

Les coproduits

des industries de transformation

de la pomme de terre pour

l'alimentation des ruminants



Les transformations de la pomme de terre génèrent une variété de coproduits généralement bien pourvus en énergie et en fibres de bonne valeur nutritive. Grâce à leurs qualités alimentaire et sanitaire, ces coproduits sont avantageusement valorisés dans l'alimentation des ruminants.



Groupement Interprofessionnel
pour la valorisation
de la Pomme de Terre



Comité National des Coproduits

Les coproduits des industries de transformation de la pomme de terre

Les coproduits disponibles pour l'alimentation des ruminants sont issus des deux types de transformation de la pomme de terre que sont la féculerie et les industries de transformation pour l'alimentation humaine.

Les usines, situées pour la grande majorité dans le Nord-Pas de Calais, la Picardie, la Champagne et la Haute Normandie, fournissent annuellement près de 350 000 tonnes de coproduits. Ceux-ci sont disponibles de septembre à décembre pour la féculerie et durant toute l'année pour ceux provenant des industries de transformation pour l'alimentation humaine.

Les procédés de fabrication utilisés dans ces industries consistent à séparer les différentes parties du tubercule les unes des autres par des opérations de nature physique (pelage à la vapeur, lavage, brossage, essorage, etc.) sans modification de la qualité sanitaire et hygiénique des coproduits obtenus (cf. schéma ci-contre).

Ces industries génèrent une variété importante de coproduits qui peuvent être classés en deux grandes catégories selon la nature de la transformation pratiquée :

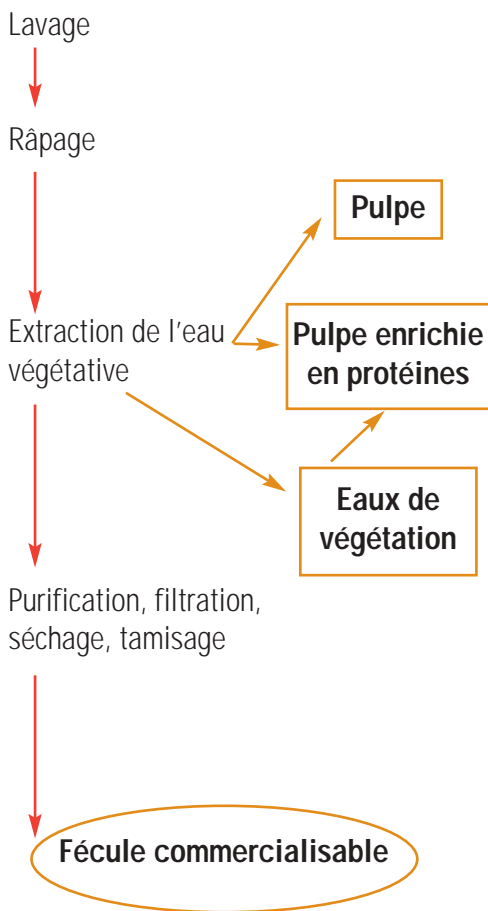
les produits crus (150 000 à 180 000 tonnes par an) représentés en majorité par la pulpe de féculerie se trouvant sous forme humide (pulpe en l'état ou surpressée) ou sous forme sèche (pulpe déshydratée) ; elle est parfois enrichie en protéines par les eaux de végétation. Les écarts de tri (tubercules déformés ou sous calibrés) et les screenings (fausses coupes irrégulières ou tachées) figurent également dans cette catégorie.

les produits cuits (160 000 tonnes par an) concernant principalement la pelure vapeur issue de l'épluchage à la vapeur des tubercules (industrie des frites surgelées) et la purée pelure résultant d'un pelage à la vapeur suivi d'un brossage plus ou moins intense (industrie des pommes de terre sous vide). Ces produits peuvent être commercialisés tels quels, en mélange comme c'est le cas de la pelure vapeur avec la purée raclée non commercialisable récupérée en fin de chaîne de déshydratation (industrie des flocons pour purée) ou associés avec d'autres aliments comme la luzerne déshydratée fournissant matière sèche (MS) et azote au mélange.

