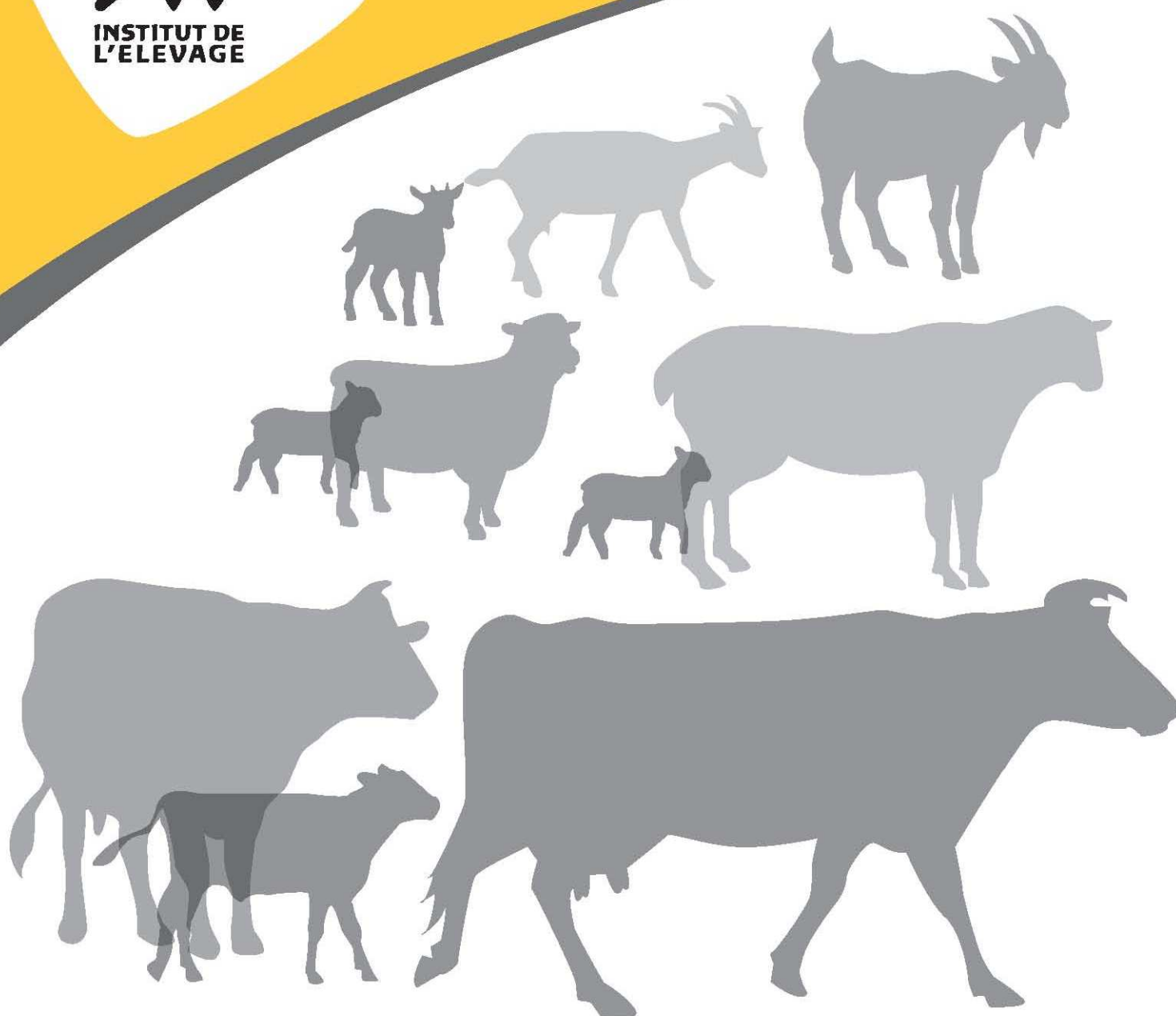


Estimation des flux d'azote associés aux ovins, aux caprins, aux équins et à leurs systèmes fourragers



Estimation des flux d'azote associés aux ovins, aux caprins, aux équins et à leurs systèmes fourragers

Etude réalisée par Vincent Manneville, Institut de l'Elevage.

Avec les avis et la relecture de :

Emma DOUSSET, Bureau des Sols et de l'Eau du Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire et de la Forêt.

Philippe JANNOT, Bureau des Ressources Naturelles et Agriculture de la Direction de l'Eau et de la Biodiversité du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie.

Jean Baptiste DOLLE, Chef du Service Environnement et Bâtiment de l'Institut de l'Elevage.

André LE GALL, chef du Département Techniques d'Elevage et Environnement de l'Institut de l'Elevage.

Avec un appui spécifique en équins de Séverine CHARMEIL et Alice VERMOREL du Comité Régional d'Equitation d'Auvergne et de Sophie BOYER de l'Institut de l'Elevage pour la réalisation de la typologie équine retenue pour cette étude.

Références bibliographiques :

CORPEN 2001, Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux bovins allaitants et aux bovins en croissance ou à l'engrais, issus des troupeaux allaitants et laitiers, et à leur système fourrager.

CORPEN 1999, Estimation des flux d'azote, de phosphore et de potassium associés aux vaches laitières et à leur système fourrager

Martin-Rosset, 2012, Influence de l'alimentation et du niveau de production Nutrition et alimentation des chevaux. Éditions Quae. 620p.

Table des matières

INTRODUCTION	4
I. Estimation des flux d'azote associés aux brebis allaitantes, aux agneaux en croissance et à l'engraissement et à leur système fourrager.....	5
1.1. Méthode commune de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	5
1.2. La brebis allaitante (associée à ses agneaux jusqu'au sevrage).....	5
1.2.1 Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	5
1.2.2. Les systèmes de production étudiés	6
1.2.3. Calcul des quantités d'azote excrété et épanachable.....	7
1.2. Agneau engraisé (après sevrage)	9
1.2.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	9
1.2.2. Les systèmes de production étudiés	9
1.2.3. Calcul des quantités d'azote excrété et épanachable.....	9
1.3. Agnelle de système ovin viande.....	11
1.3.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	11
1.3.2. Calcul des quantités d'azote excrété et épanachable.....	12
II. Estimation des flux d'azote associés aux brebis laitières, aux agnelles en croissance et à leur système fourrager.	12
2.1 Méthode commune de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	12
2.2 La brebis laitière	13
2.2.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	13
2.2.2. Les systèmes de production étudiés	14
2.2.3 Calcul des quantités d'azote excrété et épanachable.....	14
2.3. L'agnelle	15
2.3.1 Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	15
2.3.2. Calcul des quantités d'azote excrété et épanachable.....	16
III. Estimation des flux d'azote associés aux chèvres laitières, aux chevrettes en croissance et aux chevreaux à l'engraissement et à leur système fourrager.....	17
3.1. Méthode commune de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	17
3.2. La chèvre.....	18
3.2.1 Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	18
3.2.2. Les systèmes de production étudiés	19
3.2.3. Calcul des quantités d'azote excrété et épanachable.....	19
3.3. Chevrete de 0 à 12 mois.....	21
3.3.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épanachable	21
3.3.2. Calcul des quantités d'azote excrété et épanachable.....	22

3.4. Chevreux engraisé.....	22
3.4.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable	22
3.4.2. Calcul des quantités d'azote excrété et épandable.....	23
IV. Estimation des flux d'azote associés aux équins et à leur système d'alimentation.....	23
4.1. Méthode de calcul des quantités d'azote excrété et épandable	23
4.2. Catégories d'équins retenues	24
4.3. TRAIT - Jument suitée sur 12 mois.....	24
4.3.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable	24
4.3.2. Quantités d'azote excrété et épandable	26
4.4. Trait – Poulain/Pouliche 12-24 mois.....	26
4.4.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable	26
4.4.2. Quantités d'azote excrété et épandable	27
4.5 Sports et loisirs – Jument suitée	27
4.5.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable	27
4.5.2. Quantités d'azote excrété et épandable	28
4.6 Sports et loisirs – Cheval au travail.....	29
4.6.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable	29
4.6.2. Quantités d'azote excrété et épandable	29
4.7. Sports et loisirs – Poney AB.....	30
4.7.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable	30
4.7.2. Quantités d'azote excrété et épandable	30
4.8. Sports et loisirs – Poney CD	31
4.8.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable	31
4.8.2. Quantités d'azote excrété et épandable	31
V. Eléments de discussion	32

INTRODUCTION

Cette étude a pour objectif de préciser les flux de N pour les catégories animales des espèces ovines, caprines et équines selon leur régime alimentaire.

La méthode de calcul quantifie l'azote ingéré pour soustraire l'azote fixé par la production de viande et de lait ; on aboutit à l'azote excrété par l'animal. De plus pour les déjections collectées en bâtiments, on déduit la volatilisation de NH_3 pour obtenir l'azote épandable.

Les références calculées de rejet azoté pour ces différentes espèces et catégories animales sont utilisées pour estimer les entrées d'azote organique. Cet azote organique correspond au poste de l'azote organique produit par les animaux de l'exploitation. Ce poste inclut l'épandage des fumiers et des lisiers produits sur l'exploitation et la restitution aux pâturages.

L'étude de ces flux d'azote a pour but d'établir un bilan global de type BGA pour évaluer la quantité d'azote résiduelle dans les sols de l'exploitation à la fin d'un cycle production.

De plus, l'azote épandable estimé pour ces différentes espèces quantifie les kg de N contenues dans les déjections produites sur l'exploitation. Cette estimation des kg d'azote contenus dans les effluents d'élevage à épandre apporte une précision suffisante pour établir le plan de fertilisation prévisionnel.

