Autonomie en paille et poids économique des achats de litières dans les élevages en France : analyse rétrospective des données INOSYS Réseaux d'élevage 2001-2020

SEEGERS J. (1), DUPIRE O. (2), DIMON P. (3), BELLET V. (4), BOSSIS N. (4), MORIN E. (1), LEMEUNIER P. (5)
(1) Institut de l'Elevage, CS 52637, 31321 Castanet-Tolosan
(2) Chambres d'Agriculture France, 9 avenue George V, 75008 Paris
(3) Institut de l'Elevage, Boulevard des Arcades, 87060 Limoges cedex 2
(4) Institut de l'Elevage, CS 45002, 86550 Mignaloux Beauvoir
(5) Institut de l'Elevage, 149 rue de Bercy, 75595 Paris cedex 12

RESUME - Dans un contexte de tensions sur le marché de la paille, cette communication propose une brève analyse macroéconomique de l'évolution du gisement national de paille et de ses destinations, suivie d'une analyse microéconomique plus détaillée de l'évolution du poste « paille » dans les exploitations d'élevage basée sur la mobilisation des données INOSYS Réseaux d'élevage 2001-2020. Les résultats portent sur les quantités annuelles de paille consommées par exploitation et par Unité Gros Bétail (UGB), l'autonomie en paille des systèmes et le poids des achats de litière dans leurs charges courantes. Ces indicateurs présentent des niveaux et des évolutions contrastés selon les caractéristiques et modes de conduite des exploitations. En 2020, la quantité de paille consommée était de 0,96 tonnes par UGB ; elle a peu augmenté au cours des deux dernières décennies et s'avère très liée à la disponibilité de la ressource intra-exploitation. Les systèmes herbivores français affichent un taux d'autonomie en paille de 51 %, en diminution de 5 points depuis 2006-2010. Ramené à l'UGB, le coût des achats de litières a augmenté de 47 % entre 2001-2005 et 2016-2020, en lien direct avec l'évolution du prix de la paille achetée. Le poids des achats de litières dans les charges est resté assez stable du fait de l'augmentation concomitante des autres dépenses, sauf en bovins viande où il est passé de 2,4 à 3,5 % du fait de l'évolution des types de bâtiments.

Straw self-sufficiency and economic weight of litter purchases in French livestock farms: retrospective analysis of INOSYS livestock farm network's data 2001-2020

SEEGERS J. (1), DUPIRE O. (2), DIMON P. (3), BELLET V. (4), BOSSIS N. (4), MORIN E. (1), LEMEUNIER P. (5)
(1) Institut de l'Elevage, CS 52637, 31321 Castanet-Tolosan

SUMMARY - In a context of tensions on French straw market, this paper provides a brief macroeconomic analysis of the national straw production evolution and its destinations, followed by a more detailed microeconomic analysis of the 'straw' item evolution in livestock farms based on the mobilization of the INOSYS Réseaux d'élevage 2001-2020 database. The results presented relate to annual amounts of straw consumed per farm and per livestock unit (LU), farms' straw self-sufficiency, and cost of litter purchases into farms' production current costs. These indicators show contrasting trends and levels depending on structural and functional characteristics of farms. In 2020, the average consumption of straw reaches 0.96 tons per LU; it has shown little increase over the last two decades and is very closely linked to the availability of intra-farm straw resources. The straw self-sufficiency rate of French livestock farms has decreased by 5 points since 2006-2010, reaching 51% in 2016-2020. The cost of litter purchases per LU has increased by 47% between 2001-2005 and 2016-2020, in direct relation to straw price evolution. The weight of litter purchases in farms current costs remained quite stable due to the concomitant increase in other expenses, except for beef cattle farms where it has risen from 2.4% to 3.5% due to changes in livestock barn's types.

INTRODUCTION

La paille est un coproduit historiquement convoité par les éleveurs dont la disponibilité tend aujourd'hui à se réduire. Au développement de l'enfouissement, visant à maintenir les taux de matière organique des sols, s'ajoutent de nouveaux usages, encore mineurs mais qui tendent à augmenter : utilisation en tant qu'isolant biosourcé pour le secteur de la construction durable, comme combustible pour la production d'énergie ou ressource pour la méthanisation. Ces évolutions se traduisent par un net renchérissement du prix de la ressource, et localement quelques tensions transfrontalières, conduisant à une hausse préoccupante du coût du poste achat de litières dans les charges des exploitations.

En l'absence de références récentes sur le sujet, cette étude propose une actualisation des statistiques nationales sur le marché de la paille en France suivie d'une analyse rétrospective des données des fermes de références INOSYS Réseaux d'élevage (Lucbert *et al.*, 2015 ; INOSYS Réseaux d'élevage, 2014) visant à illustrer 20 ans d'évolution du « poste paille » dans les systèmes d'élevage herbivores : quantités consommées par exploitation et par UGB, autonomie en paille des systèmes et poids économique des achats de litière dans leurs charges.

