

## TD. 1. Principe général de calcul de la valeur nutritive des aliments dans le système INRA

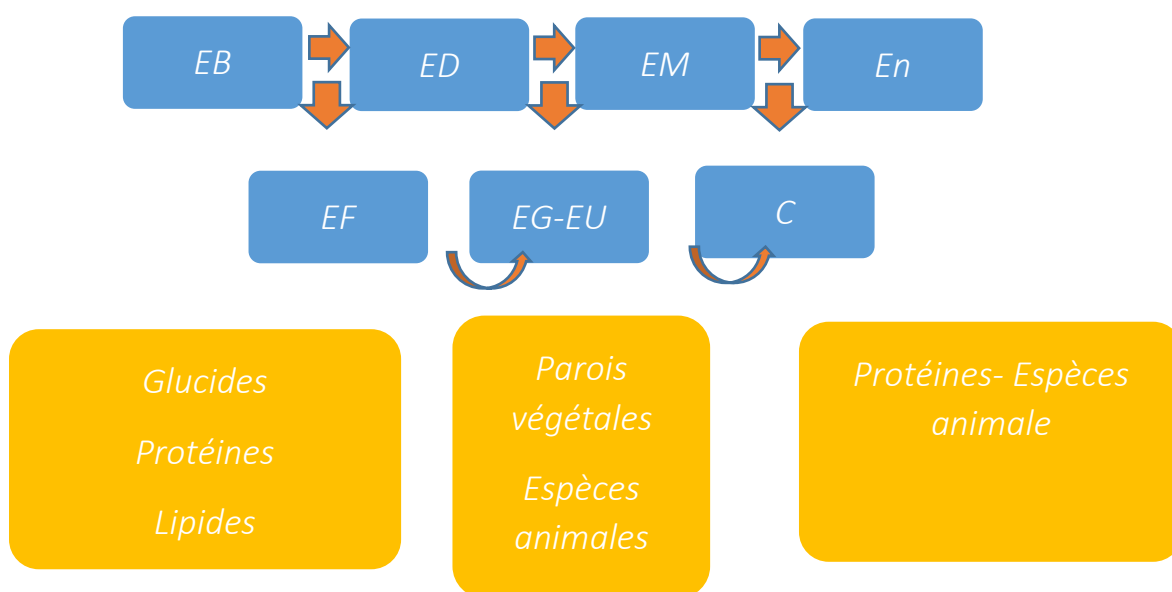
### Unité fourragère (UF)

#### 1. Calcul de la valeur énergétique des aliments

##### 1.1. Principe général

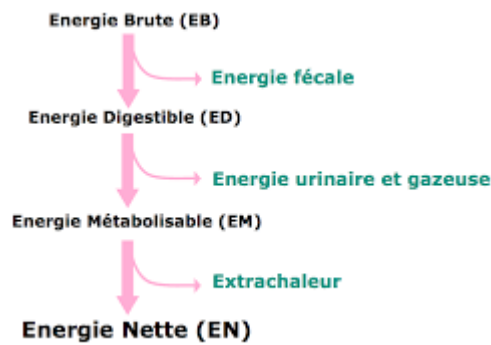
L'aliment fournit une énergie appelée l'énergie brute (EB), cette énergie va subir des pertes tout le long du tube digestif et également dans le métabolisme. Ces pertes d'énergie seront au niveau digestif sous forme d'énergie fécale (EF) et d'énergie gaz (EG), et au niveau métabolique comme perte urinaire (EU) et extra chaleur C. De là, on peut quantifier l'énergie nette (EN) qui sera disponible pour les cellules des tissus de l'organisme.

Chacune de ces étapes de transformations de l'énergie dépend, d'une part, des caractéristiques de l'aliment et d'autre part du type de l'animal utilisateur<sup>1</sup>.



**Les différentes étapes de l'utilisation de l'énergie chez les animaux selon Trans et Sauvant. 2002 cités par Chapoutot et al (guide pour la prévision de la valeur nutritive des co-produits pour les ruminants**

<sup>1</sup> Chapoutot et al (guide pour la prévision de la valeur nutritive des co-produits pour les ruminants.



*Utilisation de l'énergie (par Jean Noblet)<sup>2</sup>*

## 1.2. Prédiction de la valeur énergétique

La teneur en EB des aliments est calculée et chacune des étapes de l'utilisation de cette énergie par l'animal peut faire l'objet de modèle de prédiction

### 1.2.1. L'énergie brute EB

L'EB est le contenu énergétique de l'aliment ingéré par l'animal. La teneur en énergie brute EB dépend directement de la partition de la matière organique MO entre ses différents composants glucides, protéines et lipides.

Elle peut être mesurée en laboratoire par bombe calorimétrique ou estimée à partir de la composition chimique des aliments selon les teneurs en MAT, MG, CB.

$$EB=5.72MAT+9.5MG+4.79CB+4.17ENA+\Delta$$

### 1.2.2. Energie digestible (ED)

L'énergie brute n'est pas en totalité utilisée, elle va subir un certain nombre de pertes dont la première sera perdue comme énergie fécale (EF).

$$ED=EB-EF$$

<sup>2</sup> <https://lallemandanimalnutrition.com/fr/europe/actualites/energie-chez-les-porcs/>

### 1.2.3. L'énergie métabolisable (EM)

L'énergie métabolisable est la quantité d'énergie qui va être utilisée par les tissus de l'organisme.

$$EM=ED-EU-EG$$

On peut l'estimer à partir des constituants digestibles de la matière organique à savoir les MAD, la CBD, la MGD, ENAD.

Elle peut être calculée selon l'équation suivante :

$$EM= (MAD+CBD+ENAD+2.25MGD)*3.65$$

### 1.2.4. L'énergie nette (EN)

L'énergie nette est l'énergie de l'aliment qui va être utilisée en totalité par l'organisme.

$$EN=EM-C$$

Dans le système de l'unité fourragère l'équation est écrite comme suit :

$$EN=EM-MS$$

- L'énergie nette est estimée en kilo calories.
- L'énergie nette d'1kg d'orge est égale à 1883 kcal.
- L'unité fourragère (UF)=1883kcal, Ainsi :

$$EN \text{ d'un aliment donné (UF)}=EN \text{ (kcal)}/EN \text{ d'un kg d'orge}$$

### Exercice

Calculez la valeur fourragère de ces aliments par kg d'aliment et par kg de MS, la composition des aliments est décrite dans le tableau ci-dessous.

Aliments		MS	MO	MM	MAT	MG	CB	ENA
Orge	Brute	/	846	26	89	25	59	676
	Digestible		726		62	23	19	622
Betterave fourragère	Brute		109		12	1	9	87
	Digestible		94	11	8	1	3	83