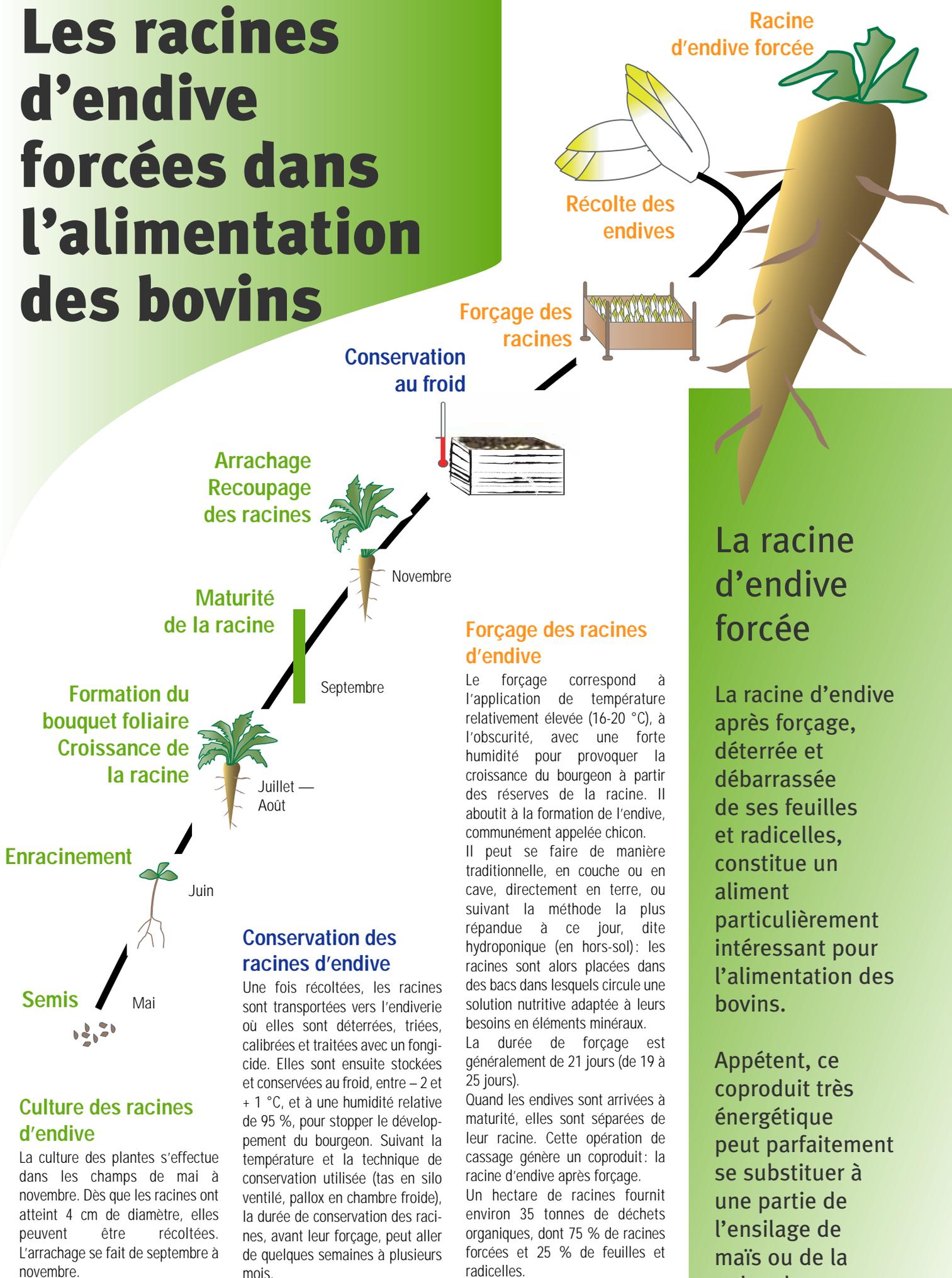


# Les racines d'endive forcées dans l'alimentation des bovins



## La racine d'endive forcée

La racine d'endive après forçage, déterrée et débarrassée de ses feuilles et radicelles, constitue un aliment particulièrement intéressant pour l'alimentation des bovins.

Appétent, ce coproduit très énergétique peut parfaitement se substituer à une partie de l'ensilage de maïs ou de la pulpe de betterave.

# Composition chimique et valeurs alimentaires des racines d'endive forcées

La racine d'endive forcée est un aliment riche en eau, en sucres facilement fermentescibles, en minéraux et oligo-éléments (tableau 1). Sa teneur en matière sèche (MS) varie en fonction de la technique

de forçage, du stade de récolte et de la durée de conservation. La racine forcée en couche a généralement une teneur en MS supérieure à celle forcée en salle.

