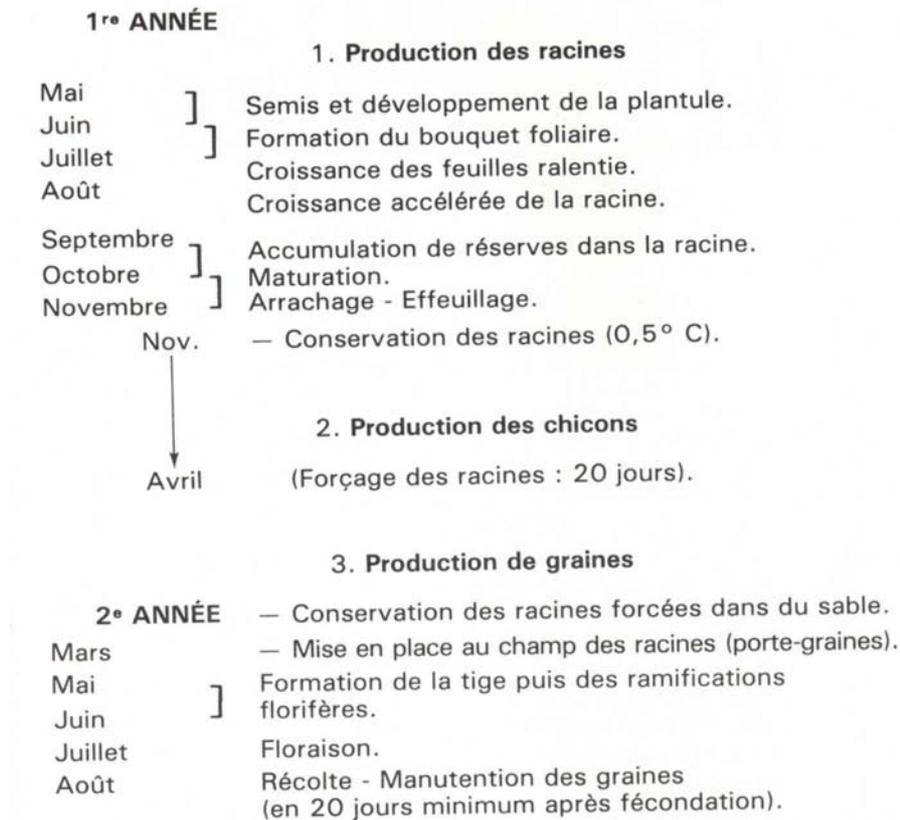


Fig. 1 - Calendrier général du cycle de l'endive

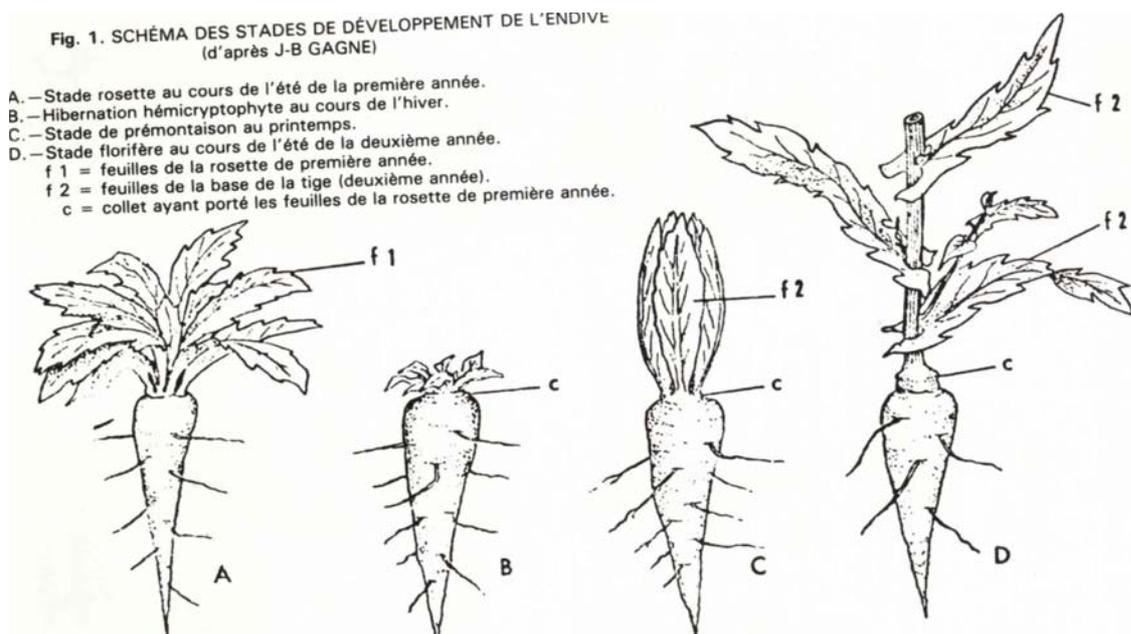


Fig. 2 - Schéma des stades de développement de l'endive (J-B Gagné, 1983)

A - Stade rosette au cours de l'été de la première année.

