



# Glossaire de l'alimentation protéique

Ce glossaire recense le vocabulaire de la nutrition protéique des vaches laitières. Il rassemble et définit les termes fréquemment utilisés par les différents acteurs de l'élevage (éleveurs, conseillers, fabricants d'aliments du bétail, chercheurs). Il permet de proposer un vocabulaire harmonisé, utilisable par l'ensemble des partenaires.

Les termes et/ou indicateurs commerciaux, liés à des entreprises, ne figurent pas dans ce glossaire.

Les termes retenus sont présentés de la manière suivante :

- le nom,
  - le sigle,
  - l'unité dans laquelle il s'exprime,
  - la définition,
- l'accessibilité du critère permet de distinguer les termes utilisés en élevage commercial et les termes utilisés par d'autres acteurs (par exemple scientifiques). Si le terme défini fait appel à un calcul, une valeur nutritive et/ou une composition chimique, cette rubrique précise la disponibilité des informations en élevage commercial.



**Ce document a été rédigé par :**

Jean-Luc Boutes (NUTRINOË-NUTREA) - Ségolène Colette (AGRIAL) - Bertrand Daveau (Chambre d'Agriculture de la Mayenne) - Philippe Favardin (INRA UMR PEGASE) - Julien Jurquet (Institut de l'Élevage) - Yvelyse Mathieu (Elevage Conseil Loire-Anjou) - Stéphan Rouverand (Pôle agronomique ouest) - Guylaine Trou (Chambre d'agriculture de Bretagne).

	Nom	Sigle	Unité	Définition
	AA indispensables	AAI	% des PDI	Acides aminés ne pouvant être synthétisés par l'organisme et donc indispensables pour la production de protéines.
	Acides aminés	AA	% des PDI	Unités de base (au nombre de 20) des protéines. Ils sont constitués d'une chaîne carbonée et sont porteurs d'azote (sous forme d'un groupement amine). Les acides aminés sont absorbés dans l'intestin des animaux après digestion des protéines.
	Acides aminés digestibles	AA	% des PDI	Teneur en acides aminés des protéines digestibles dans l'intestin (exprimée en % des PDI pour les ruminants).
	Aliment unique	-	-	Aliment spécialement formulé pour être utilisé seul associé avec les fourrages de la ration (teneur en MAT comprise entre 25 et 35 %).
	Autonomie protéique	-	%	Rapport entre la MAT produite sur l'exploitation et la MAT totale consommée sur l'exploitation. En pratique, l'estimation de la MAT consommée peut être approchée de deux façons : soit en considérant qu'elle est équivalente aux besoins théoriques en MAT du troupeau, soit en reconstituant la consommation en MAT du troupeau à partir des quantités d'aliments consommés (fourrages et concentrés) et de leur teneur respective en MAT.
	Azote alimentaire dégradable	-	-	Azote des constituants alimentaires qui peuvent être dégradés et utilisés directement par la population microbienne du rumen pour synthétiser ses protéines.
	Azote microbien	-	-	Utilisé par abus de langage. Se rapproche de la notion d'azote alimentaire dégradable.
	Azote non protéique	ANP	-	Azote des constituants alimentaires qui n'est pas sous forme de protéines : urée, ammoniac, nitrates...
	* Balance protéique du rumen	BalProRu	-	Différence entre la MAT ingérée et la MAT au duodénum (N entrant - N sortant / kg MS ration).
	* Besoins non productifs (anciennement "besoins d'entretien")	-	g PDI/j	Besoins en PDI correspondant aux dépenses protéiques non productives (somme des protéines endogènes dans les fécès, pertes urinaires et pertes par les phanères) pour une efficacité d'utilisation des PDI de 67 %. Les besoins non productifs varient en fonction de la quantité ingérée. Appelé anciennement "besoins d'entretien".
	Bilan azoté	Bilan N	-	N Ingéré - N lait - N Urine - N fécès
	Concentré de production	-	-	Concentré caractérisé par un faible écart entre les PDIN et les PDIE, utilisé en complément d'une ration équilibrée. En général teneur en MAT inférieure à 25 %.
	Concentré ou correcteur ou complémentaire azoté	-	-	Aliment riche en matières protéiques, utilisé pour compenser un déficit protéique des fourrages de la ration. En général teneur en MAT supérieure à 35 %.
	Coproduit	-	-	Le terme coproduit n'est pas défini dans la réglementation française. Pour l'Agence De l'Environnement et de la Maîtrise de l'Energie (ADEME), un coproduit est une matière, intentionnelle et inévitable, créée au cours du même processus de fabrication et en même temps que le produit principal, utilisable directement pour un usage particulier. Le coproduit doit être bien distingué du déchet qui est issu des valorisations ultimes des coproduits. Le terme « déchet » désigne toute substance, matériau, objet, ... issu d'un processus de production, de transformation ou d'utilisation dont le détenteur se défait ou dont il a l'intention ou l'obligation de se défaire (d'après loi du 15 juillet 1975, et directive déchets 2008).
	Dégradabilité de l'azote	DT	%	Dégradabilité théorique de l'azote. Les matières azotées sont partiellement dégradées dans le rumen. La cinétique de dégradation des matières azotées est mesurée in vivo par la méthode des sachets suspendus dans le rumen ou estimée indirectement à partir de l'azote solubilisé dans une solution tampon ou par des enzymes. Le calcul de la DT est réalisé à partir de cette cinétique en fonction du taux de sortie des particules du rumen.
	Dégradabilité enzymatique de l'azote	DE1	%	Dégradabilité enzymatique de l'azote après une heure d'incubation. Cette technique permet d'estimer indirectement la dégradabilité théorique de l'azote (DT) à partir de mesures réalisées en laboratoire, sans mesures in vivo.
	Digestibilité réelle	dr	%	Digestibilité intestinale vraie des protéines alimentaires non dégradées dans le rumen. Correspond à la proportion de protéines réellement absorbées au cours du transit intestinal (estimation par la méthode des sachets mobiles dans l'intestin).