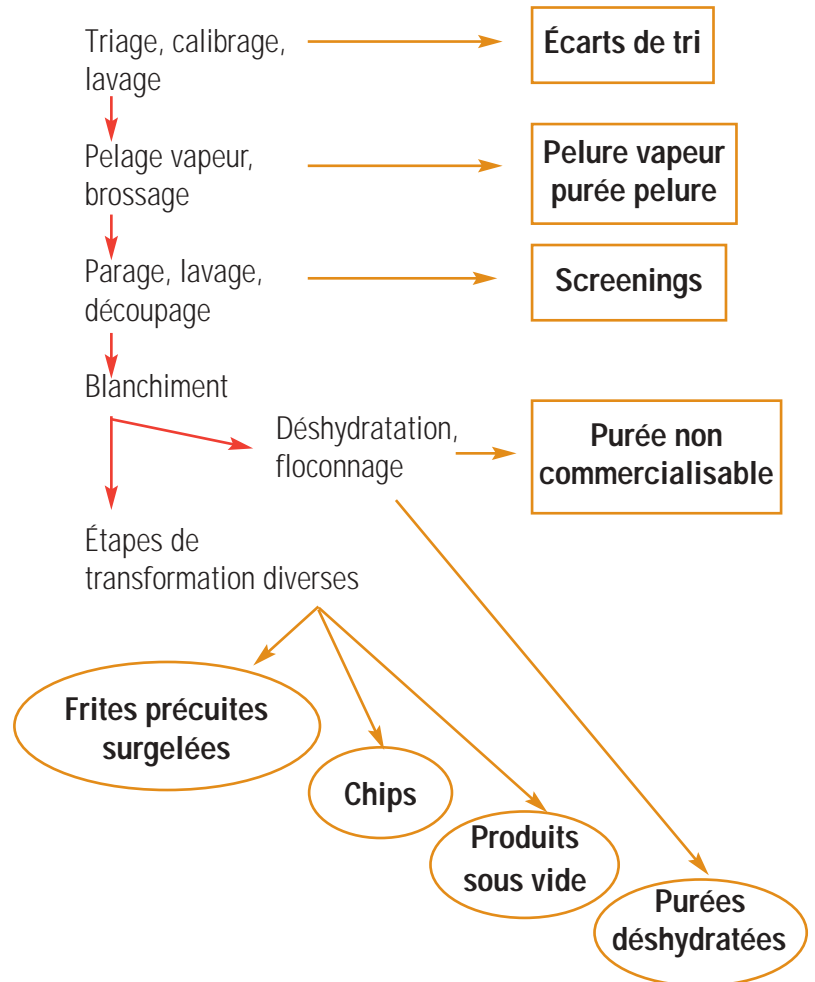
Les coproduits de la pomme de terre se caractérisent par une teneur en MS généralement faible et par la variabilité de la composition des mélanges disponibles. Ces caractéristiques vont donc fortement conditionner leur utilisation, notamment la MS qui en réduit la valeur alimentaire au kg brut et en limite les quantités que les animaux vont pouvoir ingérer. Une basse teneur en MS a également des incidences sur les coûts et les modalités de transport, restreignant la plupart du temps la commercialisation à une zone proche des sites de production. Afin de pallier à cette difficulté, certains industriels sont parvenus à augmenter la teneur en MS des coproduits pour améliorer leur aptitude à l'ensilage et faciliter leur manutention à la reprise.

ETAPES DE LA PRODUCTION DE FECULE ET DE PRODUITS À BASE DE POMME DE TERRE

Féculerie



Industrie de transformation pour l'alimentation humaine



▲ Pulpe dans un hangar de féculerie



▲ Silo de pelure-vapeur au sol

LA PULPE DE POMME DE TERRE DE FECULERIE

Ce coproduit humide est obtenu après extraction d'une grande partie de l'amidon et des protéines de la pomme de terre féculière. Il se présente en l'état sous forme pâteuse ou après déshydratation sous forme granulée. Il est composé par les parois cellulaires, l'amidon et les protéines résiduels.

COMPOSITION CHIMIQUE MOYENNE (sur 27 à 35 échantillons)

- Matière sèche: 19 % (17 à 21)
- Cellulose brute: 19 % MS (13 à 24)
- Phosphore: 1 g/kg MS (-)
- Cendres: 4 % MS (1 à 7)
- Matières grasses: 0,4 % MS (0,1 à 0,6)
- Calcium: 5 g/kg MS (1 à 8)
- Matières azotées totales: 6 % MS (4 à 8)
- Amidon Ewers: 41 % MS (25 à 56)

VALEUR NUTRITIVE (par kg de MS)

Estimations faites, selon la méthode de calcul INRA 1988, à partir de la composition chimique moyenne ci-dessus et des mesures des caractéristiques digestives et métaboliques sur animaux.

