

Chapitre III : la Digestibilité = le Rendement d'Utilisation digestif = **Le Coefficient d'Utilisation Digestive**

Définition :

En alimentation animale, la digestibilité est un critère qui définit le degré ou la vitesse auxquels une matière organique est digérée par un animal et absorbée, la portion qui est digestible assimilable. Ce qui est ingéré, l'ingesta est corrélé aux fèces permettant de définir le coefficient d'utilisation digestive (CUD) entre la matière organique utile et celle inutile ou peu digérée.

En effet, les aliments ingérés ne sont pas absorbés en totalité, une partie des ingesta (I) traverse le tube digestif et se retrouvent dans les fèces (F). L'utilisation digestive des aliments est caractérisée par leur digestibilité (d)

On distingue la digestibilité réelle (dr) de la digestibilité apparente (da)

1. **La digestibilité apparente:**

$$\text{CUDapp} = (\text{Qingérée} - \text{Qfèces}) / \text{Qingérée}$$

- Avec Qing: la quantité d'aliments ingérée,
- Qfèces et les fèces, les excréments.

2. **La digestibilité réelle :**

$$\text{CUDréelle} = (\text{Qingérée} - (\text{fèces} + \text{fèces endogènes})) / \text{Qingérée}$$

Les *fèces endogènes* correspondent à des cellules de l'animal qui partent par desquamation, des enzymes, des bactéries du tube digestif, qui ne faisaient pas partie de l'aliment.

La digestibilité peut s'appliquer à différents composants de la ration ou de l'aliment exemple : MS (**dMS**), MO (**dMO**), MG (**dMG**), N (**dN**), énergie (**dE**)

Le Coefficient d'Utilisation Digestive (CUD), est le produit de la digestibilité par 100 exprimé en %

$$\text{CUD a (\%)} = \text{da} \times 100$$

Exemple, si vous avez la (da) aliment X = $1000\text{g} - 300\text{g} / 1000\text{g} = 0,70$

Donc le CUD aliment x (%) = $\text{da} \times 100 = 0,70 \times 100$

CUD aliment x (%) = 70 %

I. Méthodes de mesure de la digestibilité :

Il existe plusieurs méthodes d'estimation de la digestibilité apparente et réelle

A. La méthode *in vivo* :

C'est une mesure directe sur un animal vivant, maintenu en cage (*cage de digestibilité*) ou (*cage à métabolisme*) ayant reçu un aliment déterminé. Les quantités d'aliments ingérées et les fécès rejetées sont pesées et analysées (on peut estimer également les différents constituants d'un ou plusieurs aliments).



Fig 01 : la cage à métabolisme

a) Choisir l'animal :

- Le nombre des animaux est important pour la détermination car il y a un effet individus des animaux donc minimum 03
- Type d'animal se sont des bélier castrés âgés de 02 à 05 ans
- L'animal doit présenter une résistance dans la cage à métabolisme

b) La période d'expérimentation :

Cette période est composée de plusieurs phases

- La phase d'adaptation 01 :

Correspond au temps nécessaire à l'animal pour s'adapter à l'aliment à tester

Pour les ruminants on observe un temps qui peut varier :

- ✚ de 07 à 15 jours pour les fourrages courants
- ✚ et de 14 à 21 jours pour les ensilages et les fourrages traités chimiquement (paille traitée à l'urée ou l'ammoniac)

- **la phase d'adaptation 02 :**

cette phase correspond à l'adaptation de l'animal à la cage à métabolisme (entre 04 à 07 jours)

- **la phase de mesure :**

elle doit être suffisamment longue pour assurer que les fèces récoltées esr correspondent à l'aliment à tanser elle est de 07 à 10 jours lorsque est distribués à un niveau constant

- on commence à distribuer la ration en 02 repas « une à 09h de matin et une à 16h »
- avant de distribuer le deuxième repas on vide le mangeoire et le bague de fèces de chaque matin
- ensuite on détermine la MS de chaque repas
- les échantillons sont séchés, accumulés par animal et par période
- puis on fait traitement des fèces
- la récolte des fèces est effectués au même heure et même sens en suite on présente la quantité de fèces et on prélève : 1/2 , 1/3, 1/4 , 1/6 selon la quantité des fèces
- ensuite on accumule les fèces séchés par animal et par période
- on pèse l'aliment distribué, les refus pour obtenir la part ingérée, puis les fèces pour connaître la fraction digérée

B. les Méthodes in vitro :

- **la méthode de rumen artificiel de(tilly et terry ;1963) :**

consiste à reproduire dans des conditions de laboratoire les phénomènes de fermentation qui se déroule chez un animal

Conditions d'application de la méthode :

- **T°c** entre 37-40°c au niveau de rumen facile à obtenir à l'aide d'un thermomètre réglable
- Anaérobie (absence d'O₂) saturé le milieu en CO₂
- Le Ph il est maintenant 6,7 et 6,9 l'apport d'une solution tampon permet de contrôler le Ph et apporter les éléments nécessaires pour le développement de microorganisme durant la fermentation
- Source d'inoculum (jus de rumen) elle est indispensable d'utiliser un jus mélangé de 03 ou 04 animaux

- **La méthode des sachets en nylon « *in sacco* » Chenost et Démarquily 1969 :**

Avec cette méthode des échantillons de fourrages sont placés à l'intérieur de petits sachets de tissu (ex.: dacron ou nylon) avant d'être insérés dans le rumen de la vache par une canule ruminale.

La méthode *in situ* est largement utilisée en recherche et une procédure standardisée a été proposée dans Bovins Laitiers (2001). Cependant, cette méthode est coûteuse et exige beaucoup de main d'œuvre.

La quantité de l'échantillon placée dans le sachet est comparée à la quantité restante après l'incubation dans le rumen

Après une incubation de 12, 24, 48, 72h les sachets sont retirés lavés dans une solution Pipsique pendant 48h

Le diamètre de maille règle le passage des microorganismes on préconise 45 à 50 micromètre la taille des sachets 15×7cm



Fig 02 : une vache fistule pour la méthode « *in sacco* »

- **Méthode enzymatique :**

Les méthodes enzymatiques présentent certains avantages ; c'est, dans le cas des ruminants, un test rapide, reproductible et économique qui ne fait pas appel aux animaux. C'est pourquoi, nous nous proposons d'étudier ses aptitudes à évaluer la digestibilité des fourrages chez cette espèce.

Ex : La méthode d'incubation de 48h à la pepsine-cellulase

II. **La variation de la digestibilité** :

Il existe deux catégories de facteurs de variation :

A. **ceux liés à l'aliment** :

- la teneur en parois (d'où l'intérêt de privilégier un rapport feuilles/tige
- dépend aussi du stade d'exploitation des prairies (idéal : stade montaison, avant l'épiaison)
- La dMO est plus élevée pour les aliments concentrés, plus faible pour des

Aliments broyés fins (car la vitesse de transit dans le tube digestif est plus importante).

- On peut utiliser de l'ammoniac anhydre pour améliorer la dMO.
- Elle varie également selon la composition de la ration (un apport important de fourrage favorise la flore cellulolytique aux dépens de la flore amylolytique et donc améliore la digestibilité des fourrages), et le rythme de distribution des repas.

- **ceux liés à l'animal** : meilleure chez les ruminants et animaux de grande taille, faible chez le cheval car les phénomènes de fermentation ont lieu dans les côlons et le cæcum, où les aliments ne restent pas assez longtemps pour permettre au cheval de bien les valoriser.