Accessibilité du critère :



en élevage



en organismes de recherche

\* nouveauté avec SYSTALI

	Nom	Sigle	Unité	Définition
	Efficacité moyenne d'utilisation des PDI	EffPDI	%	Rendement d'utilisation des PDI (protéines métabolisables) estimé par le rapport entre les besoins protéiques nets (protéines du lait, protéines endogènes, protéines des phanères) et les apports PDI.
	Extraits de plantes	-	-	Terme générique qui regroupe des composés secondaires présents dans les plantes, par exemple : les huiles essentielles, tannins et saponines. Les extraits de plantes interagissent avec les activités microbiennes et sont susceptibles de modifier la valeur protéique d'une ration.
	Extrusion	-	-	Traitement technologique consistant à l'application de pression et de température durant un temps très court (inférieur à 30 secondes) et mise en forme par passage forcé à travers une ou plusieurs filières. Ce process a pour objectif de réduire la DT des aliments.
	Floconnage	-	-	Traitement technologique consistant à passer une graine entre deux rouleaux, en principe dans des conditions de chaleur humide dans le but d'accroître la dégradabilité de l'amidon et les PDIE.
	Huiles essentielles	HE	-	Extraits aromatiques de plantes et d'épices obtenus par distillation puis fixés sur de l'huile. Les huiles essentielles sont des substances aux propriétés antiseptiques. Elles sont utilisées pour orienter la flore microbienne et peuvent conduire à une modification de la valeur protéique d'une ration.
	Matière organique fermentescible	MOF	g/kg MS	Matière organique fermentescible dans le rumen (MOF= matière organique digestible - matières grasses -matières azotées non dégradables). Source d'énergie que les microbes peuvent digérer pour réaliser la croissance microbienne, principale source de protéines chez les ruminants.
	Matière organique non digestible	MOND	-	Matière organique apparemment non digestible que l'on retrouve dans les fécès.
	Matière première azotée	-	-	Graines, tourteaux, coproduits ou additifs riches en azote utilisés dans la fabrication des aliments du commerce ou directement par les éleveurs.
	Matière sèche	MS	%	Produit résultant de la déshydratation d'un composé solide. Les valeurs des différents constituants des aliments sont rapportées à la matière sèche. Ceci permet de s'affranchir de la teneur en eau, très variable selon les aliments consommés par les ruminants.
	Matières azotées digestibles	MAD	g/kg MS	Quantité de matières azotées totales ingérées apparemment disparue dans le tube digestif (matières azotées ingérées - matières azotées fécales).
	Matières azotées fermentescibles	MAF	g/kg MS	Fraction des matières azotées dégradées dans le rumen (azote alimentaire dégradable x 6,25).
	Matières azotées totales ou protéines brutes	MAT ou PB	% ou g/kg	Ensemble des constituants azotés des aliments végétaux : protéines mais aussi acides aminés libres, amidés, nitrates... La valeur MAT d'un aliment est calculée en multipliant la teneur en azote total mesurée en laboratoire (méthodes Kjeldahl ou Dumas) par 6,25 (cette valeur est déduite de la concentration moyenne des protéines en azote qui est de 16 %).
	Protéagineux	-		Plantes de la famille des légumineuses (soja, féverole, pois, lupin), cultivées pour leur richesse en protéines en complément de leur teneur en amidon ou en huile de leur grain, et utilisées dans l'alimentation du bétail.
	Protéines By-pass	-	g ou % de protéines	Protéines alimentaires non dégradées dans le rumen (cf PIA).
	Protéine protégée	-		Protéine ayant subi un process technologique en vue d'augmenter le by-pass (en réduisant sa dégradabilité dans le rumen)
	Protéines	-	g	Macromolécules organiques constituées de chaînes d'acides aminés.
	Protéines alimentaires non dégradées	PIA	g/kg MS	Protéines alimentaires entrant dans l'intestin n'ayant pas subi de dégradation dans le rumen.
	Protéines digestibles dans l'intestin	PDI	g/kg MS	Expression des valeurs nutritives azotées pour les ruminants (équivalent aux protéines métabolisables). Ce système d'expression a été développé par l'INRA. Les PDI sont la somme des protéines d'origines alimentaires (PDIA) et d'origines microbiennes (PDIM) que l'animal peut digérer dans l'intestin.
	Protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire	PDIA	g/kg MS	Protéines digestibles dans l'intestin d'origine alimentaire. Aussi appelées protéines "by pass". Les PDIA sont incluses dans les PDIE et PDIN.