UFL	UFV	PDIA (g)	PDIN (g)	PDIE (g)
1,07	1,07	20	45	95

Cet aliment riche en énergie mais pauvre et déséquilibré en azote est bien consommé par les animaux.

STOCKAGE - CONSERVATION

La pulpe se stocke facilement en silo couloir ou taupinière sur une durée de 4 à 6 mois. La hauteur du silo est limitée à 1 mètre pour éviter les risques d'éboulement pouvant entraîner des pertes de produit. Compte tenu de sa texture, la pulpe ne peut se tasser au tracteur ; la surface du silo doit être soigneusement égalisée avant couverture par une bâche étanche.

La pulpe est parfois commercialisée à des teneurs en MS pouvant atteindre 27 à 30 % ; dans ce cas, la hauteur de stockage en silo couloir peut aller jusqu'à 1,5 mètre ; il faut cependant éviter d'ébranler le tas à la reprise afin de réduire les fissurations et les éboulements ce qui limitera le développement des spores butyriques.

Lorsque les conditions de stockage sont bien maîtrisées, la fermentation lactique favorise une bonne qualité de conservation caractérisée par un pH d'environ 4. Les risques de développement de spores butyriques sont alors limités.

PRECAUTIONS D'EMPLOI ET APPORTS RECOMMANDÉS

Une transition de 1 à 2 semaines est recommandée. L'apport en éléments fibreux de la ration doit être suffisant pour limiter les risques d'acidose et/ou de troubles digestifs. On mettra des pierres à sel à disposition des animaux.

- **Vaches laitières**: 15 à 25 kg brut/jour
- **Génisses**: 5 à 10 kg brut/jour
- **Taurillons**: 10 à 20 kg brut/jour
- **Brebis en lactation ou en engraissement**: 2 à 3 kg brut/jour
- **Bœufs**: 15 à 25 kg brut/jour

Pour les vaches laitières, l'apport de pulpe en remplacement de concentré énergétique ne modifie pas la production laitière ni la composition du lait.

EXEMPLE DE RATION POUR VACHES LAITIÈRES (kg brut)

- Ensilage de maïs à 37 % de MS: 27,0
- Foin: 0,7
- Ensilage de pulpe de betterave surpressée à 27 % de MS: 17,0
- Concentré: 6,0
- Ensilage de pulpe de pomme de terre à 19 % de MS: 11,0
- C.M.V. 10-20-5 : 0,100

Remarque: la pulpe de féculerie enrichie en protéines par les eaux de végétation (commercialisée sous le nom de PROTEOPULP®) a des qualités très voisines de celles de la pulpe à la teneur en azote près. Elle peut être utilisée sans modifier sensiblement la production et la composition du lait.

LA PELURE VAPEUR DE POMME DE TERRE

Ce coproduit provient des industries de transformation de la pomme de terre pour l'alimentation humaine. Il est constitué des pelures de tubercules obtenues lors du pelage à la vapeur en début de process de transformation. Il se présente sous forme visqueuse.

COMPOSITION CHIMIQUE MOYENNE (sur 10 à 15 échantillons)

- Matière sèche: 14 % (9 à 18)
- Cellulose brute: 9 % MS (6 à 12)
- Phosphore: 2 g/kg MS (2 à 3)
- Cendres: 10 % MS (5 à 15)
- Matières grasses: 0,5 % (0,1 à 0,7)
- Calcium: 3 g/kg MS (2 à 5)
- Matières azotées totales: 17 % MS (13 à 21)
- Amidon Ewers: 21 % MS (16 à 25)

VALEUR NUTRITIVE (par kg de MS)

Estimations faites, selon la méthode de calcul INRA 1988, à partir de la composition chimique moyenne ci-dessus et des mesures des caractéristiques digestives et métaboliques sur animaux.

UFL	UFV	PDIA (g)	PDIN (g)	PDIE (g)
0,90	0,85	45	105	110

C'est un aliment riche en énergie. L'apport azoté est moyen. La pelure est bien consommée par les animaux.