**Tableau 1 - Composition chimique des racines d'endive forcées**

	Valeur moyenne	Valeurs extrêmes
Matière sèche (%)	14	12 – 18
Matières minérales (MS)	8	6 – 11
Cellulose brute ( MS)	10	6 – 15
Matières azotées totales ( MS)	6	4 – 8
Sucres solubles ( MS)	25	5 — 48
Matières grasses ( MS)	3	3 – 4
Calcium (g/kg MS)	4	2 – 5
Phosphore (g/kg MS)	1,8	1,4 – 2,2
Magnésium (g/kg MS)	1	0,7 – 1,3
Potassium (g/kg MS)	21	17 – 26
Sodium (g/kg MS)	1	0,2 — 1
Soufre (g/kg MS)	1,5	
Manganèse (mg/kg MS)	-	13 — 46
Zinc (mg/kg MS)	-	20 — 200
Cuivre (mg/kg Ms)	-	10 — 20

La racine d'endive forcée est un aliment très énergétique et très appétent (sauf si elle est chargée de terre). Malgré une teneur forte en cellulose brute, sa digestibilité est très élevée (85 %) du fait d'une faible teneur

en lignine. En revanche, sa valeur azotée est moyenne. Sur les plans énergétique et fibreux, elle peut être comparée à la betterave fourragère et à la pulpe de betterave surpressée, comme l'illustre le tableau 2.

**Tableau 2 - Valeurs alimentaires de la racine d'endive forcée et comparaison avec 3 autres aliments énergétiques**

	MS (%)	CB (g/kg MS)	UFL (kg MS)	UFV (kg MS)	PDIA (kg MS)	PDIN (g/kg MS)	PDIE (g/kg MS)
Racine d'endive forcée <sup>1</sup>	14	100	1,06	1,05	6	53	74
Pulpe surpressée <sup>2</sup>	22	202	1,01	0,99	28	60	84
Betterave fourragère <sup>2</sup>	19	90	1,12	1,14	10	53	88
Ensilage de maïs <sup>2</sup>	30	20	0,90	0,80	18	52	66

<sup>1</sup>: données INA-PG – Comité National des Coproduits, 2000 (valeurs obtenues sur racines décrottées et lavées)

<sup>2</sup>: données INRA, 1988.

La racine d'endive forcée convient particulièrement aux bovins, en substitution d'une partie de l'ensilage de maïs ou de la pulpe de betterave surpressée ou en complément d'une ration mixte composée de 2/3 d'ensilage de maïs et de 1/3 d'ensilage d'herbe. Du fait de son déficit en PDIN, elle peut être judicieusement associée à des fourrages riches en azote (colza,

luzerne) pour économiser une partie du tourteau. De plus, la racine d'endive forcée est un aliment deux fois moins encombrant que l'ensilage de maïs. Elle permet donc une ingestion de matière sèche totale plus importante qui induit de bonnes performances laitières.

## Y-a-t-il un risque à distribuer des racines d'endive forcées aux bovins ?

Il n'y a aucun risque de retrouver des résidus des fongicides utilisés juste avant le forçage dans les racines d'endive forcées, dans la mesure où les conditions préconisées d'emploi de ces produits phytosanitaires ont été respectées (dosage, méthode d'application).

La santé des bovins auxquels sont distribuées les racines d'endive forcées est donc préservée, la qualité de leurs produits (lait et viande) également.

# Valorisation des racines d'endive forcées dans les rations des bovins

## Précautions et conseils d'emploi

- L'incorporation de racines d'endive forcées dans la ration des bovins nécessite une transition alimentaire de 2 semaines.

- De par sa richesse en sucres très facilement fermentescibles, la racine d'endive forcée expose aux risques d'acidose. Elle doit donc être associée à des aliments fibreux (paille, foin) et il est préférable de limiter sa distribution dans la ration aux quantités suivantes:

- Vaches laitières: 25 kg bruts/jour (en 2 repas);
- Génisses d'élevage: 15 kg bruts/jour;
- Taurillons – Vaches allaitantes: 15 kg bruts/jour.

- La distribution de racines d'endive forcées peut entraîner un ramollissement des bouses, voire de véritables diarrhées, qui sont le fait de la forte teneur en potassium de cet aliment. Un apport suffisant en sodium règle ce problème (mettre des pierres à sel à la disposition des animaux).

Il faudra éviter d'utiliser simultanément les racines d'endive forcées avec d'autres aliments riches en potassium comme les pommes de terre et leurs coproduits, le lactosérum, les betteraves ou la vinasse de mélasse non dépotassifiée.