I. ESTIMATION DES FLUX D'AZOTE ASSOCIES AUX BREBIS ALLAITANTES, AUX AGNEAUX EN CROISSANCE ET A L'ENGRAISSEMENT ET A LEUR SYSTEME FOURRAGER.

1.1. Méthode commune de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Les **quantités d'azote excrété** sont obtenues par différence entre les quantités ingérées et les quantités fixées. Formule : $Q. \text{ de N ingéré} - Q. \text{ de N fixé} = Q. \text{ de N excrété}$

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées pour chaque type d'animal caractérisé par son âge, son poids, sa vitesse de croissance et son régime alimentaire.

Les **quantités d'azote ingéré** sont calculées en multipliant les quantités ingérées de matière sèche de chaque aliment par la teneur en azote des aliments (tableau 1).

Tableau 1 : Caractéristiques des aliments utilisés – source : tables d'alimentation des bovins, ovins et caprins, publiées par l'Inra en 2007.

Teneur (g/kg de MS)	N	P
Foin	14,4	6,9
Foin de légumineuses	28	2,5
Maïs ensilage	13	2,5
Déshydraté de luzerne	29	0
Pâturage	24	3,5
Parcours	24	2,5
Orge/Maïs grain	18,4	3
Soja	83,2	7
Paille	5,6	1

Les **quantités d'azote fixées** couvrent les quantités fixées par l'organisme.

Les **quantités d'azote épandable** sont ensuite calculées, en soustrayant des quantités d'azote excrété la quantité d'azote qui est émise sous forme gazeuse au bâtiment et au cours du stockage.

Cette **quantité d'azote émise sous forme gazeuse au bâtiment et au stockage est estimée à 30 % de la quantité d'azote excrété en bâtiment.**

L'azote émis sous forme gazeuse au pâturage n'est pas déduit. Ainsi, les quantités d'azote épandable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

1.2 La brebis allaitante (associée à ses agneaux jusqu'au sevrage)

1.2.1 Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épandable sont calculées pour une année - soit pour un cycle qui couvre la période de lactation, de tarissement et de gestation. Elles s'expriment en kg par an.

Formule : $Q. \text{ de N ingéré} - Q. \text{ de N fixé dans le lait} - Q. \text{ de N fixé par les agneaux jusqu'au sevrage} - Q. \text{ de N fixé dans la laine} = Q. \text{ de N excrété}$

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées à partir des cas-types représentatifs des zones agricoles connues ou à partir de propositions d'experts (en général déjà publiées par l'Institut de l'Elevage). Elles sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année.

Les quantités d'azote fixé correspondent à :

- la quantité d'azote fixée par les agneaux jusqu'au sevrage (la brebis allaitante est associée à ses agneaux jusqu'au sevrage), égale à 29 g d'azote par kg de gain de poids de la portée d'agneaux, de sa conception au sevrage. Les enveloppes n'ont pas été prises en compte car elles sont rejetées en bergerie, elles apparaissent donc dans les quantités excrétées ;
- la quantité d'azote fixée par la laine produite : égale à 0,03 kg d'azote par kg de laine.

On considère qu'au cours de son cycle, la brebis ne fixe rien elle-même.

Les quantités d'azote épandable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

- ✓ Azote émis sous forme gazeuse en bâtiment et au stockage = 30% de l'azote excrété en bâtiment
- ✓ Fixation de N par kg de gain de poids de l'agneau = 0,029 kg de N
- ✓ Fixation de N par kg de laine : 0,03 kg de N

1.2.2. Les systèmes de production étudiés

Deux systèmes de production d'ovin viande sont étudiés :

- le cas type Culture – ovin de bergerie, qui représente la production d'agneaux de bergerie (dit « agneaux de Pâques ») des zones céréales – élevage (Midi-Pyrénées, Sud-Ouest, Bassin parisien, Grand Est), établi à partir de la fiche « *Cas type Céréales - Ovins* », du réseau d'élevage Ovin Bourgogne ;
- le cas type Ovin herbe, qui représente l'élevage de moutons dans les zones allaitantes françaises (Sud-Ouest, Ouest et Massif Central), établi à partir de la fiche « *Cas type agneaux d'herbe et de bergerie* », du réseau d'élevage Ovin Auvergne.

Pour chacun, les quantités d'azote excrété et épandable produit par le couple brebis allaitante + agneaux avant sevrage sont estimées.

Ces cas types sont aussi utilisés pour estimer les rejets des agneaux engraisés (entre le sevrage et l'abattage).

Tableau 2 : Principales caractéristiques des différents systèmes de production étudiés

Bilan fourrager et zootechnique Brebis + agneau avant sevrage	Cas type Culture – ovin de bergerie	Cas type Ovin herbe
Bilan fourrager (kg MS /an)		
Foin de graminées	128	90
Foin légumineuses	120	0
Déshydraté de luzerne	0	0
Pâturage	220	400
Parcours	0	0
Orge/Maïs grain	94	76
Soja	23	19
Durée de présence au pâturage ou au parcours (jours)	154	271
Poids de l'agneau au sevrage (kg vif)	30	27
Poids de l'agneau à l'abattage (kg vif)	40	38
Nombre moyen d'agneau / portée	1,49	1,38
Laine en kg par Brebis (source IDELE)	3,5	3,5

Les consommations annuelles de fourrages stockés et de concentrés sont issues des fiches relatives aux cas type, dont les consommations ont été re-ventilées par catégories animales. Pour évaluer l'herbe valorisée au pâturage par une brebis, on réalise un bilan fourrager :

- on estime les besoins fourragers de l'animal : une brebis allaitante est égale à 0.1 UGB et une UGB consomme annuellement 5000 kg de matière sèche fourrage (MSf), une brebis allaitante consomme donc annuellement 500 kg de MSf ($0.1 \text{ UGB} \times 5000 \text{ kg}$) ; ces valeurs sont ajustées en fonction des quantités de concentré distribué et du poids de la brebis.
- on calcule la quantité d'herbe consommée au pâturage en soustrayant aux besoins fourragers les quantités de fourrages stockés consommés.

1.2.3. Calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Système bergerie (Cas type Cultures - ovins Bergerie)

L'atelier ovin valorise les parcelles non labourables et celles à faible potentiel en grandes cultures ou à forte contrainte (pente ...), ces prairies permanentes représentent environ 15 % de la SAU. Le troupeau, de l'ordre de 250 à 300 brebis, est conduit en un seul lot.

La race est naturellement dessaisonnée (type Ile-de-France), ainsi l'agnelage est groupé sur le mois de décembre. Les agneaux sont sevrés à environ 90 jours à un poids moyen de 30 kg. Entre leur naissance et leur sevrage, les agneaux sont élevés exclusivement en bâtiment (la quasi-totalité de l'azote fixé est rejeté en bâtiment et on considère pour simplifier que l'ensemble de l'azote excrété par l'agneau tombe dans le bâtiment).

67% du concentré géré sur l'exploitation est consommé par le couple mère – agneau avant sevrage ; le reste (33%) est consommé par les agneaux en engraissement.

Tableau 3 : Calcul des quantités d'azote excrété épandable pour le système culture – ovin de bergerie

Bilan alimentaire en kg Brebis + agneaux avant sevrage	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin PN	128	1,8	0,3
Foin de légumineuses	120	3,4	0,3
Déshydraté de luzerne	0	0	0
Pâturage	220	5,3	0,8
Parcours	0	0	0
Orge/Maïs grain	94	1,7	0,3
Soja	23	2,0	0,2
Total ingéré	586	14,2	1,8

Rejet - couple mère + agneaux	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
brebis + agneaux avant sevrage	14,2	1,4	12,8
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épandable (kg)
	5,3	7,5	10,6

Système herbe (Cas type ovins herbe)

Ces exploitations de zone herbagère étaient traditionnellement conduites en un seul agnelage par an au printemps. Pour combler le déficit d'agneaux commercialisés durant l'hiver et approvisionner ainsi plus régulièrement les circuits identifiés, la filière a incité les éleveurs à pratiquer des mises bas de contre-saison sur une partie de leur troupeau.

Dans ce système, l'agnelage principal de printemps reste la priorité des éleveurs et seulement 15 à 20 % des mises bas ont lieu à l'automne. Les agneaux sont sevrés entre 120 et 140 jours à un poids moyen de 27 kg. Entre leur naissance et leur sevrage, les agneaux de printemps sont majoritairement élevés au pâturage alors que les agneaux de contre saison sont élevés en bergerie ; on considère que 30% de l'azote fixé par les agneaux est fixé en bergerie, les 70% restant étant fixés au pâturage.

67% du concentré géré sur l'exploitation est consommé par le couple mère – agneau avant sevrage ; le reste (33%) est consommé par les agneaux en engraissement (cf. partie II.).

Tableau 4 : Calcul des quantités d'azote excrété épandable pour le système ovin herbe

Bilan alimentaire en kg Brebis + agneaux avant sevrage	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin PN	90	1,3	0,2
Foin de légumineuses	0	0	0
Déshydraté de luzerne	0	0	0
Pâturage	400	9,6	1,4
Parcours	0	0	0
Orge/Maïs grain	76	1,4	0,2
Soja	19	1,6	0,1
Total ingéré	585	13,9	2

Rejet couple mère + agneaux	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
brebis + agneaux avant sevrage	13,9	1,2	12,7
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épandable (kg)
	8,8	3,9	11,5

1.2. Agneau engraisé (après sevrage)

1.2.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excréé et épanable

Les quantités d'azote excréé et les quantités d'azote épanable sont estimées pour un agneau engraisé produit, entre le sevrage et l'abattage. Elles s'expriment en kg par an

Formule : Q. de N ingéré - Q. de N fixé par l'agneau = Q. de N excréé

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées à partir des cas types représentatifs des zones agricoles connues ou à partir de propositions d'experts (en général déjà publiées par l'Institut de l'Elevage). Elles sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour la période d'engraissement (du sevrage à l'abattage).