TRANSPORT - STOCKAGE - CONSERVATION

Le transport se fait en citerne ou en benne étanche et compartimentée pour limiter le ballant. Le produit est corrosif et altère les matériaux de stockage et de distribution classiques (ciment, fer...). Il est donc recommandé de protéger les parois de stockages construits avec de tels matériaux.

Le stockage, sur 4 à 5 semaines, s'effectue sans problème en silo, sur une plate-forme bétonnée protégée par une bâche plastique maintenue par des bottes de paille. Une croûte superficielle protectrice se forme 2 à 3 jours après la mise en silo à condition qu'il ne pleuve pas. L'acide lactique est dominant et le pH est voisin de 4. Il y a très peu d'acide butyrique. Dans ces conditions, le risque de développement de spores butyriques est faible ce qui limitera la contamination du lait. La reprise peut se faire manuellement à la pelle, ou mécaniquement avec un tracteur équipé d'un godet.

On peut également stocker la pelure dans une citerne inclinée afin que le produit s'écoule plus facilement.

La pelure peut également être utilisée pour recouvrir un silo couloir de maïs plante entière, de pulpe de pomme de terre, de pulpe de betterave surpressée... Le produit est étalé uniformément à l'aide d'une lance sur le silo sur une épaisseur de 20 à 30 cm. Cette bâche biologique qui remplace la bâche plastique permet un stockage de 3 à 4 mois. La qualité de conservation de l'ensilage est comparable à celle obtenue de façon classique avec une bâche plastique. La bâche biologique et l'ensilage sont repris et distribués ensemble aux animaux.

PRECAUTIONS D'EMPLOI ET APPORTS RECOMMANDÉS

Une transition de 1 à 2 semaines est recommandée. L'apport en éléments fibreux de la ration doit être suffisant pour limiter les risques d'acidose et/ou de troubles digestifs. On mettra des pierres à sel à disposition des animaux.

- **Vaches laitières:** 25 à 30 kg brut/jour
- **Taurillons:** 12 à 13 kg brut/jour
- **Bœufs:** 30 kg brut/jour

Pour les vaches laitières, l'apport de pelure en remplacement d'une partie de fourrage et de concentré ne modifie pas la production de lait ni le taux protéique, mais améliore le taux butyreux.

EXEMPLE DE RATION POUR VACHES LAITIÈRES (kg brut)

- Ensilage de maïs à 39 % de MS: 31,0
- Concentré: 7,0
- Pelure de pomme de terre à 13 % de MS: 30,0
- C.M.V. 7-22-5 : 0,450
- Paille: 1,0

LA PUREE-PELURE DE POMME DE TERRE

Ce coproduit provient des industries de transformation de la pomme de terre pour l'alimentation humaine et se compose du mélange de pelures obtenues par pelage à la vapeur et grattage des tubercules, éventuellement additionné de fausses coupes de pommes de terre. Il se présente sous forme visqueuse.

COMPOSITION CHIMIQUE MOYENNE (sur 18 à 23 échantillons)

- Matière sèche: 18 % (13 à 22)
- Cellulose brute: 5 % MS (1 à 8)
- Phosphore: 2 g/kg MS (1 à 3)
- Cendres: 6 % MS (4 à 8)
- Matières grasses: 1 % MS (1 à 4)
- Calcium: 2 g/kg MS (1 à 5)
- Matières azotées totales: 12 % MS (9 à 16)
- Amidon Ewers: 53 % MS (30 à 77)

VALEUR NUTRITIVE (par kg de MS)

Estimations faites, selon la méthode de calcul INRA 1988, à partir de la composition chimique moyenne ci-dessus et des mesures des caractéristiques digestives et métaboliques sur animaux.

UFL	UFV	PDIA (g)	PDIN (g)	PDIE (g)
1,05	1,04	25	75	100

C'est un aliment riche en énergie mais pauvre en azote. La purée-pelure est bien consommée par les animaux.

TRANSPORT - STOCKAGE - CONSERVATION

Le transport se fait en citerne ou en benne étanche et compartimentée pour limiter le ballant. Le produit est corrosif et altère à la longue les matériaux de stockage et de distribution classiques (ciment, fer...). Il est donc recommandé de protéger les parois de stockages construits avec de tels matériaux.