- Les bovins consomment la racine forcée entière, et juste décrottée. Cependant, un lavage grossier juste avant la distribution améliore l'ingestibilité et limite la souillure des auges.

*NB: les risques de contamination du lait par les spores butyriques sont extrêmement faibles, la terre présente sur les racines d'endive ne pouvant pas subir de fermentations.*



*Racines d'endive forcées avec feuilles, radicelles et terre, à la sortie de l'endiverie.*



*Racines d'endive forcées débarrassées de leurs feuilles et radicelles, non décrottées.*



*Racines d'endive forcées débarrassées de leurs feuilles et radicelles et décrottées, prêtes à être distribuées à l'auge.*



## Exemples de rations pour bovins

- **Pour vaches laitières: ration équilibrée à 32,5 l de lait; ingestion totale de 20,5 kg MS**

Racines d'endive (à 14 % MS)	20 kg bruts
Ensilage de maïs (à 30 % MS)	40 kg bruts
Paille (ou foin)	1 kg brut
Tourteau de soja 48	4 kg
Aliment minéral type 7-2 P-Ca	0,2 kg

Caractéristiques de la ration: 0,96 UFL/kg MS;  
103 g PDIE/UFL; 99 g PDIE/kg MS

On ne connaît pas précisément l'influence des racines d'endives forcées sur la composition du lait. Cependant, par analogie avec la betterave fourragère, on peut penser qu'à faible quantité distribuée (moins de 15 kg bruts), l'acide butyrique provenant de la décomposition des sucres dans le rumen a un effet favorable sur le taux butyreux.

- **Pour génisses d'élevage de 400 kg: GMQ de 600 g, prêtes à inséminer (vêlage 2 ans), ingestion de 7,5 kg MS environ**

*Ration 1*

Racines d'endive (à 14 % MS)	10 kg bruts
Enrubannage moyen (0,7 UFL)	12 kg bruts
Paille	0,5 kg
Aliment minéral type 10-15 P-Ca	0,15 kg

*Ration 2*

Racines d'endive (à 14 % MS)	15 kg bruts
Foin de prairie (0,6 UFL)	6 à 7 kg bruts
Aliment minéral type 10-15 P-Ca	0,15 kg

Caractéristiques des rations : 0,72 UFL/kg MS;  
88 g PDIE/UFL; 63 g PDIE/kg MS

- **Pour taurillons croisés de 400 kg: GMQ de 1200 g**

Racines d'endive (à 14 % MS)	15 kg bruts
Ensilage de maïs (à 30 % MS)	15 à 20 kg bruts
Tourteau de soja 48	0,9 kg
Aliment minéral type 20-5 P-Ca	0,08 kg

L'apport d'énergie permis par les racines d'endive forcées et l'orientation des fermentations ruminales favorisent l'engraissement.

Il est alors possible d'incorporer les racines dans la ration jusqu'à 40-50 % de la MS des fourrages.

- **Pour vaches allaitantes de 650 kg après vêlage; 2<sup>e</sup> mois de lactation**

Racines d'endive (à 14 % MS)	15 kg bruts
Ensilage de maïs (à 30 % MS)	15 kg bruts
Paille	5 kg bruts
Tourteau de soja	0,15 kg
Aliment minéral type 14-14 P-Ca	0,15 kg



*Distribution de racines d'endive forcées à des vaches laitières*



*Distribution de racines d'endive forcées à des vaches allaitantes*

# Distribution et stockage des racines d'endive forcées

## Distribution des racines d'endive forcées

La distribution des racines d'endive forcées en ration semi-complète (avec les autres fourrages de la ration) est préférable pour éviter les risques d'acidose.

L'un des systèmes de distribution les plus adaptés aux racines d'endive est la désileuse.

*Distribution de racines d'endive forcées à la désileuse*



## Stockage des racines d'endive forcées

Le stockage à la ferme des racines d'endive forcées ne pose pas de problèmes particuliers, à condition qu'elles soient saines, sans feuilles ni radicelles, sans blessures ni champignons. C'est pourquoi il est fortement conseillé de décrotter les racines d'endive forcées. Cependant, le passage au décrotteur peut occasionner des blessures sur les racines, qui sont autant de portes d'entrée pour les bactéries.

Les racines d'endive peuvent être stockées telles quelles à l'extérieur, en tas (d'une hauteur comprise

entre 1 et 1,5 mètre), sur une plate-forme bétonnée légèrement en pente pour faciliter l'évacuation des eaux de pluie.