La quantité d'azote fixée correspond à la quantité d'azote fixée par l'agneau au cours de la période d'engraissement, égale à 29 g d'azote par kg de poids vif gagné pendant cette période.

Les quantités d'azote épanable représentent la somme des quantités d'azote excréé dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excréé au pâturage affectées du coefficient 1.

Azote émis sous forme gazeuse en bâtiment et au stockage = 30% de l'azote excréé en bâtiment
Fixation de N par kg de viande vive = 0.029 kg de N

1.2.2. Les systèmes de production étudiés

Trois systèmes de production d'agneaux engraisés sont étudiés :

- les deux systèmes ovins viande étudiés dans la partie I
- le système « agneau aveyronnais », issu de brebis laitière, qui représente 10% de la production d'agneau.

Pour chacun, les quantités d'azote excréé et les quantités d'azote épanable produit par un agneau engraisé sont estimées.

1.2.3. Calcul des quantités d'azote excréé et épanable

Agneau du système culture - ovine viande de bergerie (Cas type Cultures - ovins Bergerie)

Les agneaux sont sevrés à environ 90 jours, et pèsent alors 30kg. Ils sont ensuite engraisés sur une période d'environ 30 à 40 jours en bâtiment avec du concentré et du foin.

Un agneau consomme 39kg de concentré dans la phase engraissement post sevrage. Ils sont vendus à environ 130 jours, et pèsent alors 40 kg de poids vif.

- ✓ Age de l'agneau au sevrage : 90 jours
- ✓ Poids de l'agneau au sevrage : 30kg
- ✓ Durée d'engraissement : 30 à 40 jours
- ✓ Durée de présence bâtiment : 100%
- ✓ Poids à l'abattage : 40 kg

Tableau 5 : Calcul des quantités d'azote excrété épanachable pour un agneau engraisé du système culture ovin viande de bergerie

Bilan agneau après sevrage	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin PN	35	0,5	0,1
Pâturage	0	0	0
Orge/Maïs grain	31	0,6	0,1
Soja	8	0,6	0,1
Total ingéré	74	1,7	0,2

Rejet agneau engraisé	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Agneau (post sevrage - abattage)	1,7	0,3	1,4
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épanachable (kg)
	0	1,4	1,0

Agneau du système ovin viande herbe (Cas type ovins herbe)

Après le sevrage réalisé entre 120 et 140 jours et à 27kg de poids vif, les agneaux sont rentrés en bâtiment pour être engraisés.

Leur consommation en bâtiment est d'environ 34 kg de concentré pour 35 kg de foin. La durée d'engraissement est d'environ 50 jours, leur poids final est de 38kg. Ils sont vendus à environ 170 jours.

- ✓ Age de l'agneau au sevrage : 120 jours
- ✓ Poids de l'agneau au sevrage : 27kg
- ✓ Durée d'engraissement : 50 jours
- ✓ Durée de présence bâtiment : 100%
- ✓ Poids à l'abattage : 38 kg

Tableau 6: calcul des quantités d'azote excrété épanachable pour un agneau engraisé du système ovin – viande – herbe

Bilan agneau après sevrage	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin PN	35	0,5	0,1
Pâturage	0	-	-
Orge/Maïs grain	27	0,5	0,1
Soja	7	0,6	0
Total ingéré	69	1,6	0,2

Rejet agneau engraisé	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Agneau (post sevrage - abattage)	1,6	0,3	1,2
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épanachable (kg)
	0	1,2	0,9

Agneau de type aveyronnais – issu de brebis laitière

La mise bas pour les laitiers se fait de novembre à avril. Les agneaux restent sous la mère jusqu'à l'âge de 25 à 27 jours puis sont sevrés au poids de 12 kg environ.

Ensuite ils sont engraisés dans des ateliers de 5 à 10 000 agneaux. Le poids à l'abattage est de 35 kg mâle et femelle confondus.

- ✓ Age de l'agneau au sevrage : 25 à 27 jours
- ✓ Poids de l'agneau au sevrage : 12kg
- ✓ Durée d'engraissement : 110 jours
- ✓ Durée de présence bâtiment : 100%
- ✓ Poids à l'abattage : 35 kg

Tableau 7 : calcul des quantités d'azote excrété épendable pour un agneau engraisé de type aveyronnais

Bilan alimentaire	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Orge	51	0,9	0,2
Soja	9	0,8	0,1
Paille	17,5	0,1	0,0
Total ingéré	77,5	1,8	0,2

Rejet agneau engraisé	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Agneau (post sevrage - abattage)	1,8	0,7	1,1
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épendable (kg)
	0,0	1,1	0,8

1.3. Agnelle de système ovin viande

Les agnelles sont élevées pour assurer le renouvellement de l'effectif de brebis reproductrice. Pour une agnelle issue du troupeau d'herbe, la première mise bas se fait à 12-14 mois. Pour les agnelles issues d'un troupeau de bergerie, la première mise bas a lieu, soit à 18 mois soit à 24 mois.

1.3.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épendable sont calculées pour une période d'une année, qui débute après le sevrage. Elles s'expriment en kg par an.

Formule : Q. de N ingéré - Q. de N fixé par l'agnelle = Q. de N excrété

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées à partir de propositions d'experts (expertise réseau d'élevage), elles sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année.

Les quantités d'azote fixé par l'agnelle sont égales à 29 g d'azote par kg de gain de poids. Le poids de l'agnelle au sevrage est de 30kg, son poids final 12 mois plus tard est de 55. Elle gagne donc 25 kg de poids vif.

Les quantités d'azote épendable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

- ✓ Azote émis sous forme gazeuse en bâtiment et au stockage = 30% de l'azote excrété en bâtiment
- ✓ Fixation de N par kg de gain de poids = 0,029 kg de N
- ✓ Poids de l'agnelle au sevrage : 30 kg
- ✓ Poids de l'agnelle 12 mois après le sevrage : 55 kg
- ✓ Poids pris par l'agnelle pendant les 12 mois : 25 kg

1.3.2. Calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Tableau 8 : Calcul des quantités d'azote excrété épendable pour un agnelle

Agnelle	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin	280	4,0	0,10
Herbe pâturée	75	1,8	0,20
Orge / céréales	60	1,1	0,06
Soja	15	1,2	0,65
Total ingéré	430	8,2	1,01

Rejet par agnelle sur 12 mois	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Agnelle - 2 mois après le sevrage	8,2	0,7	7,5
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épendable (kg)
	1,3	6,2	5,6

II. ESTIMATION DES FLUX D'AZOTE ASSOCIES AUX BREBIS LAITIERES, AUX AGNELLES EN CROISSANCE ET A LEUR SYSTEME FOURRAGER.

2.1 Méthode commune de calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Les **quantités d'azote excrété** sont obtenues par différence entre les quantités ingérées et les quantités fixées.

$$Q. \text{ de N ingéré} - Q. \text{ de N fixé} = Q. \text{ de N excrété}$$

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées pour chaque type d'animal caractérisé par son âge, son poids, sa vitesse de croissance ou son niveau de production et son régime alimentaire.

Les **quantités d'azote ingéré** sont calculées en multipliant les quantités ingérées de matière sèche de chaque aliment par la teneur en azote des aliments (tableau 1).

Tableau 9 : caractéristiques des aliments utilisés – source : tables d'alimentation des bovins, ovins et caprins, publiées par l'Inra en 2007.

Teneur (g/kg de MS)	N	P
Foin de graminées	14,4	6,9
Foin de légumineuses	28	2,5
Déshydrate de luzerne	29	0
Pâturage	24	3,5
Parcours	24	2,5
Orge/Maïs grain	18,4	3
Soja	83,2	7

Les **quantités d'azote fixées** couvrent les quantités fixées dans le lait et la laine produits et/ou par l'organisme.

Les **quantités d'azote épendable** sont ensuite calculées, en soustrayant des quantités d'azote excrété la quantité d'azote qui est émise sous forme gazeuse au bâtiment et au cours du stockage.

Cette quantité d'azote émise sous forme gazeuse au bâtiment et au stockage est estimée à 30 % de la quantité d'azote excrété en bâtiment.

L'azote émis sous forme gazeuse au pâturage n'est pas déduit. Ainsi, les quantités d'azote épandable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

2.2 La brebis laitière

2.2.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épandable sont calculées pour une année - soit pour un cycle qui couvre la période de lactation, de tarissement et de gestation. Elles s'expriment en kg par an.

Formule : $Q. \text{ de N ingéré} - Q. \text{ de N fixé dans le lait} - Q. \text{ de N fixé par les agneaux jusqu'au sevrage} - Q. \text{ de N fixé dans la laine} = Q. \text{ de N excrété}$

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées à partir des cas types des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective représentatifs des zones agricoles, elles sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année.

