HAL
open science

Les nouvelles recommandations en acides aminés pour les vaches laitières dans le système INRA (2018)

Sophie Lemosquet

To cite this version:

Sophie Lemosquet. Les nouvelles recommandations en acides aminés pour les vaches laitières dans le système INRA (2018). Salon international des productions animales - Space 2018 - Séminaire Evonick, Sep 2018, Saint-Jacques de la lande, France. hal-03340988

HAL Id: hal-03340988

https://hal.inrae.fr/hal-03340988

Submitted on 10 Sep 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

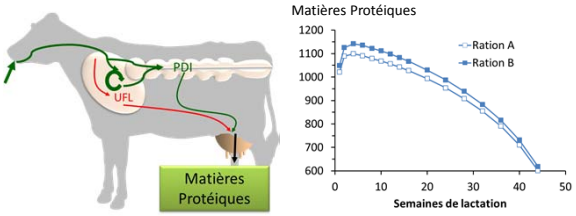
L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Les nouvelles recommandations en acides aminés pour les vaches laitières dans le système INRA (2018)

S. Lemosquet

UMR PEGASE, INRA, AGROCAMPUS OUEST, 35590 SAINT-GILLES, FRANCE

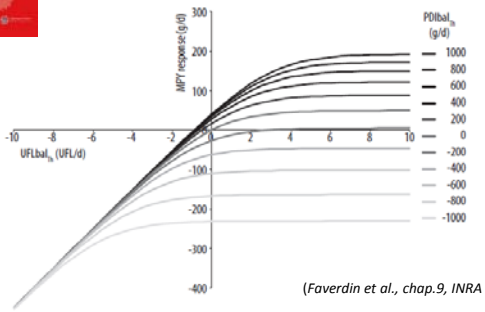
Dans le projet Systali, une volonté de prédire les productions de protéines du lait en réponse à l'alimentation pour INRA (2018)



Quels que soient le stade et le potentiel de production

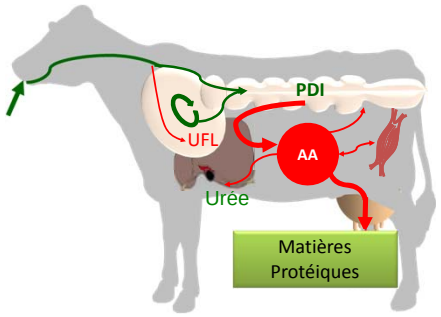
INRA (2018) : la variation de matière protéiques prédite initialement en fonction des PDI et des UFL selon un modèle curvilinéaire plateau

(Koops & Grossman, 1993)

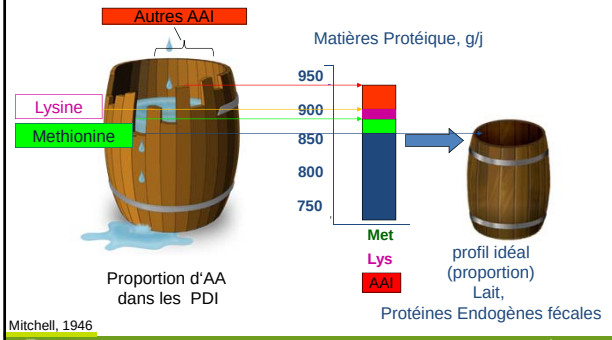


(*Faverdin et al., chap.9, INRA 2018*)

Cependant ce ne sont pas les PDI qui sont absorbées mais des AA et ces AA sont prélevés du sang par la mamelle qui synthétise 98 % des protéines du lait

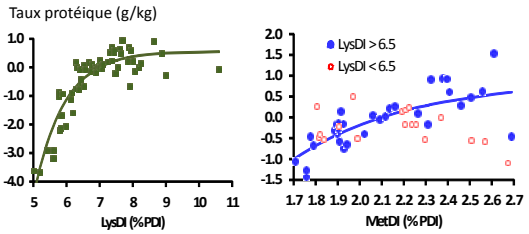


Profil idéal d'AA indispensable pour les vaches laitières : le concept du tonneau



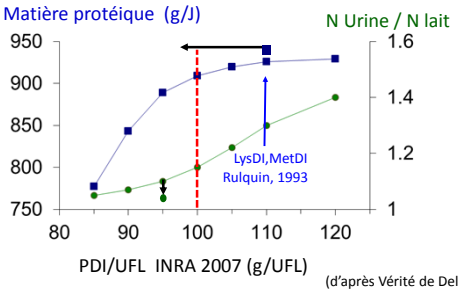
Mitchell, 1946

Depuis 1993, les réponses à la Lysine et à la Méthionine Digestibles dans l'Intestin (LysDI, MetDI) sont prises en compte dans le Système INRA



(Rulquin et al, 1993)

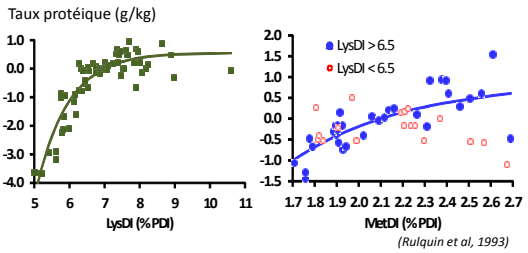
Les réponses de Rulquin (1993) avaient été établies à Haut Niveau PDI



(d'après Vérité de Delaby, 1998)

Q : Peut – on les appliquer quel que soit le niveau PDI ?