La purée-pelure peut se stocker en silo, dans une fosse ou éventuellement en citerne et le stockage peut durer 2 à 6 mois. Selon le cas, la reprise se fait mécaniquement avec un tracteur équipé d'un godet ou avec une pompe. Les systèmes de pompe les plus efficaces sont ceux à colimaçon ou « roue ouverte », mais ils sont relativement coûteux.

PRECAUTIONS D'EMPLOI ET APPORTS RECOMMANDES

Une transition de 1 à 2 semaines est recommandée. L'apport en éléments fibreux de la ration doit être suffisant pour limiter les risques d'acidose et/ou de troubles digestifs. On mettra des pierres à sel à disposition des animaux.

- **Vaches laitières**: 25 à 30 kg brut/jour
- **Taurillons**: 15 à 20 kg brut/jour
- **Bœufs**: 30 kg brut/jour

Pour les bœufs en finition, l'apport de purée-pelure en remplacement partiel de maïs ensilage ne modifie pas sensiblement la croissance et l'état d'engraissement.

EXEMPLE DE RATION POUR BŒUFS EN FINITION (kg brut)

- Ensilage de maïs à 37 % de MS: 10,0
- Tourteau de soja: 1,2
- Purée-pelure de pomme de terre à 13 % de MS: 25,0
- C.M.V. 7-21-5: 0,150
- Paille: 1,9

LES ECARTS DE TRI ET LES SCREENINGS

Ces coproduits proviennent des industries de transformation de la pomme de terre pour l'alimentation humaine: fausses coupes pelées (pommes de terre déformées, tranches de pommes de terre irrégulières ou tachées). Ils se présentent sous forme d'un mélange hétérogène.

COMPOSITION CHIMIQUE MOYENNE (sur 25 à 63 échantillons)

- Matière sèche: 20 % (15 - 24)
- Cellulose brute: 3 % MS (1 à 5)
- Phosphore: 2,4 g/kg MS (1,6 à 3,2)
- Cendres: 5 % MS (3 à 8)
- Amidon Ewers: 72 % MS (64 à 81)
- Calcium: 1,2 g/kg MS (0,5 à 2,0)
- Matières azotées totales: 10 % MS (8 à 13)

VALEUR NUTRITIVE (par kg MS)

Estimations faites, selon la méthode de calcul INRA 1988, à partir de la composition chimique moyenne ci-dessus et des mesures des caractéristiques digestives et métaboliques sur animaux.

UFL	UFV	PDIA (g)	PDIN (g)	PDIE (g)
1,05	1,05	10	60	85

Cet aliment riche en énergie mais pauvre en azote est très bien consommé par les animaux.

STOCKAGE - CONSERVATION

Ces produits se stockent en tas, à l'abri de l'humidité, de la lumière, de la chaleur et du gel pendant 2 à 3 mois. La reprise du tas se fait manuellement à la pelle ou mécaniquement avec un tracteur équipé d'une pelle à godet.

PRÉCAUTIONS D'EMPLOI ET APPORTS RECOMMANDÉS

Une transition de 1 à 2 semaines est recommandée. L'apport en éléments fibreux de la ration doit être suffisant pour limiter les risques d'acidose et/ou de troubles digestifs. On mettra des pierres à sel à disposition des animaux.

- Vaches laitières: 20 à 25 kg brut/jour
- Taurillons: 10 à 15 kg brut/jour
- Bœufs: 30 kg brut/jour
- Brebis: 3 à 4 kg brut/jour

MELANGE PELURE VAPEUR/LUZERNE DESHYDRATÉE*

Ce coproduit provient des industries de transformation de la pomme de terre pour l'alimentation humaine. Il se présente sous forme pâteuse. Le mélange se fait mécaniquement et comprend 89 % de pelure vapeur et 11 % de pellets de luzerne déshydratée (sur la base du produit brut).

COMPOSITION CHIMIQUE MOYENNE (sur 7 échantillons)

- Matière sèche: 23 % (21 à 25)
- Cellulose brute: 17 % MS (16 à 18)
- Phosphore: 0,3 g/kg MS (-)
- Cendres: 12 % MS (10 à 13)
- Amidon Ewers: 7 % MS (5 à 9)
- Calcium: 1,5 g/kg MS (1,4 à 1,6)
- Matières azotées totales: 19 % MS (18 à 20)

VALEUR NUTRITIVE (par kg de MS)

Par pondération des valeurs de pelure et de luzerne.