Les quantités d'azote fixé correspondent à :

- la quantité d'azote fixée par les agneaux jusqu'au sevrage (la brebis laitière est associée à ses agneaux jusqu'au sevrage à 1 mois), égale à 29 g d'azote par kg de gain de poids de la portée d'agneaux, de sa conception au sevrage. Les enveloppes n'ont pas été prises en compte car elles sont rejetées en bergerie, elles apparaissent donc dans les quantités excrétées ;
- la quantité d'azote fixée par le lait produit annuellement : égale à 0,009 kg d'azote par litre de lait produit
- la quantité d'azote fixée par la laine produite : égale à 0,03 kg d'azote par kg de laine

On considère qu'au cours de son cycle, la brebis ne fixe rien elle-même. Les quantités d'azote épandable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

- ✓ Azote émis sous forme gazeuse en bâtiment et au stockage = 30% de l'azote excrété en bâtiment
- ✓ Fixation de N par kg de gain de poids de l'agneau = 0,029 kg de N
- ✓ Fixation de N par litre de lait = 0,009 kg de N (Taux protéique de 56 / 6,25)
- ✓ Fixation de N par kg de laine : 0,03 kg de N

2.2.2. Les systèmes de production étudiés

Deux systèmes de production de brebis laitières sont étudiés :

- un pour qualifier la zone de Roquefort, établi à partir de la fiche « *Cas type OL ROQ-01 – Système spécialisé ovin lait, rayon de Roquefort, mont de Lacau* », des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective ;
- l'autre pour qualifier la zone basco-béarnaise établi à partir de la fiche « *Cas type OL PA-02 – Système mixte ovin lait – bovin viande, Pyrénées-Atlantiques* », des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective.

Pour chacun, les quantités d'azote excrété et épandable sont estimées.

Tableau 10: principales caractéristiques des différents systèmes de production étudiés

Bilan fourrager et zootechnique	Cas type OLROC-01 (Roquefort)	Cas type OLPA-02 (Basque)
Lait par brebis (litre /an)	297	170
Bilan fourrager (kg MS /an)		
Foin de graminées	240	198
Foin légumineuses	350	35
Déshydraté de luzerne	0	30
Pâturage	100	350
Parcours	0	0
Orge/Maïs grain	152	96
Soja	23	8
Durée de présence au pâturage ou au parcours (jours)	53	208
Poids de l'agneau au sevrage	14	14
Nombre moyen d'agneau / portée	1,43	1,06
Laine en kg par Brebis (source IDELE)	2	5

Les consommations annuelles de fourrages stockés et de concentrés sont indiquées dans les fiches des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective. Pour évaluer l'herbe valorisée au pâturage par une brebis, on réalise un bilan fourrager :

- on estime les besoins fourragers de l'animal : une brebis laitière est égale à 0.14 UGB et une UGB consomme annuellement 5000 kg de matière sèche fourrage (MSf), une brebis laitière consomme donc annuellement 700 kg de MSf ($0.14 \text{ UGB} \times 5000 \text{ kg}$) ; ces valeurs sont ajustées en fonction des quantités de concentré distribué et du poids de la brebis.
- on calcule la quantité d'herbe consommée au pâturage en soustrayant aux besoins fourragers les quantités de fourrages stockés consommés.

2.2.3 Calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Système Roquefort par brebis Cas type OLROC-01

Le système spécialisé ovin lait du rayon de Roquefort est situé en zone favorable à la pousse de l'herbe au printemps et par conséquent le système fourrager ne comporte que de l'herbe. Le troupeau est constitué de brebis de race Lacau. Les mises bas débutent fin novembre.

Les agneaux sont allaités par leur mère pendant 4 semaines puis sont sevrés au poids de 14 kg de poids vif. Ils sont vendus à ce stade pour être engraisés. La production laitière par brebis est de 297 litres par brebis.

Tableau 11 : Calcul des quantités d'azote excrété et épandable pour le système « brebis laitière - Roquefort »

	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin PN	240	3,5	0,6
Foin de légumineuses	350	9,8	0,9
Déshydraté de Luzerne	0	0	0
Pâturage	100	2,4	0,4
Parcours	0	0	0
Orge/Maïs grain	152	2,8	0,5
Soja	23	1,9	0,2
Total ingéré	865	20,4	2,4

Bilan par brebis et par an	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Cas type OLROC-01	20,4	3,3	17,1
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épandable (kg)
	2,0	15	12,5

Système Basque par brebis Cas type OLPA-02

Le système mixte ovin lait bovin viande Pyrénées-Atlantiques est situé en zone de piémont. Le troupeau est constitué de brebis de race Manech tête noire et Manech tête rousse. Les mises bas débutent fin novembre. Les agneaux sont allaités par leur mère pendant 4 semaines puis sont sevrés au poids de 14 kg de poids vif. Ils sont vendus à ce stade pour être engraisés. La production laitière par brebis est de 170 litres par brebis.

Tableau 12 : Calcul des quantités d'azote excrété et épandable pour le système « brebis laitière – Pyrénées Atlantiques »

	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin PN	198	2,9	0,5
Foin de légumineuses	35	1,0	0,1
Déshydraté de Luzerne	30	0,9	0
Pâturage	350	8,4	1,2
Parcours	0	0	0
Orge/Maïs grain	96	1,8	0,3
Soja	8	0,7	0,1
Total ingéré	717	15,5	2,2

Bilan par brebis et par an	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Cas type OLPA-02	15,5	2,1	13,4
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épandable (kg)
	7,3	6,2	11,6

2.3. L'agnelle

Les agnelles sont élevées pour assurer le renouvellement de l'effectif de brebis reproductrice. Pour une agnelle issue du troupeau d'herbe, la première mise bas se fait à 12-14 mois. Pour les agnelles issues d'un troupeau de bergerie, la première mise bas a lieu vers 13 mois.

2.3.1 Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épandable sont calculées pour une période d'une année, qui débute après le sevrage de l'agnelle et se termine au 4^{ème} mois de gestation. Elles s'expriment en kg par an.

Formule : $Q. \text{ de N ingéré} - Q. \text{ de N fixé par l'agnelle et sa portée pendant l'année} = Q. \text{ de N excrété}$

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées à partir des cas types des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective représentatifs des zones agricoles, elles sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année.

Les quantités d'azote fixé correspondent :

- à la quantité d'azote fixée par les agnelles pendant la période d'un an considérée, égale à 29 g d'azote par kg de gain de poids. Le poids de l'agnelle au sevrage est de 14kg, son poids final 12 mois plus tard est de 50 kg (on le considère identique au poids après la mise bas), elle gagne donc 36 kg de poids vif ;
- à la quantité d'azote fixée par la portée pendant les 4 premiers mois de gestation qui sont pris en compte, égale à 29 g d'azote par kg de gain de poids. Le poids de la portée au 4^{ème} mois de gestation est de 2kg.

Les quantités d'azote épandable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

- ✓ Azote émis sous forme gazeuse en bâtiment et au stockage = 30% de l'azote excrété en bâtiment
- ✓ Fixation de N par kg de gain de poids = 0,029 kg de N
- ✓ Poids de l'agnelle au sevrage : 14 kg
- ✓ Poids de l'agnelle après la mise bas : 50 kg
- ✓ Poids pris par l'agnelle pendant les 12 mois : 36 kg
- ✓ Poids de la portée au 4^e mois de gestation : 2 kg

2.3.2. Calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Source : Cas type OLROC-01 - l'agnelle Lacaune, dédiée à la production de lait, est utilisée comme référence car cette race représente plus de 60% des effectifs de brebis laitière

Les consommations annuelles de fourrages stockés et de concentrés sont indiquées dans les fiches des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective.

Pour évaluer l'herbe valorisée au pâturage par une brebis, on utilise l'UGB. Une brebis est égale à 0.14 UGB et une agnelle est égale à 0.05 UGB.

Une UGB correspond à la consommation annuelle de 5000 kg de matière sèche fourrage (MSf). Ainsi, l'herbe consommée au pâturage correspond pour une brebis à 700 kg de MSf (0.14 UGB x 5000 kg) et pour une agnelle à 250 kg de MSf. Ces valeurs varient selon les quantités de concentré distribué et surtout selon le poids de brebis.

Tableau 13 : Principales caractéristiques prises en compte pour les agnelles

Agnelle	Cas type OLROC-01
Bilan fourrager (kg MS /an)	
Foin PN	70
Foin de légumineuses	44
Pâturage	80
Parcours	0
Orge	140
Soja	36
Durée de présence au pâturage ou au parcours (jours)	151

Les consommations annuelles de fourrages stockés et de concentrés sont indiquées dans la fiche des réseaux d'élevage pour le conseil et la prospective.

Pour évaluer l'herbe valorisée au pâturage par l'agnelle, on réalise un bilan fourrager :

- on estime les besoins fourragers de l'animal : une brebis est égale à 0.05 UGB et une UGB consomme annuellement 5000 kg de matière sèche fourrage (MSf), une agnelle consomme donc annuellement 250 kg de MSf (0.05 UGB x 5000 kg) ; ces valeurs sont ajustées en fonction des quantités de concentré distribué et du poids de l'animal.
- on calcule la quantité d'herbe consommée au pâturage en soustrayant aux besoins fourragers les quantités de fourrages stockés consommés.

Les apports de concentré apporté aux agnelles se substitue à l'ingestion de fourrages. Ceci explique la consommation limitée de fourrages.

Tableau 14 : Calcul des quantités d'azote excrété et épandable pour les agnelles sur les 12 mois suivant le sevrage

Agnelle	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin PN	70	1,0	0,2
Foin de légumineuses	44	1,3	0,1
Pâturage	80	1,9	0,7
Parcours	0	0	0
Orge	140	2,6	0,4
Soja	36	3,0	0,3
Total ingéré	334	9,8	1,7

Bilan par agnelle sur 12 mois	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Agnelle - 12 mois après le sevrage	9,8	1,1	8,7
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épandable (kg)
	1,7	6,9	6,6

III. ESTIMATION DES FLUX D'AZOTE ASSOCIES AUX CHEVRES LAITIERES, AUX CHEVRETTES EN CROISSANCE ET AUX CHEVREAUX A L'ENGRAISSEMENT ET A LEUR SYSTEME FOURRAGER.