B - Hibernation hémicryptophyte au cours de l'hiver.

C - Stade de prémontaison au printemps.

D - Stade florifère au cours de l'été de la deuxième année

f1 - feuilles de la rosette de première année

f2 - feuilles de la base de la tige (deuxième année)

c - collet ayant porté les feuilles de la rosette de première année.

4 - Conservation des racines d'endive et risques sanitaires liés à l'utilisation de racines d'endive

4.1. Conservation des racines d'endive

Dans les régions de production d'endives où l'éleveur s'approvisionne régulièrement, le stockage à la ferme (jusqu'à 1 à 3 semaines) ne pose pas de problèmes particuliers, à condition qu'elles soient saines et exemptes de feuilles et de radicelles (il est donc préférable de passer les racines dans un déterreur).

La durée de conservation est liée à la température : en hiver, jusqu'à 6 - 7 semaines, à l'automne et au printemps, 4 semaines.

en Hiver

Les racines peuvent être stockées à l'extérieur, sur une plate forme bétonnée légèrement en pente pour faciliter l'évacuation des eaux de pluie. La hauteur du tas doit se situer entre 1m et 1,5 m ; au-delà, les racines s'échauffent et perdent de la matière sèche.

Le tas ne doit pas être couvert par une bâche sauf en cas de gelée (températures inférieures à - 4 °C). Les racines gelées peuvent être consommées ; en revanche, une fois dégelées, elles s'altèrent très vite et leur distribution est à éviter.

au Printemps et en Été

Du fait des conditions climatiques particulières à cette époque (humidité et réchauffement de la température), la conservation prolongée des racines est plus délicate.

Pour une durée de conservation courte, la composition chimique et la valeur alimentaire de la racine évoluent peu, surtout si le tas est à l'air libre. Au delà de 4 semaines, la conservation est aléatoire : elle dépend des conditions climatiques et demande un tri soigné des racines.

La protection du tas contre la pluie n'est pas indispensable. La couverture en permanence du tas par une bâche plastique est un facteur défavorable.

L'emploi d'un conservateur est inutile.

La densité des racines d'endive est d'environ 500 kg / m³.

4.2. Les risques sanitaires liés à l'utilisation de racines d'endive

L'endive au champ ou au forçage reçoit différents traitements pesticides, fongiques ou autres.

Seuls les traitements effectués juste avant le forçage : diméthoate, formothion, thiabendazole et cuivre peuvent éventuellement poser des problèmes de résidus, seulement dans les cas de surdosage. Dans les conditions normales d'emploi de ces différents produits, il n'y a aucune crainte à avoir pour la santé des animaux.

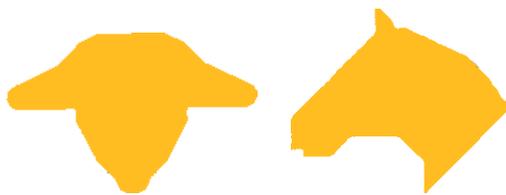
Rappelons que le seuil de toxicité est de 100 ppm de cuivre par kg de matière sèche de la ration totale pour les bovins et de 15 ppm pour les ovins.

5 - La racine d'endive en alimentation des ruminants

Intérêt zootechnique de la racine d'endive



Bovins lait et viande
Intéressant



Ovins et Chevaux
Assez intéressant



Caprins
Pas de références

5.1. - Recommandations liées à l'utilisation de la racine d'endive

Tableau 3 : Niveau de distribution recommandé, en kg de produit brut par jour, pour un produit à 20 % de MS

Vaches laitières - Boeufs	20 - 25 en 2 repas de préférence
Génisses d'élevage	10 - 15
Vaches allaitantes - Taurillons	15
Brebis en lactation	3 - 4 *
Chevaux de selle	5 à 10 (racine décrottée et entière)

* : racine d'endive décrottée et entière. Eviter les bousculades pour limiter l'empommage.

Dans certaines conditions d'utilisation, ces quantités peuvent être dépassées (jusqu'à un tiers en plus pour les bovins).