UFL	UFV	PDIA (g)	PDIN (g)	PDIE (g)
0,90	0,80	45	110	115

C'est un aliment équilibré entre énergie et azote. Le Promilact est très appétent et bien consommé par les animaux.

TRANSPORT - STOCKAGE - CONSERVATION

Le transport se fait en benne. Le stockage s'effectue en silo, sur une plate-forme bétonnée, pendant 2 à 3 semaines selon la température ambiante. Une croûte protectrice apparaît au bout de quelques jours. La reprise se fait à la pelle, ou mécaniquement avec un tracteur équipé d'un godet. Le pH est voisin de 4. Lorsque les conditions de stockage sont correctes, les risques de contamination du lait en spores butyriques sont faibles.

PRECAUTIONS D'EMPLOI ET APPORTS RECOMMANDES

Une transition de 1 à 2 semaines est recommandée. L'apport en éléments fibreux de la ration doit être suffisant pour limiter les risques d'acidose et/ou de troubles digestifs. On mettra des pierres à sel à disposition des animaux.

- Vaches laitières: 15 à 20 kg brut/jour
- Taurillons: 12 à 15 kg brut/jour
- Bœufs: 25 kg brut/jour

Pour les vaches laitières, ce mélange peut remplacer le concentré de type production.

* Ce produit est commercialisé sous la dénomination PROMILACT, produit de la marque PROLACT®.

INDUSTRIELS PARTICIPANT À LA COMMISSION

La filière des industries de transformation de la pomme de terre, par l'intermédiaire du GIPT en collaboration avec le Comité National des Coproduits, a mis en place une commission qui a piloté un programme de travail sur l'amélioration des connaissances des coproduits de la pomme de terre dans le but de les valoriser par les éleveurs.

● **AVEBE HAUSSIMONT**

23, route de Montépreux
51320 HAUSSIMONT

Tél. : 0326 67 46 46
Fax : 0326 68 04 47

{ Pulpe

● **LUNOR**

Rue du Général de Gaulle
76810 LUNERAY

Tél. : 02 35 85 31 09
Fax : 02 35 84 64 47

{ Purée-pelure

● **McCAIN ALIMENTAIRE**

Z.I. - B.P. 39
62440 HARNES

Tél. : 0321 08 78 00
Fax : 0321 08 78 01

{ Ecarts de tri et screenings
Pelure vapeur
Purée de pomme de terre

● **BEAUMARAIS**

B.P. 147
62403 BETHUNE CEDEX

Tél. : 0321 64 69 00
Fax : 0321 56 29 22

{ Ecarts de tri et screenings
Pelure vapeur
Purée de pomme de terre

● **BEAUMARAIS - Fraîcheur d'Europe**

B.P. 38
02290 VIC SUR AISNE

Tél. : 0323 55 43 43
Fax : 0323 55 43 20

{ Ecarts de tri et screenings
Purée-pelure

● **ROQUETTE FRERES**

62080 LESTREM CEDEX

Tél. : 0321 63 36 00
Fax : 0321 63 38 50

{ Pulpe
Pulpe enrichie en protéines

● **S.I.T.P.A.**

Rue du 14 juillet - B.P. 24
80170 ROSIERES EN SANTERRE

Tél. : 0322 88 47 40
Fax : 0322 88 47 21

{ Purée-pelure
Pelure vapeur
Mélange pelure vapeur/luzerne

● **VICO**

B.P. 1 - Montigny-Lengrain
02290 VIC SUR AISNE

Tél. : 0323 55 44 33
Fax : 0323 55 44 10

{ Ecarts de tri et screenings

Pour en savoir plus...

■ **GIPT**

9, rue d'Athènes - 75009 PARIS
Contact : **André SOUTEYRAT**
Tél. : 01 40 82 18 67
Fax : 01 40 82 18 68
e-mail : gipt@voila.fr

■ **ITCF**

27, rue de la Vistule - 75013 PARIS
Contact : **Philippe WEISS**
Tél. : 01 44 06 93 45
Fax : 01 44 06 93 52
e-mail : pweiss@itcf.fr

■ **Institut de l'Élevage**

149, rue de Bercy - 75595 PARIS CEDEX 12
Contact : **François MOREL d'ARLEUX**
Tél. : 01 40 04 52 24 - Fax : 01 40 04 49 44
e-mail : francois.morel-d-arleux@inst-elevage.asso.fr

Cachet de l'entreprise