3.1. Méthode commune de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Les **quantités d'azote excrété** sont obtenues par différence entre les quantités ingérées et les quantités fixées. Elles s'expriment en kg de N

Formule : Q. de N ingéré - Q. de N fixé = Q. de N excrété

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées pour chaque type d'animal caractérisé par son âge, son poids, sa vitesse de croissance ou son niveau de production et son régime alimentaire. Les **quantités d'azote ingéré** sont calculées en multipliant les quantités ingérées de matière sèche de chaque aliment par la teneur en azote des aliments.

Tableau 15 : caractéristiques des aliments utilisés – source : tables d'alimentation des bovins, ovins et caprins, publiées par l'Inra en 2007.

Teneur (g/kg de MS)	N	P
Foin	14,4	6,9
Foin de légumineuses	28	2,5
Maïs ensilage	13	2,5
Déshydraté de luzerne	29	0
Pâturage	24	3,5
Parcours	24	2,5
Orge/Maïs grain	18,4	3,1
Tourteau de Soja	83,2	7
Poudre de lait	36,8	7

Les **quantités d'azote fixées** couvrent les quantités fixées dans le lait produit et/ou par l'organisme.

Les **quantités d'azote épendable** sont ensuite calculées, en soustrayant des quantités d'azote excrété la quantité d'azote qui est émise sous forme gazeuse au bâtiment et au cours du stockage.

Cette **quantité d'azote émise sous forme gazeuse au bâtiment et au stockage est estimée à 30 % de la quantité d'azote excrété en bâtiment**. L'azote émis sous forme gazeuse au pâturage n'est pas déduit.

Ainsi, les quantités d'azote épendable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

3.2. La chèvre

3.2.1 Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épendable sont calculées pour une année soit pour un cycle qui couvre la période de lactation, de tarissement et de gestation. Elles s'expriment en kg par an.

Formule : $Q. \text{ de N ingéré} - Q. \text{ de N fixé dans le lait} - Q. \text{ de N fixé par les chevreaux à la naissance} = Q. \text{ de N excrété}$

Les quantités de matière sèche ingérées sont évaluées à partir des cas types d'alimentation représentatifs des zones agricoles extraits de l'ouvrage « l'alimentation pratique des chèvres laitières » (Institut de l'Elevage 2011) ou à partir de propositions d'experts.

Les quantités ingérées de fourrages et de concentrés (céréales et complément azoté) utilisées sont exprimées en quantités de matière sèche ingérées pour l'année.

La quantité d'azote fixée correspond à :

- la quantité d'azote fixée par la portée de chevreau à la naissance (les chevreaux sont séparés des chèvres à la mise bas), égale à 29 g d'azote par kg de poids vif des chevreaux (le nombre moyen de chevreaux par portée est de 1,4 et le poids moyen d'un chevreau à la naissance est de 3,5kg soit un poids de portée égale à 4,9 kg en moyenne). Les enveloppes n'ont pas été prises en compte car elles sont rejetées en bâtiment, elles apparaissent donc dans les quantités excrétées ;
- et à la quantité d'azote fixée par le lait produit : égale à 0.0052 kg d'azote par kilogramme de lait produit.

On considère qu'au cours de son cycle, la chèvre ne fixe rien elle-même.

La quantité d'azote épandable représente la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

- ✓ Azote émis sous forme gazeuse en bâtiment et au stockage = 30% de l'azote excrété en bâtiment
- ✓ Fixation de N par kg de viande vive = 0.029 kg de N
- ✓ Poids moyen du chevreau à la naissance : 3.5 kg
- ✓ Nombre moyen de chevreaux par portée : 1,4
- ✓ Fixation de N par kg de lait = 0.0052 kg de N (Taux protéique de 32,5 g par kg /6.25)

3.2.2. Les systèmes de production étudiés

Trois systèmes de production de chèvres laitières sont étudiés :

- deux systèmes extraits de l'ouvrage « l'alimentation pratique des chèvres laitières » pour représenter les systèmes zéro de pâturage du Centre Ouest de la France (un système avec des rations à base d'ensilage de maïs et un système avec des rations à base de foin de luzerne).
- un système pastoral avec du pâturage, proposé par des experts de l'Institut de l'Elevage, et peu représentatif de la zone vulnérable.

Pour chacun, les quantités d'azote excrétées et les quantités d'azote épandable sont estimées.

Tableau 16 : Principales caractéristiques des différents systèmes de production étudiés

	Chèvre Maïs Ensilage - 800 kg	Chèvre Foin de Luzerne - 800 kg	Chèvre Petit Pastoral
Lait par chèvre (kg / an)	800	800	650
Bilan fourrager (kg MS /an)			
Foin	327	255	150
Foin de légumineuses		408	380
Maïs ensilage	369	0	0
Déshydraté de luzerne	50	0	0
Pâturage	0	0	0
Parcours	0	0	240
Orge/Maïs grain	51	282	185
Tourteau de Soja 44	100	0	35
Durée de présence au pâturage ou au parcours (jours)	0	0	114

3.2.3. Calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Système Chèvre laitière - Maïs ensilage - 800 kg de lait par chèvre (source guide d'alimentation des chèvres laitières p.57)

Le système maïs ensilage en chèvre laitière est situé dans les zones du Sud Ouest de la France. Les mises bas débutent fin novembre.

Les chevreaux sont vendus à la naissance pour être engraisés dans des ateliers spécialisés. La production laitière par chèvre est de 800 kilogrammes par chèvre¹.

Tableau 17 : Calcul des quantités d'azote excrété et épandable pour le système « chèvre laitière – maïs ensilage »

	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin	327	4,7	0,8
Foin de légumineuses	0	0	0
Maïs ensilage	369	4,8	0,9
Déshydraté de luzerne	50	1,5	0
Pâturage	0	0	0
Parcours	0	0	0
Orge / maïs grain	51	0,9	0,2
Soja	100	8,3	0,7
Total ingéré	897	20,2	2,6

Bilan par Chèvre et par an	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Ch. Maisens800	20,2	4,3	15,9
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épandable (kg)
	0	15,9	11,1

Système Chèvre laitière - Foin de luzerne - 800 kg de lait par chèvre (source guide d'alimentation des chèvres laitières p.67)

Le système foin de luzerne en chèvre laitière est situé dans les zones du Sud Ouest de la France. Les mises bas débutent fin novembre. Les chevreaux sont vendus à la naissance pour être engraisés dans des ateliers spécialisés.

Tableau 18 : Calcul des quantités d'azote excrété et épandable pour le système « chèvre laitière – foin de luzerne »

	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin	255	3,7	0,6
Foin de légumineuses	408	11,4	1
Maïs ensilage	0	0	0
Déshydraté de luzerne	0	0	0
Pâturage	0	0	0
Parcours	0	0	0
Orge / maïs grain	282	5,2	0,8
Soja	0	0	0
Total ingéré	945	20,3	2,5

Bilan par Chèvre et par an	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
FoinLuz800	20,3	4,3	16,0
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épandable (kg)
	0,0	16,0	11,2

¹Remarque : cette valeur est proche de la moyenne nationale de 907 kg/chèvre/an observée par France Contrôle Laitier -Institut de l'élevage en 2013. Cette moyenne nationale est établie à partir d'élevages adhérents au contrôle laitier (soit 41% de chèvre en France et 32% des ateliers de + de 10 chèvres) et ne prend pas en compte les chèvres ayant une durée de lactation plus courte. C'est pourquoi la production moyenne retenue pour les cas types, qui tient compte de toutes les chèvres de l'élevage qui sont traitées est inférieure à la moyenne du contrôle laitier.

Système Chèvre laitière - Petit pastoral 650 kg de lait par chèvre - non présent en zone vulnérable

Le système Petit pastoral en chèvre laitière est situé dans les zones du Sud Est de la France. Les mises bas débutent fin février. Les chevreaux sont vendus à la naissance pour être engraisés dans des ateliers spécialisés. La production laitière par chèvre est de 650 kg par chèvre.

Tableau 19 : Calcul des quantités d'azote excrété et épandable pour le système « chèvre laitière – petit pastoral »

	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin	150	2,2	0,4
Foin de légumineuses	380	10,6	1
Maïs ensilage	0	0	0
Déshydraté de luzerne	0	0	0
Pâturage	0	0	0
Parcours	170	4,1	0,4
Orge / maïs grain	185	3,4	0,6
Soja	35	2,9	0,3
Total ingéré	920	23,2	2,6

Bilan par Chèvre et par an	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Ch. Petit Pastoral	23,2	3,5	19,7
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épandable (kg)
	3,5	16,2	14,8

3.3. Chevrete de 0 à 12 mois

3.3.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épandable sont estimées pour les 12 premiers mois de vie d'une chevrete. Elles s'expriment en kg par an.

Formule : Q. de N ingéré - Q. de N fixé par la chevrete = Q. de N excrété

Les quantités de matière sèche ingérées sont évaluées à partir des fiches Pôle d'Expérimentation et de Progrès (PEP) caprin. Les quantités ingérées de fourrages et de concentrés (céréales et complément azoté) utilisées sont exprimées en quantités de matière sèche ingérées pour l'année.

La quantité d'azote fixée correspond à la quantité d'azote fixée par la chevrete au cours de l'année, égale à 29 g d'azote par kg de poids vif gagné pendant ces 12 mois. Le poids de naissance de la chevrete est de 3,5 kg, son poids à 12 mois est de 50 kg, elle gagne donc 46,5 kg de poids vif.

Les quantités épandables représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectés d'un coefficient de 0,7 (pas de pâturage).