1. MATERIEL ET METHODES

1.1 ANALYSE MACRO-ECONOMIQUE

Ce volet de l'étude visait à estimer le gisement potentiel de paille à l'échelle nationale et analyser son évolution sur la période 2000-2020, puis à quantifier sa répartition selon ses différents usages. L'évaluation du gisement a été réalisée à partir des données de surfaces et de rendements en grain des céréales à paille disponibles dans la base Agreste 2000-2020 via l'utilisation de ratios « paille récoltable / grain » (Griffaut, 2009) établis pour chaque espèce de céréales à paille significativement représentée dans la sole nationale (tableau 1). L'application de ces ratios permet de calculer un tonnage annuel de Paille Récoltable Théorique Maximal (PRTM) qui correspond à sa disponibilité théorique maximale. Trois types de destinations ont été considérées : (i) restitution directe au champ (enfouissement), (ii) utilisation par le secteur élevage (litière ou paille alimentaire) et (iii) volume résiduel disponible pour d'autres usages. Faute de données, l'estimation des quantités restituées au champ a été basée sur la valeur de 5 à 6 millions de tonnes établie par Le Gall *et al.* (2010). Les tonnages de paille mobilisés par l'élevage de l'enquête « Pratiques d'élevage » (Agreste, 2015) ont été actualisés sur la base des effectifs d'UGB présents en 2020 (source BDNI).

Type de céréale	PP / grain	PR / grain
Blés	1,00	**0,60**
Orge d'hiver	1,00	**0,55**
Orge de printemps	1,00	**0,45**
Avoine	1,00	**0,45**
Triticale	1,00	**0,75**
Seigle et méteils	1,00	**0,70**
Autres céréales	1,00	**0,55**

Tableau 1 : Ratios paille / grain retenus pour l'estimation des quantités de paille récoltable

PP = paille produite ; PR = Paille récoltable = fraction de 10 à 20 cm au-dessus des chaumes (AgroTransfert Picardie, 2008)

1 - Analyse technique / bilans des stocks de paille
N = 15 417 années x exploitation = 3 297 fermes x 4,7 ans
Quantité de paille consommée (t/UGB) = stock début + qté récoltée + qté achetée - qté vendue - pertes - stock fin *Pas de distinction entre paille litière et paille alimentaire*
Potentiel d'autonomie en paille (%) = qté de paille récoltée année N / qté de paille consommée année N *Valeurs plafonnées à 100 % pour les ratios supérieurs à 1*
2 – Analyse économique / poste achat de litières
N = 23 408 années x exploitation = 4 357 fermes x 5,4 ans
Achats de litières / UGB (€) = achat de litière destinée aux ateliers herbivores / total UGB herbivores *Calcul global à l'échelle de l'exploitation*
Achats de litières / charges (%) = achats de litières de l'atelier / charges courantes de l'atelier *Calcul limité à l'échelle de l'atelier herbivore principal.*

Tableau 2 – Niveaux d'analyse et effectifs mobilisés pour le volet micro-économique

Effectifs : nb d'années x exploitation (nb d'exploitations distinctes x durée moyenne de présence des exploitations en années)

Période	**P1**	**P2**	**P3**	**P4**
Années x exploitation	*3220*	*4075*	*4107*	*4015*
SAU (ha)	94	105	112	121
SCAP *(% SAU)*	14	15	15	15
SCAP *(ares/UGB)*	15	18	18	17
UGB totales	101	109	115	124
% UGB bovins lait (BL)	42	33	35	32
% UGB bovins viande (BV)	45	43	39	36
% UGB caprines (CL)	0	5	7	9
% UGB ovins lait (OL)	0	3	5	6
% UGB ovins viande (OV)	12	16	15	16
FCU (t MS/UGB)	2,7	2,7	2,9	2,9
SFP en herbe (% SFP)	85	88	88	90
% OTEX herbivores	75	76	77	80
% élevages bio	13	9	11	15
% zones de cultures	20	22	22	17
% zones d'élevage	64	58	52	52
% zones pastorales	3	5	7	9
% zones de montagne	12	15	18	22
Bovins lait (BL) *N >*	*1189*	*1281*	*1290*	*1141*
% bâtiments lisier (a)	17	19	30	41
% bâtiments fumier - (b)	35	40	38	33
% bâtiments fumier + (c)	41	33	27	22
% bâtiments fumier ++ (d)	8	7	6	3
Bovins viande (BV) *N >*	*1096*	*1148*	*973*	*835*
% bâtiments lisier (a)	4	4	6	5
% bâtiments fumier - (b)	21	19	15	11
% bâtiments fumier + (c)	29	21	18	22
% bâtiments fumier ++ (d)	45	57	61	62

Tableau 3 – Evolution du profil des exploitations qualifiées pour l'analyse technique

P1 : 2001-2005 ; P2 : 2006-2010 ; P3 : 2011-2015 ; P4 : 2016-2020 ; SCAP = Surf. céréales à paille ; FCU = Fourrages conservés utilisés (a) étable entravée ou logettes lisier ; (b) logettes paillées ; (c) S. libre + aire d'exercice ; (d) S. libre sans aire d'exercice (100% paillée)

