



Valeur nutritive de l'épeautre Pour les ruminants

1 - Les objectifs :

L'utilisation de l'épeautre, récolté en épillets, pour la complémentation des ruminants, amène des interrogations de la profession sur la valeur nutritive de cette ressource, non référencée dans les tables INRA. Pour apporter des éléments de réponse à cette question nous avons fait procéder à l'analyse d'échantillons récoltés sur la ferme expérimentale dans le cadre d'essais variétés suivis par la Chambre régionale d'Agriculture des Pays de la Loire, afin de comparer la composition et la valeur nutritive de l'épeautre, à celle du triticales, principale céréale cultivée par les éleveurs conduisant leur exploitation en agriculture biologique.

2 - Matériel et méthode :

Dans les essais variétés conduits par la Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire, sur le site de la ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou, des échantillons ont été prélevés sur deux variétés de triticales et deux variétés d'épeautre pendant trois campagnes (2014, 2015, 2016).

Une variété d'épeautre (Zollernspelz), et une variété de triticales (Grandval) ont été présentes les trois campagnes. Procéder ainsi, a permis de disposer de références obtenues dans des conditions de milieu totalement comparables. Dans ces trois essais, Zollernspelz, est la variété d'épeautre ayant obtenu la meilleure productivité.

Les valeurs nutritives ont été prédites sur la base des recommandations INRA 2007 (Baumont et al, 2007). La digestibilité de la matière organique a été prédite à partir de la digestibilité à la pepsine cellulase : DcellMO (% MO). La dégradabilité théorique des MAT (DT) a été prédite à partir de la dégradabilité enzymatique (DE1). Pour l'épeautre nous avons utilisé la digestibilité réelle des acides aminés alimentaires dans l'intestin grêle (dr) du blé (0,92) ; une variante a été calculée en utilisant la dr de l'avoine (0,79). Les analyses chimiques ont été réalisées par le Laboratoire départemental de la Mayenne, à l'exception des analyses concernant la DE1 (confiées au laboratoire LABOCEA en 2014 et 2015, et IN VIVO en 2016).

Le rendement par hectare (q/ha), a été standardisé à 86 % de matière sèche. Le rendement de l'épeautre est un rendement en épillets (grains + glumes), celui du triticales un rendement en grains.

Les valeurs énergétiques (UFL, UFV), azotées (PDIA, PDIN, PDIE), et minérales (P abs, Ca abs) sont exprimées par kg brut standardisé à 86 % de matière sèche.

Des analyses statistiques ont été réalisées : les différences statistiques au seuil de 0,05 figurent dans les tableaux avec la codification : S (significatif), NS (non significatif).

3 - Abréviations :

Rdt : rendement en quintaux par hectare, standardisé à 86 % de matière sèche.

MM : Matières minérales (g/kg MS) - **MO** : Matière organique (g/kg MS) - **MAT** : Matières azotées totales (g/kg MS) - **CB** : Cellulose brute (g/kg MS) - **MG** : Matières grasses (g/kg MS).

NDF : Neutral Detergent Fibre, première étape du dosage des constituants pariétaux par la méthode de Van Soest : correspond à peu près à l'ensemble hémicellulose + cellulose + lignine des aliments (g/kg MS) - **ADF** : Acid Detergent Fibre, deuxième étape du dosage des constituants pariétaux par la méthode de Van Soest (g/kg MS) - **ADL** : Acide Detergent Lignin, troisième étape du dosage des constituants pariétaux par la méthode de Van Soest, dosage empirique de la lignine (g/kg MS).



P : Phosphore (g/kg MS) - **Ca** : Calcium (g/kg MS) - **Mg** : Magnésium (g/kg MS).

DcellMO : digestibilité pepsine cellulase (% MO) - **dMO** : digestibilité de la matière organique (%)

DT : Dégradabilité théorique des MAT (%), prédite à partir de la dégradabilité enzymatique (**DE1**)

dr : Digestibilité réelle des acides aminés alimentaires dans l'intestin grêle.

UFL : Unité fourragère lait, **UFV** : Unité fourragère viande.