Précautions d'emploi

Les résidus de traitements, s'ils sont effectués dans les conditions normales (dose et mode de traitement) ne posent pas de problèmes pour l'alimentation du bétail à l'exception du traitement à base de bouillie bordelaise qui laisse des teneurs en cuivre élevées pour les animaux sensibles comme les ovins. Si la racine d'endive a subi un traitement à la bouillie bordelaise, un lavage ou un décrottage limite les risques de toxicité.

La racine doit être associée à des aliments fibreux (paille, foin) pour limiter les risques de troubles digestifs (acidose). En revanche, il faut éviter ou limiter les aliments riches en potassium (feuilles et collets de betteraves, pommes de terre et dérivés, lactosérum, vinasse...).

Une complémentation azotée adaptée est indispensable, de même qu'une complémentation minérale. La forte teneur en potassium ne pose pas de problème si les apports en sodium sont suffisants. Il faut donc veiller à mettre à la disposition des animaux une pierre à sel.

L'effet laxatif de la racine d'endive nécessite un paillage important.

Il faut respecter une transition alimentaire de 2 semaines.

Le libre service est à proscrire.

La racine d'endive ayant gelé ne doit pas être distribuée après dégel (risque de pourriture, fermentation alcoolique...).

Les animaux consomment la racine d'endive entière (pas de risque d'étranglement), non lavée (si pas plus de 20 % de terre). Cependant, un décrottage (soit chez l'endivier soit chez l'éleveur) ou un lavage grossier juste avant la distribution permet une meilleure valorisation et limite le nettoyage des auges et la contamination butyrique.

5.2. - Utilisation de la racine d'endive par les vaches laitières

Il est possible d'apporter de grandes quantités de racines d'endive dans l'alimentation des vaches laitières mais il est préférable alors de fractionner le nombre de repas et d'apporter un aliment riche en cellulose.

Quantité de racines à 17 % de MS	Nombre de repas de racines	Quantité minimale de foin
15 à 20 kg	1	0.5 kg

20 à 25 kg	2	1 kg
25 à 35 kg	3	2 kg

Exemple de ration pour vaches laitières (ration équilibrée à 19 litres de lait)

Données exprimées en kg de produit brut par jour

Racine d'endive à 15 % de MS	20
Ensilage de maïs à 30 % de MS	30
Foin de prairie naturelle 1 ^{er} cycle - floraison	2
Complément azoté à 48 % de MAT	2
Aliment minéral type 7 - 21 (P - Ca)	0.2

On ne connaît pas l'influence des racines d'endive sur la composition du lait, mais par analogie avec la betterave fourragère, on peut penser qu'à faible quantité, l'acide butyrique provenant de la décomposition des sucres dans le rumen aura un effet favorable sur le taux butyreux.

5.3. - Utilisation de racine d'endive par les génisses d'élevage

Exemple de ration pour génisses d'élevage de 450 kg (GMG de 750 g)

Données exprimées en kg de produit brut par jour

Racine d'endive à 15 % de MS	15
Ensilage d'herbe à 22 % de MS	16
Foin	2
Céréales	0.3
Complément azoté à 48 % de MAT	0.08
Aliment minéral type 20 - 5 (P - Ca)	0.07

5.4. - Utilisation de racine d'endive par les taurillons

L'apport d'énergie et l'orientation des fermentations ruminales favorisant l'engraissement, font de la racine d'endive un aliment qui répond aux exigences d'une production intensive de viande bovine.

Il est possible d'incorporer des racines d'endive dans la ration jusqu'à 40 à 50 % de la matière sèche des fourrages, en substitution de maïs ensilage ou de pulpe de betteraves. Dans ce cas, il est nécessaire d'ajouter par jour 1 kg de soja 48 et 80 g de complément minéral vitaminé de type 20 (Ca) - 5 (P).

Exemple de ration pour taurillons broutards croisés de 400 kg (GMG de 1200 g)

Données exprimées en kg de produit brut par jour

Racine d'endive à 18 % de MS	15
Ensilage de maïs à 30 % de MS	15 à 20

Complément azoté à 48 % de MAT	0.9
Aliment minéral type 20 - 5 (P - Ca)	0.08

5.5. - Utilisation de racine d'endive par les ovins

Il est possible d'utiliser des racines d'endive dans la ration des brebis avec agneaux. Il faut faire attention aux résidus de cuivre provenant des traitements éventuels à la bouillie bordelaise. Le seuil de toxicité pour les ovins est de 15 ppm par kg de matière sèche de la ration totale.