1.2. ANALYSE MICRO-ECONOMIQUE

Les données 2001-2020 des fermes de référence INOSYS Réseaux d'élevage (Charroin *et al.*, 2005) ont été mobilisées pour analyser l'évolution des quantités de paille utilisées par les exploitations et leur degré d'autonomie vis-à-vis de cette ressource. Une analyse économique du poste « achat de litière » a ensuite été réalisée, d'abord en €/UGB à l'échelle de l'exploitation, puis en % des charges courantes de l'atelier herbivore principal. Sur les 32 667 années x exploitation disponibles, représentant 5 097 fermes présentes en moyenne 6,4 ans, un grand nombre ont été exclues car présentant des valeurs manquantes pour le bon calcul des indicateurs étudiés ou n'ayant pas satisfait aux tests de cohérence établis par le groupe de projet, d'où des effectifs différents pour les 2 niveaux analyses (tableau 2). Les traitements réalisés visaient essentiellement à caractériser la variabilité des résultats entre années x exploitations au regard de leurs caractéristiques structurelles et fonctionnelles (tableau 3). **Il est important de souligner que les évolutions présentées dans cette étude n'ont pas été établies à échantillons constants**. Elles résultent donc à la fois de l'évolution de la composition des échantillons suivis au fil des périodes et de l'évolution propre des exploitations, même si ces dernières sont avant tout choisies pour représenter la diversité des systèmes en place dans leurs territoires. Pour simplifier la présentation et réduire l'effet de conjonctures annuelles spécifiques, l'analyse a été réalisée par périodes quinquennales (P1 = 2001-2005 à P4 = 2016-2021) avec un taux de recouvrement des échantillons de 22 à 27 % entre périodes consécutives.

2. RESULTATS

2.1. ANALYSE MACRO-ECONOMIQUE

Entre 2000 et 2020, la surface nationale en céréales à paille s'est maintenue entre 7 et 8 millions d'ha, avec un point bas à 7,1 millions d'ha en 2020 (tableau 4). Le tonnage de paille récoltable théorique maximal (PRTM) obtenu par application des ratios paille/grain a oscillé annuellement entre 25 et 34 millions de tonnes en lien avec la surface et le rendement en grain des différentes céréales à paille.

Année	2000	2005	2010	2015	2020
Gisement de paille					
Surfaces (x 10^6 ha)	7,23	7,42	7,56	7,88	7,08
Rendt en grain *(qtx/ha)*	68,0	67,2	67,4	74,4	61,2
Rendt en paille *(t/ha)*	4,0	3,9	4,0	4,4	3,6
PRTM (x 10^6 tonnes)	**28,9**	**29,3**	**30,1**	**34,4**	**25,2**
Destinations					
Enfouissement (x 10^6 t)	5,3	5,3	5,5	6,3	4,6
Elevage * (x 10^6 t)	*nc*	*nc*	*nc*	18,0	16,7
dt secteur bovin (x 10^6 t)	*nc*	*nc*	*nc*	*17,2*	*15,9*
Autres ** (x 10^6 t)	*nc*	*nc*	*nc*	10,1	3,9

Tableau 4 : Evolution du gisement national de paille

Source : Agreste ; traitement Chambres d'agriculture France
PRTM = quantité de Paille Récoltable Théorique Maximal

** secteurs bovins, ovins, caprin, porcin ; ** y c. volailles et équins*

Le point bas de 25,2 millions de tonnes de paille « récoltable » obtenu pour 2020 s'explique à la fois par une réduction des surfaces et une baisse conjoncturelle des rendements. Il s'est traduit par des tensions particulièrement ressenties par les éleveurs, surtout en montagne et dans les zones frontalières du Benelux et de l'Italie. D'après les données de l'enquête « Pratiques d'élevage » (Agreste, 2015), la quantité de paille consommée en 2015 par les élevages herbivores et porcins s'élevait à 18,0 millions de tonnes (hors volailles et équins), dont 17,2 millions pour le seul secteur bovin. En tenant compte de la diminution du cheptel bovin survenue entre 2015 et 2020 (14,3 *vs* 13,2 millions d'UGB) et en conservant le même niveau de consommation / UGB établi en 2015 (1,2 t/UGB), le tonnage de paille consommé en 2020 par le secteur bovin s'élèverait à 15,9 millions de tonnes. En déduisant l'estimation des quantités directement restituées au champ établie par Le Gall *et al.* en 2010, on aboutit à un gisement résiduel disponible

pour les autres usages de 10,1 millions de tonnes en 2015 qui se resserrerait à 3,9 millions de tonnes en 2020, d'où les tensions ressenties sur le marché.