PDI : Protéines digestibles dans l'intestin - **PDIA** : PDI qui proviennent des protéines alimentaires non dégradées dans le rumen - **PDIN = PDIA + PDIMN** - **PDIE = PDIA + PDIME - PDIM** : PDI d'origine microbienne, limitées par l'azote dégradé (**PDIMN**), par l'énergie fermentescible (**PDIME**).

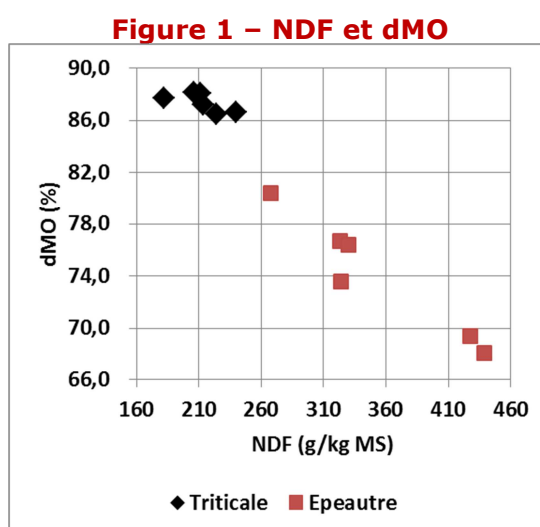
P abs : phosphore absorbable (g/kg) - **Ca abs** : calcium absorbable (g/kg).

4 - Résultats

4.1 Résultats globaux par espèce

Le rendement, la composition des aliments exprimée en grammes par kg de matière sèche, la dMO et DT en %, et la valeur nutritive par kg brut figurent dans les tableaux 1 et 2. Les rendements moyens obtenus sont modestes en 2014 et 2016, et très élevés en 2015. Les écarts constatés entre les deux espèces ne sont pas significatifs compte tenu de l'hétérogénéité des résultats. Ils sont par contre significatifs exprimés en base 100 annuelle des quatre variétés contemporaines (respectivement **114 et 86 % pour le triticale et pour l'épeautre**).

L'épeautre, récoltée en épillets, a **une teneur en cellulose brute (CB) et en constituants pariétaux (NDF, ADF, ADL) significativement supérieure à celle du triticale, avec en conséquence une digestibilité significativement plus faible**, comme l'illustre la figure 1 (avec un R^2 de 0,956 entre NDF et dMO).



Les DT sont comparables pour les deux céréales, avec des valeurs plus élevées en 2016 (effet campagne, ou effet laboratoire ?). **La teneur en MAT des deux céréales est comparable, malgré la présence de glumes pour l'épeautre.**

Les teneurs en phosphore et en magnésium des deux céréales sont également comparables. La teneur en calcium de l'épeautre est significativement supérieure, avec un écart faible.

La composition moyenne des triticales observés est proche de la référence INRA, exception faite du calcium où nous observons des teneurs plus faibles.

L'épeautre obtient une valeur énergétique nettement plus faible que le triticale.

Les teneurs en PDIA et PDIN, sont proches de celle du triticale. **La teneur en PDIE de l'épeautre est, compte tenu d'une moindre digestibilité, significativement plus faible.**



L'utilisation pour l'épeautre de la **dr de l'avoine**, au lieu de celle du blé conduit à une **baisse des valeurs PDI de 4 g/kg** par rapport aux résultats indiquées dans le tableau 2.
Les teneurs en P abs et Ca abs, sont également proches (même si la différence est significativement différente pour le Ca abs avec 0,16 et 0,23).

Tableau 1 - Rendement (q/ha) et Composition (g/kg MS)