- ✓ Azote émis sous forme gazeuse en bâtiment et au stockage = 30% de l'azote excrété en bâtiment
- ✓ Fixation de N par kg de viande vive = 0.029 kg de N
- ✓ Poids de la chevrete à la naissance 3.5 kg
- ✓ Durée de présence bâtiment : 100%
- ✓ Poids de la chevrete à 12 mois : 50 kg
- ✓ Poids pris pendant les 12 mois : 46.5 kg

3.3.2. Calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Tableau 20 : Calcul des quantités d'azote excrété et épendable pour une chevrette de 0 à 12 mois

	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Foin	350	5,0	0,1
Concentré énergétique	119	2,2	0,1
Concentré azoté	21	1,7	0,7
Poudre de lait	18	0,7	
Total ingéré	490	9,0	0,7

Bilan par Chevrette - 0 à 12 mois	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
Chevrette	9,0	1,3	7,6
	N excrété au pâturage (kg)	N excrété en Bât (kg)	N épendable (kg)
	-	7,6	5,3

3.4. Chevreux engraisés – source PEP Caprin, « Conduites conseillées pour l'engraissement de chevreux de boucherie »

3.4.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épendable sont estimées pour un chevreau produit. Elles s'expriment en kg de N.

Formule : Q. de N ingéré - Q. de N fixé par le chevreau = Q. de N excrété

Le chevreau engraisé est nourri exclusivement de lait en poudre.

La quantité d'azote fixée correspond à la quantité d'azote fixée par le chevreau au cours de la période d'engraissement, égale à 29 g d'azote par kg de poids vif gagné pendant cette période. Le poids de naissance du chevreau est de 3,5 kg, son poids à l'abattage au bout de 33 jours est de 10 kg, il gagne donc 6,5 kg de poids vif.

L'indice de consommation est d'environ 1,2 kg de poudre de lait par kg de poids vif. Il faut donc 7,8 kg de poudre pour engraisser un chevreau de boucherie de 10 kg de poids vif à l'abattage.

Les quantités d'azote épendable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectés d'un coefficient de 0,7 (pas de pâturage).

- ✓ Azote émis sous forme gazeuse en bâtiment et au stockage = 30% de l'azote excrété en bâtiment
- ✓ Fixation de N par kg de viande vive = 0.029 kg de N
- ✓ Poids du chevreau à la naissance 3.5 kg
- ✓ Durée d'engraissement : 33 jours
- ✓ Durée de présence bâtiment : 100%
- ✓ Poids à l'abattage : 10 kg de poids vif
- ✓ Poids pris pendant la phase d'engraissement : 6.5 kg

3.4.2. Calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Tableau 21 : Calcul des quantités d'azote excrété et épendable par chevreau engraisé

Bilan alimentaire en kg	MS ingérée (kg)	N ingéré (kg)	P ingéré (kg)
Poudre de lait	7,8	0,29	0,05

Bilan par agneau engraisé	N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)	N épendable (kg)
Rejet par chevreau	0,29	0,19	0,10	0,07

IV. ESTIMATION DES FLUX D'AZOTE ASSOCIES AUX EQUINS ET A LEUR SYSTEME D'ALIMENTATION.

4.1. Méthode de calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Les **quantités d'azote excrété** sont obtenues par différence entre les quantités ingérées et les quantités fixées. Elles s'expriment en kg de N.

Formule : Q. de N ingéré - Q. de N fixé = Q. de N excrété

Les quantités ingérées de matière sèche sont évaluées pour chaque type d'animal caractérisé par son âge, son poids, sa vitesse de croissance et son régime alimentaire. Les **quantités d'azote ingéré** sont calculées en multipliant les quantités ingérées de matière sèche de chaque aliment par la teneur en azote des aliments (tableau 1).

Tableau 22 : Teneur en azote des aliments utilisés – source : tables d'alimentation des bovins, ovins et caprins, publiées par l'Inra en 2007.

Teneur (g/kg de MS)	N
Foin	14,4
Pâturage*	19
Orge/Maïs grain	18,4
Soja	83,2

* La teneur en azote de l'herbe pâturée n'est pas directement issue des tables INRA. Une estimation propre aux cas des équins a en effet été jugée nécessaire car si au printemps, la teneur azotée de l'herbe est 24 kg par tonne de MS, ensuite, plus on tend vers l'hiver plus la teneur azotée de l'herbe diminue (et ce d'autant plus que les prairies affectées aux équins ne sont pas ou peu fertilisées ce qui a pour conséquence de diminuer les teneurs en azote de l'herbe). La valeur utilisée est donc la moyenne pondérée de ((4/12 mois printemps * 24 kg de N. t⁻¹) + (3/12 mois été * 22 kg de N. t⁻¹) + (3/12 mois automne * 15 kg de N. t⁻¹) + (2/12 mois hiver * 10 kg de N. t⁻¹) = 19 kg de N. t⁻¹

Valeurs utilisées pour le calcul de la teneur en azote de l'herbe pâturée par les équins

Tableau 23 : Valeurs utilisées pour le calcul de la teneur en azote de l'herbe pâturée par les équins

	Printemps	Été	Automne	Hiver
Teneur azotée de l'herbe pâturée	24	22	15	10
Période considérée en mois	4	3	3	2
Disponibilité en herbe (rapport de la quantité d'herbe disponible et la capacité d'ingestion du cheval pâturant)	0,8	0,7	0,6	0,4

Les **quantités d'azote fixé** couvrent les quantités fixées correspondant au poids vif fixé par le poulain de la fin de gestation au sevrage mais aussi sur la croissance d'un poulain ou d'une pouliche sur la période 12-24 mois.

Les **quantités d'azote épandable** sont ensuite calculées, en soustrayant des quantités d'azote excrété la quantité d'azote qui est émise sous forme gazeuse au bâtiment et au cours du stockage.

Cette quantité d'azote émise sous forme gazeuse, au bâtiment et au stockage, est estimée à 30 % de la quantité d'azote excrété en bâtiment.

L'azote émis sous forme gazeuse au pâturage n'est pas déduit. Ainsi, les quantités d'azote épandable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

Remarques : Les estimations de rejets des équins réalisés par le CITEPA considèrent que la catégorie consomme de l'herbe pâturée à volonté. Or, la ressource en herbe évolue selon la saison en quantité ce qui demande d'ajuster la consommation d'herbe pour la catégorie considérée. Enfin la valeur azotée de l'herbe évolue selon la saison. L'herbe sur pied en hiver a une valeur azote de 2.5 fois moins que l'herbe de printemps.

De ce fait, les ajustements réalisés "collent" mieux à la réalité des consommations car elles sont, entre autres, issues des réseaux INOSYS équins dont les cas types nous précisent mieux les quantités de l'herbe valorisée.

4.2. Catégories d'équins retenues

Nous avons retenu une typologie sur six catégories équine. Ces différents types d'équidés couvrent les fonctions sport, loisir et élevage. Nous avons construit cette typologie avec des acteurs de terrain comme le comité des chevaux d'Auvergne et les réseaux d'élevage de chevaux (Inosys). Six catégories animales émergent de ce travail :

- Trait – jument suitée
- Trait – Poulain/Pouliche de 12-24 mois
- Sports et loisirs – jument suitée
- Sports et loisirs – cheval au travail
- Sports et loisirs – poney AB (200 kg)
- Sports et loisirs – poney CD (400kg)

4.3. TRAIT - Jument suitée sur 12 mois

4.3.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épandable sont calculées pour une année - soit pour un cycle qui couvre la période de gestation, de lactation et de tarissement. Le cycle est sur un an. A noter que 90 % de la croissance du fœtus est réalisée sur les cinq derniers mois (Martin-Rosset, 2012).

Pour des raisons d'ajustement sur un cycle annuel, nous considérons que le fœtus fixe l'essentiel de l'azote au cours des 3 derniers mois de gestation. Le cycle annuel de la jument suitée couvre 3 mois de fin de gestation, 7 mois de lactation et 2 mois de tarissement. Les quantités d'azote excrété s'expriment en kg par an.

La jument suitée de Trait pouline en mars / avril. Elle allaite son poulain pendant 7 mois. Le poulain est ensuite sevré pour être conduit à l'herbe. Le rejet N est donc calculé pour la jument sur l'année plus les 7 mois de présence du poulain ($Q. \text{ de N ingéré} - Q. \text{ de N fixé par le poulain jusqu'au sevrage} = Q. \text{ de N excrété}$).

Les **quantités ingérées** de matière sèche sont évaluées à partir du cas type « Elevage sélectionneur de chevaux de trait Ardennais avec des cultures et des vaches allaitantes » et sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année :

- Les consommations annuelles de fourrages stockés et de concentrés sont issues des fiches relatives au cas type, dont les consommations ont été ventilées par catégories animales.
- Pour évaluer l'herbe valorisée au pâturage par un équidé, on réalise un bilan fourrager. Ainsi les besoins fourragers de l'animal sont estimés comme suit : une jument de Trait a un coefficient 0.93 UGB et son poulain de moins d'un an à 0.65 UGB. Toutefois, le coefficient UGB du poulain doit être pondéré de 7/12 car son sevrage intervient à 7 mois donc sa valeur UGB est de 0.38 UGB. Sachant qu'une UGB consomme annuellement 5000 kg de matière sèche fourrage (MSf), une jument suitée consomme donc annuellement 6.5 tonnes de MSf ($1.31 \text{ UGB} \times 5000 \text{ kg de MSf}$) ; Or ces valeurs sont ajustées en fonction des quantités de d'herbe disponible sur l'année soit environ 65% de la capacité d'ingestion de l'équidé pâturant. Enfin, la capacité d'ingestion globale est calculée sur la base de : 1 UGB consomme 5 tonnes de MS fourrages.
- Le poids de la jument de TRAIT est 700 kg

Tableau 24 : Bilan fourrager et zootechnique TRAIT - Jument suitée sur 12 mois

Bilan fourrager et zootechnique TRAIT - Jument suitée	TRAIT - Jument suitée
Foin PN en kg de MS	1000
Pâturage en kg de MS	3255
Céréales en kg de MS	162
Durée de présence au pâturage (jours)	365
Poids poulain au sevrage en kg vif (sevrage 7 mois)	360

Le couple jument / poulain consomme 4,25 tonnes de fourrages sur une année. La complémentation en céréales de la jument est réalisée sur les 2 derniers mois de gestation et début de lactation pour une quantité de 162 kg.