2.2. ANALYSE MICRO / VOLET TECHNIQUE

Toutes productions confondues, les consommations de paille par exploitation ont augmenté de façon importante au fil des périodes étudiées : + 32 tonnes entre P1 et P4, soit + 36 % (tableau 5), en grande partie du fait de l'accroissement de la taille des troupeaux : + 22 UGB par exploitation, soit + 22 % (tableau 2). En comparaison, les consommations par UGB n'ont que très légèrement augmenté entre 2001-2005 et 2006-2010 puis semblent s'être stabilisées autour de 0,95 t/UGB, sauf en bovins viande où l'on passe progressivement de 0,9 à 1,1 t/UGB entre P1 et P4. Cette particularité s'explique en grande partie par l'évolution des types de bâtiments bovins viande (Capdeville *et al.*, 2021), avec un net développement des aires paillée intégrales (P1 : 45 % ; P4 : 62 %) et une proportion de logettes restant très inférieure à celle observée en bovins lait (tableau 2). Les écarts de quantités de paille utilisées par UGB s'expliquent principalement par la part de céréales à paille dans la SAU (tableau 6). Ce facteur explique à lui seul près de 30 % des écarts entre années x exploitation, suggérant que la majorité des éleveurs tendent à ajuster leur surface en céréales à paille à leurs besoins lorsque leur contexte le permet. Les écarts de consommations par UGB entre zones sont également non négligeables : 0,6 t/UGB en zones de montagne et en zones pastorales, contre 1,4 t/UGB en zones de cultures (tableau 6). Cette tendance à ajuster la consommation de paille à sa disponibilité intra-exploitation apparaît également dans la comparaison entre orientation herbivores et orientation polyculture-élevage (respectivement 0,8 et 1,5 t/UGB). Le 2e facteur explicatif des écarts de consommations par UGB est le type de bâtiment (information disponible uniquement en bovins), avec un écart de 0,4 à 0,5 tonnes de paille / UGB entre bâtiments de type lisier ou logettes paillées et bâtiments à aires paillées (tableau 6).

L'écart de temps passé par les animaux en bâtiment, approché ici via la quantité de fourrages conservés utilisée / UGB, arrive en 3e position avec un écart de 0,5 tonne de paille par UGB entre les quartiles 1 et 4 construits sur cette variable.

Période	P1	P2	P3	P4	**P1-P4**	
Ensemble des exploitations						
N	*3220*	*4075*	*4107*	*4015*	*15417*	
Récolté *(t/an)*	49,9	62,6	65,2	67,9	**62,0**	*(76,3)*
Rendt (t/ha)	*3,8*	*3,7*	*3,6*	*3,6*	***3,7***	*(1,2)*
Utilisé *(t/an)*	90,5	102,9	113,3	122,9	**108,3**	*(102)*
Utilisé *(t/UGB)*	0,88	0,94	0,95	0,96	**0,93**	*(0,63)*
Autonomie *(%)*	52,4	55,0	51,8	50,7	**52,5**	*(38,1)*
Freq. 100 %	*23 %*	*25 %*	*22 %*	*22 %*	***23 %***	
Acheté *(t/an)*	44,9	44,2	54,7	59,1	**51,0**	*(75,7)*
Prix achat (€/t)	*46,6*	*50,7*	*61,9*	*65,6*	***58,1***	*(30,5)*
Vendu *(t/an)*	3,6	4,9	5,9	6,1	**5,2**	*(24,5)*
Par type d'atelier herbivore principal						
BL	*1412*	*1485*	*1541*	*1404*	*5842*	
Utilisé *(t/UGB)*	0,97	1,01	0,97	0,95	**0,97**	*(0,65)*
Autonomie *(%)*	58,3	61,2	53,8	53,1	**56,6**	*(37,1)*
BV	*1365*	*1442*	*1253*	*1133*	*5193*	
Utilisé *(t/UGB)*	0,91	0,99	1,08	1,12	**1,02**	*(0,58)*
Autonomie *(%)*	44,3	45,1	43,4	42,6	**43,9**	*(35,5)*
CL	*(a)*	*249*	*351*	*418*	*1018*	
Utilisé *(t/UGB)*		1,20	1,11	1,17	**1,15**	*(0,78)*
Autonomie *(%)*		59,1	53,1	54,0	**54,9**	*(40,7)*
OL	*(a)*	*144*	*221*	*286*	*651*	
Utilisé *(t/UGB)*		0,76	0,70	0,80	**0,76**	*(0,45)*
Autonomie *(%)*		42,4	48,0	48,5	**47,0**	*(40,8)*
OV	*443*	*755*	*741*	*774*	*2713*	
Utilisé *(t/UGB)*	0,54	0,62	0,71	0,68	**0,65**	*(0,57)*
Autonomie *(%)*	58,8	62,8	62,4	57,5	**60,5**	*(39,9)*

Tableau 5 – Evolution du bilan paille des exploitations

P1 : 2001-2005 ; P2 : 2006-2010 ; P3 : 2011-2015 ; P4 : 2016-2020
N = années x exploitation ; moyenne *(écart-type) ; Freq. 100 % = % d'exploitations potentiellement autonomes à 100 %*
(a) pas de suivis sur la période