Année	Espèce	Variété	Rdt	MM	MO	MAT	CB	MG	NDF	ADF	ADL	P	Ca	Mg
2014	TRITICALE	GRANDVAL	39,4	20	980	120	38	13	224	43	11	4,2	0,5	1,3
2014	TRITICALE	TRIBECA	44,0	19	981	110	32	14	182	35	11	3,9	0,4	1,2
2014	EPEAUTRE	ALKOR	26,1	31	969	118	104	17	267	117	25	3,8	0,6	1,1
2014	EPEAUTRE	ZOLLERNSELZ	35,9	39	961	120	142	18	324	146	25	3,9	0,5	1,1
2015	TRITICALE	GRANDVAL	69,0	19	981	124	37		240	42	11	3,9	0,4	1,2
2015	TRITICALE	KEREON	92,6	15	985	102	27		206	37	12	3,0	0,2	1,0
2015	EPEAUTRE	COSMOS	77,0	26	974	116	127		324	154	28	3,6	0,4	1,1
2015	EPEAUTRE	ZOLLERNSELZ	91,4	26	974	123	129		330	155	28	3,6	0,5	1,0
2016	TRITICALE	GRANDVAL	31,8	21	979	113	33		214	38	14	3,6	0,3	1,0
2016	TRITICALE	KEREON	46,8	20	980	104	28		211	38	13	3,6	0,2	1,3
2016	EPEAUTRE	FRANCKENKORN	20,5	30	970	119	149		428	176	33	4,0	0,3	1,0
2016	EPEAUTRE	ZOLLERNSELZ	22,4	31	969	128	148		439	188	33	3,9	0,5	1,0
	TRITICALE	Moyenne (N=6)	53,9	19	981	112	32		213	39	12	3,7	0,3	1,2
		Ecart-type	22,7	2	2	9	5		19	3	1	0,4	0,1	0,1
	EPEAUTRE	Moyenne (N=6)	45,6	30	970	121	133		352	156	29	3,8	0,5	1,1
		Ecart-type	30,7	5	5	4	17		67	25	4	0,2	0,1	0,1
Analyse statistique au seuil 0,05			NS	S	S	NS	S		S	S	S	NS	S	NS
	TRITICALE	Référence INRA		22	978	110	27		146	37	12	4,0	0,8	1,1

**Tableau 2 - Valeur nutritive (par kg brut standardisé à 86% MS)
dMO et DT (en %)**

Année	Espèce	Variété	DcellMO	dMO	DE1	DT	UFL	UFV	PDIA	PDIN	PDIE	P abs	Ca abs
2014	TRITICALE	GRANDVAL	91,4	86,5	43,2	74,5	0,97	0,97	26	69	87	2,7	0,2
2014	TRITICALE	TRIBECA	93,1	87,7	43,6	74,6	0,99	0,99	24	63	86	2,5	0,2
2014	EPEAUTRE	ALKOR	82,7	80,4	36,2	71,9	0,88	0,85	29	69	84	2,5	0,3
2014	EPEAUTRE	ZOLLERNSELZ	73	73,6	33,0	70,8	0,78	0,73	31	71	80	2,5	0,2
2015	TRITICALE	GRANDVAL	91,6	86,6	33,3	70,9	0,98	0,97	31	73	92	2,5	0,2
2015	TRITICALE	KEREON	93,8	88,2	41,7	73,9	1,00	1,00	23	59	86	1,9	0,1
2015	EPEAUTRE	COSMOS	77,4	76,7	45,8	75,4	0,84	0,80	25	67	78	2,3	0,2
2015	EPEAUTRE	ZOLLERNSELZ	76,9	76,4	45,9	75,4	0,83	0,79	27	71	79	2,3	0,3
2016	TRITICALE	GRANDVAL	92,4	87,2	65,3	82,4	0,98	0,98	17	62	79	2,3	0,2
2016	TRITICALE	KEREON	93,7	88,1	65,4	82,4	0,99	0,99	16	57	79	2,3	0,1
2016	EPEAUTRE	FRANCKENKORN	66,9	69,4	58,5	80,0	0,74	0,68	21	67	69	2,6	0,2
2016	EPEAUTRE	ZOLLERNSELZ	65,1	68,1	57,5	79,6	0,72	0,66	23	72	70	2,5	0,2
	TRITICALE	Moyenne (N=6)		87,4		76,5	0,98	0,98	23	64	85	2,4	0,2
		Ecart-type		0,7		4,8	0,01	0,01	6	6	5	0,3	0,0
	EPEAUTRE	Moyenne (N=6)		74,1		75,5	0,80	0,75	26	70	77	2,4	0,2
		Ecart-type		4,7		3,8	0,06	0,07	4	2	6	0,1	0,0
Analyse statistique au seuil 0,05				S		NS	S	S	NS	NS	S	NS	S
	TRITICALE	Référence INRA		88		79,0	1,00	1,01	20	62	83	2,6	0,4

4.2 Résultats par variété

La variété d'épeautre Zollernspelz et le triticales Grandval ont été présents les trois campagnes. Le triticales Tribeca en 2014 et Kereon en 2015 et 2016, ont obtenu une meilleure productivité que Grandval, variété à la productivité en retrait ces dernières années (tableau 3).