Le tas ne doit pas être couvert par une bâche, sauf en cas de gelées (températures inférieures à -4 °C). Les racines gelées peuvent être consommées, avant leur dégel.

La durée de conservation est liée à la température extérieure : en hiver, jusqu'à 2 – 3 semaines ; au printemps, 1 à 2 semaines.

## Disponibilité et approvisionnement en racines d'endive forcées

L'approvisionnement en racines d'endive forcées peut être continu et régulier durant toute la période de forçage, d'octobre à mai. Cependant, pour certaines endiveries, la disponibilité est continue toute l'année.

Le gisement en racines d'endive forcées est de 350 000 à 400 000 t/an dont seulement 30 % sont actuellement valorisés dans les élevages.

Près de 85 % de la production nationale d'endives sont concentrés sur les 5 départements de la zone Picardie, Nord Pas de Calais. Le reste provient de la Bretagne (10 %) et de quelques autres départe-

ments (Est Bourgogne, Basse-Normandie, Val de Loire).

Le prix des racines d'endive forcées est le résultat d'une négociation entre le producteur d'endives et l'éleveur, ce prix pouvant intégrer une participation aux frais de décrottage.

Au prix de vente des racines, doit s'ajouter le coût du transport entre l'endiverie et l'élevage. Au-delà d'une distance de 60 km, l'intérêt économique de l'incorporation de racines d'endive dans la ration s'avère limité (pour un coût de transport estimé à 1,30 €/km pour un camion d'une capacité de 25 t, soit 0,05 €/m<sup>3</sup>/t).

## Intérêt économique des racines d'endive forcées

Prenons l'exemple d'un troupeau de 45 vaches laitières (+ 15 génisses de renouvellement). A raison de 20 kg bruts de racines/jour/vache et de 15 kg bruts/jour/génisse, il nécessite un approvisionnement de 1,05 t de racines d'endive forcées/jour. Les racines étant incorporées dans la ration durant 8 mois de l'année, le besoin annuel en racines s'établit à 256 t brutes ou 36 t de MS (pour des racines à 14 % de MS). Ces 36 t de MS apportent un équivalent énergétique de 38 000 UFL/an (pour des racines à 1,06 UFL/kg MS).

Les racines d'endive forcées se substituent à l'ensilage de maïs (à 0,90 UFL/kg MS), l'apport de 38 000 UFL/an via les racines permet une économie de 42,2 t MS d'ensilage de maïs, soit l'équivalent de 2,8 ha de maïs ensilage (si le rendement est fixé à 15 t MS/ha). Un ha d'ensilage de maïs rendu silo ayant un coût de 550 €, l'incorporation de racines d'endive dans la ration fait économiser 1540 € de charges liées à la culture et à la récolte du maïs.

Si les 2,8 ha libérés sont implantés en céréales (rendement : 90 qtx/ha ; charges proportionnelles : 450 €/ha ; prix de vente : 8,5 €/qtl), la marge « céréales » obtenue est de 882 € [(2,8 ha x 90 qtx/ha x 8,5 €/qtl) - (2,8 ha x 450 €/ha)].

Ainsi, au total, l'apport de racines d'endive forcées induit un bénéfice de 1540 + 882 = 2422 €. Si le prix de vente+transport des racines d'endive forcées est de 5 €/t brute, le coût total pour les 256 t distribuées par an s'établit à 1280 €.

Au final, l'éleveur économise 2422 € - 1280 € = 1142 €/an.



## Informations auprès de



- Fédération Nationale des Producteurs d'Endives  
2, Rue des Fleurs  
62000 Arras  
Tel : 03 21 60 54 50



- Comité National des Coproduits  
Marie LECLERC - Institut de l'Élevage  
149, Rue de Bercy 75595 Paris CEDEX 12  
Tel : 01 40 04 49 81



- Association de Développement Agricole et Rural en  
Thiérache-Hainaut  
Quentin DE WILDE  
34, avenue de la Gare  
59 440 Avesnes sur Helpe  
Tel : 03 27 56 32 52



- Chambre d'Agriculture du Pas de Calais  
Pierrick BOULAN  
Lycée Agricole d'Arras  
Route de Cambrai  
62 217 Tilloy les Mofflaines  
Tel : 03 21 58 38 66



*Ont participé à la rédaction de ce document : Station expérimentale FNPE-CTIFL, Philippe BRUNSCHWIG et Marie LECLERC (Institut de l'Élevage), Quentin DE WILDE (ADARTH), Pierrick BOULAN (CA 62), Jean-Pierre PENEZ. Mise en page : Orlane FRANÇOIS (Institut de l'Élevage). Mars 2006.*