Facteurs analysés		*N*	**Conso. / UGB** (t)		**Autonomie** (%)		**Freq. 100%**
Surface en céréales à paille	< 5 % de la SAU	*3 916*	**0,64**	*(0,49)*	**6,9**	*(18,4)*	1,6 %
	5 à 15 % de la SAU	*4 761*	**0,78**	*(0,47)*	**53,1**	*(29,8)*	16,2 %
	15 à 25 % de la SAU	*3 660*	**0,98**	*(0,52)*	**72,6**	*(25,4)*	30,0 %
	> 25 % de la SAU	*3 045*	**1,51**	*(0,76)*	**86,6**	*(19,4)*	51,8 %
Orientation base OTEX	Spécialisé herbivores	*11 843*	**0,81**	*(0,52)*	**45,9**	*(37,3)*	16,9 %
	Herbivores + grandes cultures	*2 149*	**1,55**	*(0,80)*	**84,6**	*(23,3)*	52,1 %
Type de bâtiment bovin (a)	Lisier *(logettes ou stab. entravées)*	*1 481*	**0,64**	*(0,52)*	**54,1**	*(40,4)*	27,5 %
	Fumier **-** *(logettes ou stab. entravées)*	*2 474*	**0,81**	*(0,52)*	**53,6**	*(37,6)*	22,0 %
	Fumier **+** (*aire paillée + aire exercice)*	*2 410*	**1,15**	*(0,61)*	**49,4**	*(34,4)*	15,1 %
	Fumier **++** (*aire 100 % paillée)*	*2 532*	**1,16**	*(0,62)*	**44,9**	*(35,8)*	14,5 %
Quantité de fourrages conservés utilisée	< 2,0 t MS / UGB	*3 551*	**0,70**	*(0,55)*	**46,4**	*(40,8)*	23,5 %
	2,0 à 2,6 t MS / UGB	*3 919*	**0,87**	*(0,58)*	**46,3**	*(37,4)*	18,3 %
	2,7 à 3,5 t MS / UGB	*4 034*	**0,96**	*(0,57)*	**53,5**	*(36,5)*	20,8 %
	> 3,5 t MS / UGB	*3 913*	**1,19**	*(0,71)*	**63,2**	*(35,2)*	28,5 %
Zones d'élevage	Zones de cultures	*3 164*	**1,39**	*(0,80)*	**66,6**	*(35,7)*	34,7 %
	Zones d'élevage	*8 659*	**0,90**	*(0,53)*	**50,6**	*(36,8)*	19,5 %
	Zones pastorales	*971*	**0,65**	*(0,50)*	**60,8**	*(39,6)*	34,3 %
	Zones de montagne	*2 623*	**0,60**	*(0,44)*	**38,6**	*(38,3)*	14,8 %
Atelier herbivore (b)	Bovin lait spécialisé	*4 290*	**0,97**	*(0,67)*	**57,3**	*(37,3)*	24,8 %
	Bovin viande spécialisé	*5 023*	**1,02**	*(0,58)*	**43,9**	*(35,5)*	14,2 %
	Caprin spécialisé	*794*	**1,20**	*(0,83)*	**57,7**	*(41,1)*	32,1 %
	Ovin lait spécialisé	*368*	**0,93**	*(0,45)*	**64,3**	*(34,8)*	29,1 %
	Ovin viande spécialisé	*1 849*	**0,63**	*(0,61)*	**63,4**	*(40,8)*	40,9 %
Mode de conduite	Bio	*13 413*	**0,95**	*(0,64)*	**53,1**	*(38,2)*	23,4 %
	Conventionnel	*1 808*	**0,85**	*(0,54)*	**47,3**	*(36,8)*	17,5 %

Tableau 6 – Consommations et autonomie en paille des exploitations selon leurs caractéristiques et modes de conduite

N = années x exploitation ; Moyenne *(écart-type) ; Freq. 100 % = % d'exploitations potentiellement autonomes à 100 % (a) exploitations sans ateliers autres que BL, BV ou BL-BV ; (b) exploitations ayant l'atelier considéré comme seul atelier herbivore*

Tel que défini au tableau 2, le potentiel d'autonomie en paille des exploitations se situe en moyenne à 52,5 % et a diminué de 5 points entre P2 et P4 passant de 55,0 à 50,7 % (tableau 5). La proportion d'exploitations totalement autonomes en paille atteint 22 % sur la dernière décennie, en très légère baisse par rapport à la décennie précédente. Les écarts de niveaux d'autonomie s'expliquent bien évidemment d'abord par la proportion de céréales à paille dans la SAU, laquelle est plus ou moins liée au type de zone et à l'orientation du système (OTEX). Les autres facteurs s'avèrent peu explicatifs, suggérant une relative indépendance entre autonomie en paille et quantité de paille utilisée par UGB (tableau 6).

2.3. ANALYSE MICRO / VOLET ECONOMIQUE

Les exploitations qui achètent de la paille ont vu son prix passer en moyenne de 49 €/t à 65 €/t entre P1 et P4, soit + 34 % tous volumes et modalités d'achat confondus (rendu ferme, achat sur pied ou échanges paille-fumier). A noter que sur la seule période 2016-2020 les prix ont progressé de près de 30 % (figure 1), atteignant en moyenne 74 €/t en 2020 (60 € en plaine et 91 € en montagne). Ramené à l'UGB, le coût des achats de litières a augmenté de 7 €/UGB entre P1 et P4 (+ 47 %) mais son poids dans l'ensemble des charges est resté stable, autour de 1,8 % des charges courantes de l'atelier principal, ces dernières ayant progressé en parallèle de 15 à 35 % selon les productions (tableau 7). Le poste achats de litières pèse moins lourd en bovins lait qu'en bovins viande (respectivement 1,4 % *vs* 2,8 % des charges courantes), et chez ces derniers son poids s'est nettement accru, passant de 2,4 % (P1) à 3,5 % (P4). Il représente moins de 1 % des charges courantes dans les ateliers ovins viande et caprins. Si les écarts de montant d'achat de litières/UGB entre élevages s'expliquent assez bien (R^2 proches de 30 %), notamment par la part de surfaces en céréales dans la SAU et la proximité aux zones de production (tableau 8), il n'en va pas de même pour les écarts de poids des achats de litière dans les charges courantes des ateliers (R^2 toujours inférieurs à 5 %). Ce dernier critère est en effet fortement lié au niveau global (très variable) et à l'évolution des charges courantes des ateliers.