Tableau 3 – Comparaisons Epeautre Zollernspelz – Triticales
Valeurs par kg brut standardisé à 86% MS

Espèce	Variété		Rdt	dMO	MAT	DT	UFL	UFV	PDIA	PDIN	PDIE	P abs	Ca abs	UFL HA
EPEAUTRE (1)	ZOLLERNSELZ (N =3)	Moyenne	49,9	72,7	124	75,3	0,78	0,73	27	71	77	2,4	0,2	4,0
		Ecart-type	36,6	4,2	4	4,4	0,06	0,07	4	1	6	0,1	0,02	3,2
TRITICALE (2)	GRANDVAL (N =3)	Moyenne	46,7	86,8	119	75,9	0,98	0,97	25	68	86	2,5	0,2	4,6
		Ecart-type	19,7	0,4	6	5,9	0,00	0,01	7	5	6	0,2	0,0	1,9
Analyse statistique (1 vs 2) au seuil 0,05			NS	S	NS	NS	S	S	NS	NS	S	NS	S	NS
TRITICALE (3)	TRIBECA/KEREON (N =3)	Moyenne	61,1	88,0	105	77,0	0,99	0,99	21	60	83	2,2	0,1	6,1
		Ecart-type	27,3	0,3	5	4,7	0,01	0,01	5	3	4	0,3	0,0	2,7
Analyse statistique (1 vs 3) au seuil 0,05			NS	S	S	NS	S	S	S	S	S	NS	S	S

La digestibilité, la valeur énergétique, et la valeur PDIE de la variété d'épeautre Zollernspelz, sont significativement plus faibles que celles des variétés de triticales. La teneur en MAT, et les valeurs PDIA et PDIN de Zollernspelz sont comparables à celles obtenues par le triticales Grandval ; elles sont par contre significativement supérieures à celles obtenues par Tribeca/Kereon plus productives. Ces dernières produisent significativement plus d'UFL par hectare (6,1 vs 4,0 en 1000 UFL/ha soit +52 %).

5 – Discussion et Conclusions

En comparaison du triticales, l'épeautre récolté en épillets a :

- **Beaucoup plus de constituants pariétaux,**
- **Une digestibilité et une valeur énergétique nettement plus faible** (- 0,18 UFL/kg brut),
- **Une teneur en MAT et des valeurs PDIA et PDIN comparables, ou supérieures à celle du triticales, malgré la présence de glumes,**
- **Une valeur PDIE plus faible,**
- **Une teneur en phosphore et calcium absorbables proches.**

Rappelons que **l'utilisation d'une dr plus faible** (celle de l'avoine au lieu de celle du blé) conduirait à une **baisse des valeurs PDI de 4 g/kg brut.**

La plus faible valeur énergétique, rend cette matière première peu pertinente pour la complémentation d'animaux nécessitant une ration à densité énergétique élevée. Sa position dans les assolements questionne du fait d'une plus faible productivité en UFL par hectare.

Mars 2017

Jean-Paul COUTARD, Julien FORTIN, Bertrand DAVEAU

Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou

François BOISSINOT

Chambre régionale d'agriculture des Pays de la Loire

Cette étude a été réalisée avec la participation financière de la région Pays de la Loire

Bibliographie :

Baumont R., Dulphy J.-P., Sauvart D., Meschy F., Aufrère J., Peyraud J.-L., 2007 (mise à jour 2010), in Alimentation des bovins, ovins et caprins. Editions Quae, 153-183

Contacts :

julien.fortin@maine-et-loire.chambagri.fr

bertrand.daveau@maine-et-loire.chambagri.fr

francois.boissinot@pl.chambagri.fr

Tel : 02.41.95.35.72

**Adresse postale : Ferme expérimentale de Thorigné d'Anjou
La garenne de la cheminée – 49220 – Thorigné d'Anjou**