Tableau 25 : Bilan alimentaire annuel de la jument de trait suitée en kg de MS et de N

Bilan alimentaire en kg de MS et de N Trait - Jument suitée	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)
Foin PN	1000	14,4
Pâturage	3255	61,8
Céréales	162	3,0
Total ingéré	4417	79,2

Les **quantités d'azote fixé** correspondent à la quantité d'azote fixée par les poulains jusqu'au sevrage (la jument suitée est associée à son poulain jusqu'au sevrage), égale à 35,2 g d'azote par kg de gain de poids du poulain (d'après Garcia *et al.* (2007)), de sa conception au sevrage, soit par 360 kg (poids du poulain au sevrage). Les enveloppes n'ont pas été prises en compte car elles sont rejetées en écurie, elles apparaissent donc dans les quantités excrétées ; on considère qu'au cours de son cycle, la jument ne fixe rien elle-même.

4.3.2. Quantités d'azote excrété et épendable

Cette catégorie est élevée en plein air intégral, il n'y a donc pas de durée de présence en bâtiment. La quantité de N épendable produite par la jument de trait suivie sur un cycle de 12 mois est de 66.6 kg de N.

Tableau 26 : Flux d'azote annuel TRAIT - Jument suivie

N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
79,2	12,6	66,6
N excrété au pâturage (kg)	N excrété en écurie (kg)	N épendable (kg)
66,6	0,0	66,6

4.4. Trait – Poulain/Pouliche 12-24 mois

4.4.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épendable sont calculées pour une année – de 12 mois du poulain à ses 24 mois. Elles s'expriment en kg par an.

Formule : Q. de N ingéré - Q. de N fixé par le gain de croissance = Q. de N excrété

Les **quantités ingérées** de matière sèche sont évaluées à partir du cas type « Elevage sélectionneur de chevaux de trait Ardennais avec des cultures et des vaches allaitantes » et sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année. Le poulain ou la pouliche de TRAIT de 12 à 24 mois est conduit en plein air. Il est alimenté en partie avec du foin en période hivernal :

- Les consommations d'herbe au pâturage sont évaluées à partir d'un bilan fourrager sachant qu'un poulain de trait de 12 à 24 mois a un coefficient 0.9 UGB et une capacité d'ingestion de 70 %, et qu'une UGB consomme annuellement 5000 kg de matière sèche fourrage (MSf), le besoin en fourrage annuel du poulain est de 3,15 tonnes MSf/an (0,9*0,7*5000 kg MS/an). La quantité d'herbe consommée au pâturage est estimée en soustrayant les quantités de fourrages stockés consommés des besoins totaux en fourrages de cette catégorie animale.
- Le poids de la pouliche ou du poulain est de 734 kg vif à 24 mois

Tableau 27 : Bilan fourrager et zootechnique du Poulain de trait de 12 à 24 mois

Bilan alimentaire en kg de MS et de N	TRAIT Poulain/Pouliche de 12 à 24 mois
Foin PN en kg	1130
Pâturage en kg	2020
Orge/Maïs grain en kg	145
Durée de présence au pâturage en jours	365
Poids poulain/pouliche 12 mois en kg vif	500
Poids poulain/pouliche 24 mois en kg vif	734

Un poulain ou une pouliche de TRAIT consomme 3,2 tonnes de fourrages. Il est complétement avec environ 145 kg de céréales en finition d'engraissement.

Tableau 28 : Bilan alimentaire du Poulain de trait de 12 à 24 mois (en kg de MS et de N)

Poids Trait- poulain/pouliche 12-24 mois	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)
Foin PN	1130	16,3
Pâturage	2020	38,4
Céréales	145	2,7
Total ingéré	3295	57,3

Pour le poulain/pouliche de 12-24 mois, la **quantité d'azote fixé** par les poulains est égale à 32 g d'azote par kg de gain de poids du poulain sur 12 mois (d'après Garcia *et al.* (2007)). Le gain de poids est de 234 kg (de 500kg à 12 mois à 734 kg à 24 mois).

4.4.2. Quantités d'azote excrété et épendable

Cette catégorie est élevée en plein air intégral, il n'y a donc pas de durée de présence en bâtiment. La quantité de N épendable (tableau 27) produite annuellement pour la catégorie TRAIT - Poulain/Pouliche 12-24 mois est de 49,8 kg de N.

Tableau 29 : Flux d'azote TRAIT – Poulain/Pouliche 12-24 mois

N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
57,3	7,5	49,8
N excrété au pâturage (kg)	N excrété en écurie (kg)	N épendable (kg)
49,8	0	49,8

4.5 Sports et loisirs – Jument suitée

4.5.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épendable

La jument de selle est affiliée à la catégorie « sports et loisirs » et pouline en mars / avril. Elle allaite son poulain pendant 7 mois. Le poulain est ensuite sevré pour être conduit à l'herbe. Le cycle est sur un an. A noter que 90 % de la croissance du fœtus est réalisée sur les cinq derniers mois (Martin-Rosset, 2012). Pour des raisons d'ajustement sur un cycle annuel, nous considérons que le fœtus fixe l'essentiel de l'azote au cours des 3 derniers mois de gestation. Le cycle annuel de la jument suitée couvre 3 mois de fin de gestation, 7 mois de lactation et 2 mois de tarissement. Les quantités d'azote excrété s'expriment en kg par an.

Le rejet N est donc calculé pour la jument sur l'année plus les 7 mois de présence du poulain (Q. de N ingéré - Q. de N fixé par le poulain jusqu'au sevrage = Q. de N excrété).

Les **quantités ingérées** de matière sèche sont évaluées à partir de la formule du poids métabolique (Martin-Rosset, 2012 p.33) à savoir : **0.095 kg de MS X Poids vif^{0.75}** soit 1.8 kg de MS fourrages potentiellement ingéré. Cette capacité d'ingestion potentielle est ensuite pondérée en fonction de l'offre d'herbe au pâturage mais aussi en fonction de la valeur d'encombrement du fourrage qui est de 1,15 de valeur d'encombrement du fourrage (Martin-Rosset, 2012 p.433). Les quantités ingérées sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année.

La référence de poids de 550 kg utilisée est extraite de l'INRA, William Martin-Rosset. Nutrition et alimentation des chevaux. Edition 2012. p 139

Tableau 30 : Bilan fourrager et zootechnique pour la jument suitée Sports et loisirs – pour une période de 12 mois

Bilan fourrager et zootechnique	Sports et loisirs - Jument suitée
Foin PN en kg	1500
Pâturage en kg	2018
Céréales	80
Durée de présence au pâturage en jours	209
Poids poulain au sevrage en kg vif (sevrage 7 mois)	280

Le couple jument / poulain consomme 3.5 tonnes de fourrages. La complémentation en céréales est réalisée sur la fin de gestation de la jument pour une quantité de 80 kg.

Tableau 31 : Bilan alimentaire pour la jument suitée Sports et loisirs – pour une période de 12 mois (en kg de MS et de N)
Sports et loisirs - Jument suitée

Bilan alimentaire en kg - Sports et loisirs - Jument suitée	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)
Foin PN	1500	21,6
Pâturage	2018	38,3
Céréales	80	1,5
Total ingéré	3598	61,4

Les quantités d'azote fixé correspondent à la quantité d'azote fixée par les poulains jusqu'au sevrage (la jument suitée est associée à son poulain jusqu'au sevrage), égale à 35,2 g d'azote par kg de gain de poids du poulain (d'après Garcia *et al.* 2007), de sa conception au sevrage, soit par 280 kg (poids du poulain au sevrage).

Les enveloppes n'ont pas été prises en compte car elles sont rejetées en écurie, elles apparaissent donc dans les quantités excrétées ; on considère qu'au cours de son cycle, la jument ne fixe rien elle-même.

4.5.2. Quantités d'azote excrété et épendable

Les quantités d'azote épendable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 (30 % d'émissions gazeuse) et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

La quantité de N épendable pour la catégorie Sports et Loisirs - Jument suitée est de 45.8 kg de N.

Tableau 32 : Flux d'azote Sports et loisirs - Jument suitée

N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
61,4	9,8	51,6
N excrété au pâturage (kg)	N excrété en écurie (kg)	N épendable (kg)
32,2	19,4	45,8

4.6 Sports et loisirs – Cheval au travail

Dans cette catégorie, on mêle étalon, jument hors reproduction, et hongre. Ces différents types sont essentiellement conduits en bâtiments.

4.6.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épandable sont calculées pour une année. Elles s'expriment en kg par an.

Les **quantités ingérées** de matière sèche sont évaluées à partir de la formule du poids métabolique (Martin-Rosset, 2012 p.33) à savoir : **0.095 kg de MS X Poids vif^{0.75}** soit 1.8 kg de MS fourrages potentiellement ingéré.