Période	P1	P2	P3	P4	**P1-P4**	
Ensemble des exploitations						
N	*4945*	*6335*	*6529*	*5599*	*23408*	
Prix *(€/t)*	48,8	51,9	61,3	65,4	**58,9**	*(31,3)*
€ / UGB *(€)*	14,8	14,3	19,1	21,7	**17,5**	*(23,6)*
% charges	1,9	1,6	1,8	1,9	**1,8**	*(2,4)*
Par type d'atelier herbivore principal						
BL	*1798*	*2202*	*2329*	*1976*	*8305*	
Prix *(€/t)*	50,8	53,5	61,7	67,3	**60,2**	*(33,3)*
€ / UGB *(€)*	16,0	15,3	20,7	22,1	**18,6**	*(24,3)*
% charges	1,5	1,3	1,4	1,5	**1,4**	*(1,9)*
Ch. tot. *(€/UC)*	271	283	307	306	**293**	*(54)*
BV	*2735*	*2509*	*2060*	*1558*	*8862*	
Prix *(€/t)*	45,7	48,8	56,3	57,8	**53,1**	*(26,8)*
€ / UGB *(€)*	15,2	17,9	24,2	27,6	**20,2**	*(23,1)*
% charges	2,4	2,6	3,1	3,5	**2,8**	*(3)*
Ch. tot. *(€/UC)*	205	217	236	238	**221**	*(48)*
CL	*(a)*	*464*	*817*	*804*	*2085*	
Prix *(€/t)*		59,5	65,9	74,6	**69,0**	*(38,3)*
€ / UGB *(€)*		9,4	13,9	21,6	**15,9**	*(28,3)*
% charges		0,5	0,6	0,8	**0,7**	*(1,2)*
Ch. tot. *(€/UC)*		777	953	1073	**960**	*(541)*
OL	*(a)*	*123*	*225*	*294*	*642*	
Prix *(€/t)*		64,6	76,7	79,1	**75,6**	*(23,7)*
€ / UGB *(€)*		22,5	23,1	27,6	**25,0**	*(28,3)*
% charges		1,9	1,6	1,7	**1,7**	*(1,8)*
Ch. tot. *(€/UC)*		933	1044	1082	**1040**	*(243)*
OV	*412*	*1037*	*1098*	*967*	*3514*	
Prix *(€/t)*	55,4	52,2	65,0	64,7	**60,9**	*(31,7)*
€ / UGB *(€)*	6,7	5,1	9,0	9,6	**7,7**	*(14,3)*
% charges	1,0	0,6	1,0	0,9	**0,8**	*(1,5)*
Ch. tot. *(€/UC)*	6,2	6,8	7,7	7,9	**7,3**	*(2,2)*

Tableau 7 – Evolution du poste « Achat de litières »

N = années x exploitation ; moyenne *(écart-type) ; Prix = paille achetée ; € / UGB = achats litières herbivores ; % charges = achats de litières de l'atelier / charges courantes de l'atelier ; Ch. tot = charges courantes de l'atelier ; UC = €/1000 lit. en BL-CL-OL, €/100 kg de viande vive en BV, €/kg eq. carcasse agneaux en OV (a) pas de suivis sur la période*