Exemple de ration pour brebis avec agneaux

Données exprimées en kg de produit brut par jour

Racines d'endive	3
Foin	2
Mélange orge - avoine	1.2

6 - Disponibilités en racine d'endive et Prix

6.1 - Disponibilités en racine d'endive

La production d'endive se fait en continu d'octobre à avril. Cependant, pour les endiveries les plus modernes, la disponibilité est continue sur toute l'année. La production hebdomadaire de racines d'endive en France atteint les 12 000 tonnes entre novembre et février. Chaque année, entre 350 000 et 400 000 tonnes sont mises à la disposition des éleveurs.

Les principales zones de production sont le Nord - Pas de Calais, la Picardie et le Finistère.

Un hectare de racines d'endives forcées génère environ 35 tonnes de déchets organiques (60 à 80 m³) qui se répartissent ainsi :

- racelles (5 % du poids total) ;
- racines (75 % du poids total) ;
- feuilles (20 % du poids total).

6.2 - Prix de la racine d'endive

Il n'existe pas de cours, de marché et de prix fixe pour ce coproduit. En général, les racines d'endive après forçage sont données aux éleveurs. Cependant, une participation peut être demandée à l'éleveur si l'endivier a investi pour fournir des racines propres (environ 1.5 €/tonne).

Les coûts de transport, à la charge de l'éleveur, s'élèvent à 1.2 €/km pour un camion semi-remorque d'une capacité de 25 tonnes (hors main d'œuvre).

Pour des distances zone d'endiverie - zone d'élevage comprises entre 0 et 100 km aller - retour, le prix de revient d'une tonne de racines d'endive se situe entre 1.5 et 6.5 €. mais une participation peut être demandée à l'éleveur en particulier si l'endivier a investi pour fournir de la racine propre.

Pour en savoir plus

Publication du Comité National des Coproduits

- **Chapoutot P. et Giger-Reverdin S., 1999.** Compte-rendu d'étude de la valeur nutritive de quelques fruits et légumes pour les ruminants. ADEME, Comité National des Coproduits, Laboratoire INRA de Nutrition et Alimentation de l'INA-PG : 19 pages.
- **Cochet J.P., Laville J., Marle M., Morel d'Arleaux F., 1989.** Synthèse sur : La racine d'endive. Comité des sous-produits - RNED Bovins, Juillet : 19 pages.
- **Michalet-Doreau B., 2000.** Etude de la valeur énergétique de quelques coproduits (fruits et légumes). ADEME, Comité National des Coproduits, INRA Centre de Clermont-Ferrand Theix : 7 pages.
- **Ambert R., Collin G., Demule J., Degez P., 1984.** Alimentation des génisses montbéliardes vèlant à 30 mois : comparaison pâturage tournant / pâturage continu - Complémentation d'une ration ensilage d'herbe/foin avec des racines d'endives. ITEB, LEPA des Sardières, EDE de l'Ain. CR ITEB n° 84115 : 25 pages.

Autres Références Bibliographiques

- **Amielh P., Cany X., 1990.** Utilisation des racines d'endives : 5 ans d'échanges entre endiviers et éleveurs. Chambre d'Agriculture du Nord Pas de Calais : 10 pages.
- **Caron P., Lebrun J.M., Caron B., Lepillet G., 1990.** Observations sur un apport exclusif de racines d'endives pour l'engraissement de taurillons. Chambre d'Agriculture du Nord Pas de Calais, Lycée Agricole d'Arras, Interprofession bovine Nord Pas de Calais Picardie : 7 pages.
- **Faucquembergue E.L., 1991.** Les racines d'endive forcées dans l'alimentation des vaches laitières. Etude critique à partir d'élevages laitiers du Nord Pas de Calais. Ecole Nationale Vétérinaire de Maisons-Alfort : 90 pages.
- **Leteinturier J., 1983.** L'endive, 3^{ème} édition. Ed. CTIFL, Paris : 215 pages.

Adresses utiles et Sites Internet

ADEME

2, Square Lafayette - BP 406 - 49004 Angers Cedex 01

Tel : 02 41 20 41 20

Fax : 02 41 87 23 50



Comité National des Coproduits

Institut de l'Élevage

149, Rue de Bercy - 75595 Paris Cedex 12

Secrétaires : Marie LECLERC

Tel : 01 40 04 49 81

Fax : 01 40 04 49 60

Email : marie-catherine.leclerc@inst-elevage.asso.fr

FNPE : Fédération Nationale des Producteurs d'Endives

2, Rue des Fleurs - Route de Cambrai

62000 ARRAS

Tel : 03 21 60 54 50

Fax : 03 21 60 54 54

CTIFL : Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes

22, Rue Bergère

75009 Paris

<http://www.ctifl.fr>