	Nom	Sigle	Unité	Définition
	Protéines digestibles dans l'intestin permises par l'azote	PDIN	g/kg MS	PDIA + PDIMN
	Protéines digestibles dans l'intestin permises par l'énergie	PDIE	g/kg MS	PDIA + PDIME
	Protéines digestibles intestinales d'origine microbienne permises par l'azote	PDIMN	g/kg MS	Valeur des PDIM quand l'azote dégradable dans le rumen est le facteur limitant de la synthèse microbienne.
	Protéines digestibles intestinales d'origine microbienne permises par l'énergie	PDIME	g/kg MS	Valeur des PDIM quand l'énergie fermentescible dans le rumen est le facteur limitant de la synthèse microbienne.
	Rapport microbien	Rmic	-	(PDIN-PDIE)/UFL : comme BalProRu, c'est un indicateur de l'excès ou du déficit d'azote dégradable dans le rumen par rapport aux besoins de synthèse des microbes.
	Réactions de Maillard	-	-	Réactions des sucres avec les protéines que l'on peut observer lors de la cuisson d'un aliment. Ces réactions ont pour effet de diminuer la DT de l'azote des aliments et la digestibilité des protéines.
	Sous-produit	-	-	Terme généralement utilisé par les industriels de l'agro-alimentaire. Se rapporte la plupart du temps aux coproduits.
	Tannage des protéines	-	-	Procédé visant à protéger les protéines contre les dégradations par les micro-organismes du rumen. Il existe de nombreuses molécules capables de tanner.
	Tannins naturels	-	-	Substances très répandues dans le bois, l'écorce, les feuilles et/ou les racines de nombreux végétaux. Composés phénoliques aux propriétés tannantes.
	Taux azoté du lait	TA	g/kg	Concentration en matières azotées du lait (protéines + matières azotées non protéiques) obtenue par la teneur en azote du lait multipliée par 6,38.
	Taux protéique du lait	TP	g/kg	Concentration en matières protéiques du lait.
	Toastage	-	-	Traitement thermique par chaleur sèche utilisant plusieurs modes de transmission de la chaleur : conduction (support solide), convection (air chaud) et rayonnement. Ce process a pour objectif de réduire la DT des aliments en favorisant les réactions de Maillard.
	Tourteau	-	-	Résidu solide riche en protéines, obtenu lors du traitement des graines et des fruits oléagineux-protéagineux en vue de l'extraction d'huile.
	Unité fourragère lait	UFL	/kg MS	Quantité d'énergie nette pour la production laitière contenue dans un kg d'orge de référence. Dans SYSTALI, 1 UFL = 1760 kcal. Une part importante des besoins énergétiques sont liés à la synthèse de protéines.
	Urée	-	-	L'urée est une forme d'azote non protéique. Elle est fabriquée soit industriellement et est considérée comme un additif alimentaire, soit biologiquement pour éliminer l'azote sous forme d'un déchet non toxique.
	Valorisateur de protéines	-	-	Process technologique ou additif censé augmenter la valorisation des protéines par l'animal.

Ce document a été réalisé dans le cadre du projet DY+ piloté par le pôle agronomique Ouest et porté par les régions Bretagne et Pays de la Loire.

#### Les financeurs du projet :



**Contact :** Julien Jurquet (Institut de l'Élevage) - [julien.jurquet@idele.fr](mailto:julien.jurquet@idele.fr)

Mise en page : Corinne Maigret (Institut de l'Élevage) - Crédits photos : R. Hérisset/CA Bretagne - P. Bourgault, P. Dureuil/Cniel - C. Maître/Inra - R. de Crémoux, J. Jurquet, C. Maigret/idele - Réf. idele : 0017 302 015 - Avril 2017