Facteurs analysés		*N*	**Montant / UGB** (€)		**% des charges**		**Prix d'achat** (€/t)	
Surface en céréales à paille	< 5% de la SAU	*5 884*	**26,7**	*(25,8)*	**2,8**	*(2,8)*	**66,1**	*(31,4)*
	5 à 15% de la SAU	*6 388*	**21,4**	*(23,1)*	**2,3**	*(2,6)*	**59,4**	*(30,3)*
	15 à 25% de la SAU	*4 922*	**14,6**	*(20,8)*	**1,4**	*(2,0)*	**53,2**	*(29,1)*
	> 25% de la SAU	*6 098*	**6,9**	*(18,4)*	**0,6**	*(1,5)*	**40,9**	*(27,4)*
Orientation base OTEX	Spécialisé herbivores	*16 273*	**21,0**	*(24,2)*	**2,2**	*(2,6)*	**61,4**	*(31,3)*
	Herbivores + grandes cultures	*5 105*	**6,2**	*(17,4)*	**0,6**	*(1,5)*	**38,1**	*(25,5)*
Type de bâtiment bovin (a)	Lisier *(logettes / entravé)*	*2 210*	**14,6**	*(19,6)*	**1,2**	*(1,7)*	**71,5**	*(34,8)*
	Fumier **-** *(logettes / entravé)*	*3 732*	**16,5**	*(21,3)*	**1,6**	*(2,1)*	**62,4**	*(30,0)*
	Fumier **+** (*aire paillée + exercice)*	*3 321*	**24,4**	*(26,2)*	**2,5**	*(2,7)*	**53,3**	*(26,4)*
	Fumier **++** (*aire 100% paillée)*	*4 515*	**19,3**	*(22,5)*	**2,6**	*(2,9)*	**48,0**	*(26,3)*
Quantité de fourrages conservés utilisée	< 2,0 t MS / UGB	*5 492*	**14,1**	*(19,1)*	**1,9**	*(2,6)*	**59,6**	*(29,1)*
	2,0 à 2,6 t MS / UGB	*5 791*	**18,4**	*(21,9)*	**2,3**	*(2,7)*	**58,5**	*(29,7)*
	2,7 à 3,5 t MS / UGB	*5 898*	**19,3**	*(24,0)*	**1,8**	*(2,4)*	**59,6**	*(31,7)*
	> 3,5 t MS / UGB	*6 226*	**18,1**	*(27,5)*	**1,2**	*(1,9)*	**57,8**	*(34,0)*
Zones d'élevage	Zones de cultures	*6 506*	**8,6**	*(17,0)*	**0,8**	*(1,5)*	**36,7**	*(25,9)*
	Zones d'élevage	*11 466*	**22,5**	*(24,8)*	**2,4**	*(2,7)*	**57,6**	*(28,4)*
	Zones pastorales	*1 700*	**12,7**	*(24,4)*	**0,8**	*(1,5)*	**73,1**	*(34,4)*
	Zones de montagne	*3 736*	**20,0**	*(24,4)*	**2,1**	*(2,6)*	**75,7**	*(29,8)*
Atelier herbivore (b)	Bovin lait spécialisé	*6 371*	**18,5**	*(24,7)*	**1,4**	*(1,9)*	**61,3**	*(33,9)*
	Bovin viande spécialisé	*8 659*	**20,3**	*(23,2)*	**2,8**	*(3,0)*	**53,3**	*(26,7)*
	Caprin spécialisé	*1 757*	**14,4**	*(28,2)*	**0,5**	*(1,0)*	**70,7**	*(40,1)*
	Ovin lait spécialisé	*394*	**24,3**	*(31,9)*	**1,5**	*(1,8)*	**75,7**	*(24,7)*
	Ovin viande spécialisé	*2 665*	**5,8**	*(11,8)*	**0,7**	*(1,3)*	**64,3**	*(33,8)*
Mode de conduite	Bio	*2 327*	**21,9**	*(27,0)*	**2,2**	*(2,7)*	**62,6**	*(32,8)*
	Conventionnel	*20 809*	**17,0**	*(23,1)*	**1,8**	*(2,4)*	**58,4**	*(31,0)*

Tableau 8 – Coût du poste achats de litières des exploitations selon leurs caractéristiques et modes de conduite

N = années x exploitation ; Moyenne *(écart-type) ; Montant = achats de litière ; % des charges courantes de l'atelier ; Prix d'achat (de la paille) (a) exploitations sans ateliers autres que BL, BV ou BL-BV ; (b) exploitations ayant l'atelier considéré comme seul atelier herbivore*

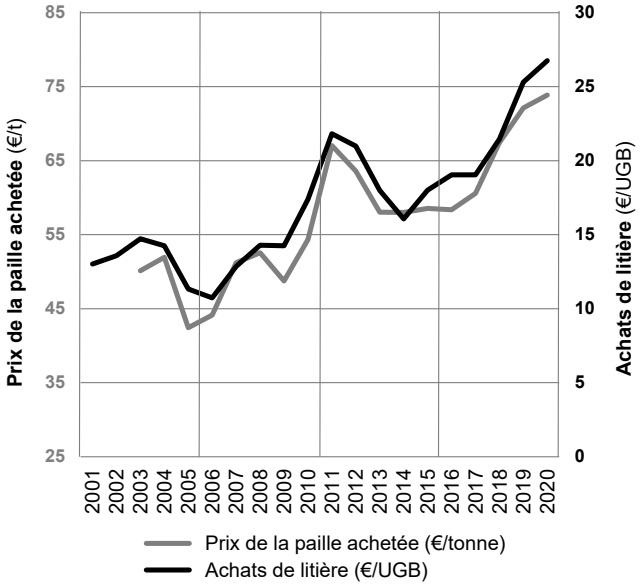

Figure 1 – Evolution du prix de la paille achetée (€/t) et du coût des achats de litière (€/UGB) sur la période étudiée

3. DISCUSSION

Notre estimation du gisement national de paille et de son usage par le secteur de l'élevage semble rejoindre celle obtenue lors de travaux antérieurs (Le Gall, 2010) et conduit à des volumes de paille récoltables théoriques maximaux très similaires. Elle repose toutefois sur des coefficients paille/grain qui restent discutables, et sur une estimation très sommaire des quantités broyées et restituées au champ. Ces dernières peuvent en effet varier d'une année sur l'autre selon les choix réalisés par les céréaliers de les exporter ou de les restituer, choix arbitrés par des logiques agronomiques mais aussi par les opportunités financières qu'offrent le marché de la paille.

Les données issues de l'enquête « Pratiques d'élevage » (Agreste, 2015) conduisent à situer la consommation moyenne de paille des élevages herbivores à 1,20 t/UGB, contre 0,96 t/UGB dans les fermes de référence INOSYS Réseaux d'élevage (période P4). Si l'on appliquait cette référence de 0.96 t/UGB aux données de l'enquête « Pratiques d'élevage » de 2015, l'estimation du tonnage de paille utilisé cette année-là par le secteur élevage tomberait à 14 millions de tonnes au lieu de 18 millions (hors volailles et équins), ce qui augmenterait considérablement l'estimation des tonnages disponibles pour l'enfouissement et/ou les autres usages.