Cette capacité d'ingestion potentielle est ensuite pondérée en fonction de l'offre d'herbe au pâturage mais aussi en fonction de la valeur d'encombrement du fourrage qui est de 1,3 de valeur d'encombrement du fourrage (Martin-Rosset, 2012 p.33). Les quantités ingérées sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année.

La référence de poids pour cette catégorie de 560 kg est extraite de l'INRA, William Martin-Rosset. Nutrition et alimentation des chevaux. Edition 2012.

Tableau 33 : Bilan fourrager et zootechnique Sport et loisirs – Cheval au travail

Bilan fourrager	Sport et loisirs – cheval au travail
Foin PN en kg	2920
Orge/Maïs grain en kg	1000
Durée présence au pâturage en jours	0

L'alimentation est régulière toute l'année. Ce cheval au travail ingère 3920 kg de MS fourrages et reçoit un complément de céréales de 1000 kg.

Tableau 34 : Bilan alimentaire en kg de MS et de N Sport et loisirs – Cheval au travail

Bilan alimentaire en kg cheval au travail	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)
Foin PN	2920	42,0
Céréales	1000	18,4
Total ingéré	3920	60,4

4.6.2. Quantités d'azote excrété et épandable

Pour cette catégorie l'âge adulte étant atteint, on considère qu'elle ne fixe plus d'azote. Cette catégorie est conduite intégralement en bâtiment, il n'y a donc pas de durée de présence au pâturage. La quantité d'azote épandable est également à la quantité d'azote excrété dans les bâtiments affectée d'un coefficient de 0,7 (30 % d'émission gazeuse).

La quantité de N épandable produite annuellement pour la catégorie Sports et Loisirs - Cheval au travail est de 42.3 kg de N.

Tableau 35 : Flux d'azote Sports et loisirs - Cheval au travail

N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
60,4	0,0	60,4
N excrété au pâturage (kg)	N excrété en écurie (kg)	N épandable (kg)
0,0	60,4	42,3

4.7. Sports et loisirs – Poney AB

4.7.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épendable

Le Poney AB est de petite taille et pèse environ 200 kg de poids vif. Il est conduit presque intégralement en plein air, hormis, une courte durée de 55 jours en hiver où il est en bâtiment.

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épendable sont calculées pour une année. Elles s'expriment en kg par an.

La référence de poids de 200 kg utilisée est extraite de l'INRA, William Martin-Rosset. Nutrition et alimentation des chevaux. Edition 2012. p 299.

Les **quantités ingérées** de matière sèche sont évaluées à partir de la formule du poids métabolique (Martin-Rosset, 2012 p33) à savoir : $0.095 \text{ kg de MS} \times \text{Poids vif} \times 0.75$ soit 1.8 kg de MS fourrages potentiellement ingéré. Cette capacité d'ingestion potentielle est ensuite pondérée en fonction de l'offre d'herbe au pâturage mais aussi en fonction de la valeur d'encombrement du fourrage qui est de 1,3 de valeur d'encombrement du fourrage (Martin-Rosset, 2012 p433). Les quantités ingérées sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année.

Tableau 36 : Bilan fourrager et zootechnique Sport et loisirs – Poney AB

Bilan fourrager	Sport et loisirs – Poney AB
Foin PN en kg	200
Pâturage en kg	1095
Durée présence au pâturage en jours	310

L'alimentation est régulière toute l'année et se compose d'herbe pâturée pour l'essentiel avec du foin en complément en hiver.

Tableau 37 : Bilan alimentaire en kg de MS et de N Sport et loisirs – Poney AB

Bilan alimentaire en kg Poney AB	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)
Foin PN	200	2,9
Pâturage	1095	20,8
Total ingéré	1295	23,7

Cette catégorie étant à l'âge adulte, on considère qu'elle ne fixe plus d'azote.

4.7.2. Quantités d'azote excrété et épendable

Les quantités d'azote épendable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 (30 % d'émissions gazeuse) et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

La quantité de N épendable (tableau 36) produite annuellement pour la catégorie Sports et Loisirs – Poney AB est de 22,8 kg de N.

Tableau 38 : Flux d'azote Sport et loisirs – Poney AB

N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
23,7	0,0	23,7
N excrété au pâturage (kg)	N excrété en écurie (kg)	N épendable (kg)
20,8	2,9	22,8

4.8. Sports et loisirs – Poney CD

4.8.1. Modalités de calcul des quantités d'azote excrété et épandable

Le Poney CD est de taille moyenne et pèse environ 400 kg de poids vif. Il est conduit presque intégralement en plein air, hormis, une courte durée de 55 jours en hiver où il est en bâtiment.

Les quantités d'azote excrété et les quantités d'azote épandable sont calculées pour une année. Elles s'expriment en kg par an. Les **quantités ingérées** de matière sèche sont évaluées à partir de la formule du poids métabolique (Martin-Rosset, 2012 p33) à savoir : **0.095 kg de MS X Poids vif^{0.75}** soit 1.8 kg de MS fourrages potentiellement ingéré.

Cette capacité d'ingestion potentielle est ensuite pondérée en fonction de l'offre d'herbe au pâturage mais aussi en fonction de la valeur d'encombrement du fourrage qui est de 1,3 de valeur d'encombrement du fourrage (Martin-Rosset, 2012 p433). Les quantités ingérées sont exprimées en kilogramme de matière sèche (MS) pour l'année.

La référence de poids utilisée de 400 kg est extraite de l'INRA, William Martin-Rosset. Nutrition et alimentation des chevaux. Edition 2012. p 299

Tableau 39 : Bilan fourrager et zootechnique Sport et loisirs – Poney CD

Bilan fourrager	Sport et loisirs – Poney CD
Foin PN	310
Pâturage	1694
Durée présence au pâturage en jours	310

L'alimentation est régulière toute l'année (tableau 38) et se compose d'herbe pâturée pour l'essentiel avec du foin en complément en hiver (en bâtiment).

Tableau 40 : Bilan alimentaire en kg de MS et de N Sport et loisirs – Poney CD

Bilan alimentaire en kg Poney CD	MS ingéré (en kg)	N ingéré (kg)
Foin PN	310	4,5
Pâturage	1700	32,3
Total ingéré	2010	36,8

Ces catégories étant à l'âge adulte, on considère qu'elles ne fixent plus d'azote.

4.8.2. Quantités d'azote excrété et épandable

Les quantités d'azote épandable représentent la somme des quantités d'azote excrété dans les bâtiments affectées d'un coefficient de 0,7 (30 % d'émissions gazeuse) et des quantités d'azote excrété au pâturage affectées du coefficient 1.

La quantité de N épandable (tableau 39) produite annuellement pour la catégorie Sports et Loisirs – Poney CD est de 35,3 kg de N.

Tableau 41 : Flux d'azote Sports et loisirs - Poney CD

N ingéré (kg)	N fixé (kg)	N excrété (kg)
36,8	0,0	36,8
N excrété au pâturage (kg)	N excrété en écurie (kg)	N épandable (kg)
32,3	4,5	35,4

V. ELEMENTS DE DISCUSSION

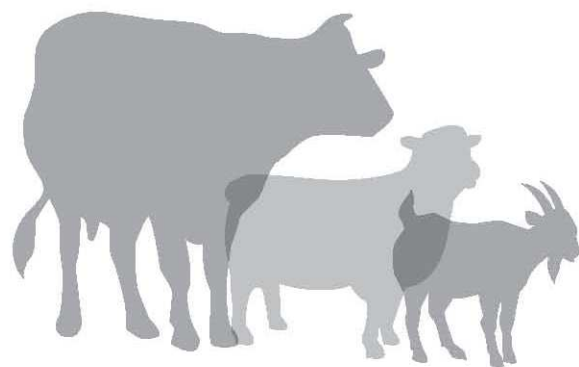
La diversité des régimes alimentaires dans les élevages caprins, ovins et équins rend impossible la prise en compte de toutes les situations d'élevage. Les choix de régime alimentaire selon les espèces ont été retenus sur la base des systèmes de production dominants français en mobilisant les connaissances techniques et scientifiques des productions caprines, ovines et équines.

L'ensemble de ces estimations a été raisonné en fonction du niveau de production ou d'activité moyenne mais surtout en confrontant les besoins nutritionnels des animaux et la composition N des fourrages et des concentrés ingérés annuellement. Cette estimation souligne le lien indissociable entre les systèmes d'alimentation et la fonction de recyclage de l'azote contenu dans le rejet sur des surfaces de production végétale.

Estimation des flux d'azote associés aux ovins, aux caprins, aux équins et à leurs systèmes fourragers

La diversité des régimes alimentaires dans les élevages caprins, ovins et équins rend impossible la prise en compte de toutes les situations d'élevage. Les choix de régime alimentaire selon les espèces ont été retenus sur la base des systèmes de production dominants français en mobilisant les connaissances techniques et scientifiques des productions caprines, ovines et équinnes.

L'ensemble de ces estimations a été raisonné en fonction du niveau de production ou d'activité moyenne mais surtout en confrontant les besoins nutritionnels des animaux et la composition N des fourrages et des concentrés ingérés annuellement. Cette estimation souligne le lien indissociable entre les systèmes d'alimentation et la fonction de recyclage de l'azote contenu dans le rejet sur des surfaces de production végétale.



Édité par :
L'Institut de l'Élevage
www.idele.fr

Dépôt légal :
4^{ème} trimestre 2016
© Tous droits réservés à l'Institut de l'Élevage
Octobre 2016
Réf. 00 16 304 014
ISSN 1773-4738

EN COLLABORATION AVEC :
Ministère de l'Agriculture et de l'Agroalimentaire et de la Forêt
Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie
Comité régional d'équitation d'Auvergne.