Le volet micro-économique de cette étude repose sur l'échantillon des fermes de référence INOSYS Réseaux d'élevage, dont la représentativité est souvent questionnée. Si leur dimension et leur efficience économique sont supérieures à la moyenne nationale (résultats courants supérieurs de 50 à 75 % à la moyenne du RICA selon les filières et les années), leur fonctionnement technique reste toutefois comparable à celui des exploitations de leurs territoires.

Cette analyse rétrospective sur 20 ans ne permettait évidemment pas de travailler à échantillon constant, et cela entache inévitablement les résultats d'un biais lié aux différences de composition de l'échantillon entre années, biais que nous avons essayé de limiter en optant pour des comparaisons quinquennales. A signaler notamment l'absence d'exploitations caprines et ovins lait sur la période P1, même si ces dernières ne représentent qu'une faible part de l'échantillon sur les autres périodes. Ce choix de périodes quinquennales visait aussi à réduire autant que possible les biais liés à la fréquence d'années climatiques difficiles entre périodes. On dénombre en effet pour chaque période deux années à déficit important de rendement des prairies permanentes (ISOP, 2001-2020) ayant pu conduire à un surcroît d'achat de paille à des fins alimentaires : 2003 et 2005 (P1), 2006 et 2010 (P2), 2011 et 2015 (P3), 2019 et 2020 (P4).

Le volet technique de cette étude apporte des références précieuses sur l'évolution des quantités de paille utilisées par exploitation et l'autonomie en paille des systèmes d'élevage herbivores en France. Mais sur le plan économique, l'analyse reste limitée au poste « achats de litières » et nous n'avons pas abordé ici la question du coût de production de la paille autoproduite. Cette question mériterait une analyse spécifique, réalisable en partant du coût des céréales intra-consommées. D'après Jousseins *et al.* (2021), en 2019 il était plus rentable pour les exploitations ovines allaitantes du Sud-ouest de produire paille et céréales sur leur exploitation plutôt que de les acheter. Il est probable que ce qui était vrai en conjoncture 2019 le soit encore plus aujourd'hui ; mais augmenter l'autonomie en paille du système implique souvent de réduire en contrepartie son autonomie alimentaire et protéique. L'intérêt économique de l'opération est à étudier au cas par cas. Des simulations réalisées récemment dans le Massif-central devraient pouvoir prochainement éclairer le sujet (INOSYS Réseaux d'élevage, 2022).

CONCLUSION

Cette étude a permis d'éclairer la montée des préoccupations du monde de l'élevage vis-à-vis de la ressource en paille et les tensions croissantes observées sur ce marché. Si le gisement national de paille récoltable semble assez clairement estimé à 25 millions de tonnes en 2020, l'incertitude demeure quant à l'allocation des tonnages non utilisés par le secteur élevage. Crédités d'une consommation moyenne de 0,96 tonnes de paille par UGB en 2016-2020, les systèmes herbivores français affichent un niveau d'autonomie en paille proche de 50%, en diminution de 5 points depuis 2006-2010.Contrairement à ce qu'on pourrait penser, les systèmes les plus autonomes en paille ne sont pas ceux qui en consomment le moins, la consommation de paille tendant en fait à s'ajuster tant bien que mal aux capacités de l'exploitation à en produire. Ramené à l'UGB, le coût du poste achats de litières a augmenté de 47 % entre 2001-2005 et 2016-2020, en lien direct avec l'évolution du prix de la paille achetée. A l'exception des ateliers bovins viande, le poids des achats de litières au sein de l'ensemble des charges courantes des ateliers herbivores est cependant resté relativement stable (autour de 1,8 %) du fait de l'augmentation concomitante de leurs autres dépenses courantes. Avec l'envolée actuelle du prix des intrants liée à la crise ukrainienne, il ne serait pas surprenant que la part du poste achats de litières dans le panier global de charges des exploitations se mette à diminuer, reléguant provisoirement la préoccupation « paille » des éleveurs au second plan. Leur intérêt pour l'usage et/ou l'autoproduction de substrats alternatifs à la paille, ou pour des types de bâtiments moins consommateurs en sera-t-il affecté ? Rien n'est moins sûr …

Etude réalisée avec le soutien financier de la CNE. Merci aux conseillers ayant assuré l'enregistrement des données valorisées dans cette étude.

Agreste, 2015. Enquête « Pratiques d'élevage »
Agro Transfert Picardie, 2008. Guide « exportation »
Capdeville J. *et al.*, 2021. DTE Idele, 4, 22-25
Charroin T. *et al.*, 2005. Renc. Rech. Ruminants, 12, 335-33
Griffaut G., 2009. Perspectives agricoles, 354, 28-29
INOSYS Réseaux d'élevage, 2014. Présentation dispositif
INOSYS Réseaux d'élevage, 2022. Dossier Théma INOSYS spécial paille (à paraître)
ISOP, 2001-2020. Explorateur cartographique
Jousseins C. *et al.*, 2021. Dossier Théma INOSYS, réf. Idele 00 21 601 016
Le Gall A., 2010. Diaporama non publié
Lucbert J. *et al.*, 2015. INRAE Prod. Anim., 28 (1), 77-88