Dans les rations, il y a toujours de la LysDI et de la MetDI



(Rulquin et al, 1993)

Q: Comment combiner les réponses de la LysDI et de la MetDI ?

Questions : pour la sortie du système INRA (2018)

1. Pouvait- on améliorer la prédiction des matières protéiques (MP) et du taux protéique en réponse aux PDI et UFL :
   Quel que soit le niveau PDI, UFL, le stade en apportant LysDI et MetDI
2. Faut il considérer d'autres AA indispensables
3. Quelle adaptation des apports AADI (%PDI) réalisée par rapport aux nouveaux calculs des PDI (PDIM et PDIA) ?

Questions : pour la sortie du système INRA (2018)

Question Préalable : les AA ont-ils un effet positif sur les matières protéiques à bas comme à haut niveau PDI ?

a) En apportant LysDI et MetDI
b) En apportant d'autres AA indispensables

⇨ Un premier travail dans le projet européen REDNEX
(Lemosquet 3R, 2014)

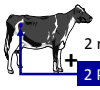
5 Essais : 4 traitements (INRA 2007)

Bas PDIE (BP)
≤ 95 g/kg MS de PDIE

(AA-) déséquilibré en AAI	(AA+) équilibré en AAI
BPAA-	BPAA+

Haut PDIE (HP)
≥ 105 g/kg MS de PDIE

(AA-) déséquilibré en AAI	(AA+) équilibré en AAI
HPAA-	HPAA+



3 essais
2 rations BP et HP (Ens. Maïs)
+ 2 Perfusions d'AA (intestin)
AA + : - 9 AAI ; - 4AAI : Lys+Met+His+Leu
ou
AA - : AANI (iso PDI)

2 essais (Lys et Met)
4 rations : 2 BP et 2 HP (Ens. Maïs)
AA+ : MetDI = Met protégée ; LysDI = Conc. Prot. P. de Terre
AA - : Drèches

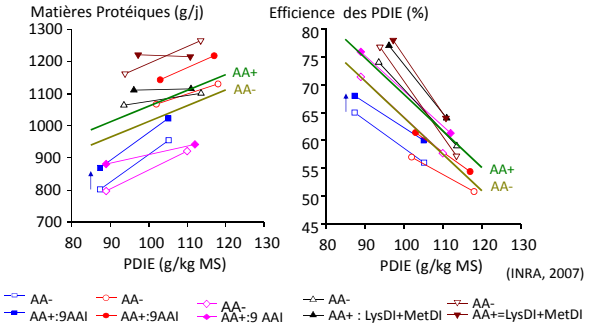
Les profils AA+ et AA- (INRA 2007)

	AA-	AA+*
	BPAA- et HAA-	BPAA+ et HPAA+
	% PDIE	
AAI (% PDIE)		
Perfusions (9AAI)	40%	45% - 49%
Rations (LysDI+MetDI)	42%	44%
LysDI (% PDIE)	6,0	7,1
MetDI (%PDIE)	1,7	2,4

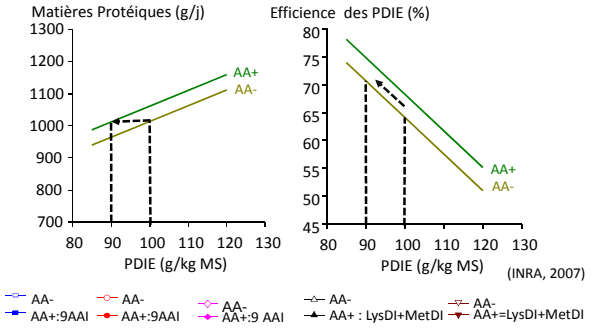
*En % des PDIE: LysDI (7,3%), MetDI (2,5%), HisDI (3%) et LeuDI (8,9%), ThrDI (4,0%), ArgDI (4,8%), IleDI (5,3%), ValDI (6,3%)
Sur une base INRA(2007)

Résultats: 1. Les MP et l'efficience (INRA, 2007)

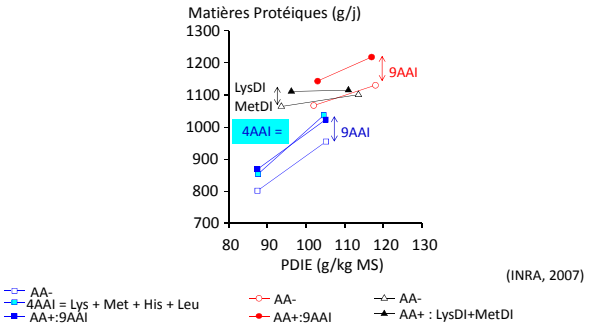
Pas d'interaction PDIE x AA



En réduisant l'apport PDIE, l'efficience augmente
En corrigeant le profil en AADI, on maintient une bonne exportation de matières protéiques



Résultats: 1b. d'autres AA indispensables que LysDI et MetDI augmentent les matières protéiques (g/j)



Conclusions à la question préalable (projet EU RedNex)

Les AA ont un effet positif à bas comme à haut niveau d'apport PDI :

a) Via LysDI et MetDI

b) d'autres AA ont un effet (His et Leu)

Pour la sortie du système INRA (2018)

1. Créer la loi de réponse des matières protéiques et du TP combinant les effets de LysDI et MetDI quels que soient les niveaux, PDI, UFL, le stade etc.
2. Proposer un profil idéal et des recommandations en HisDI et LeuDI
3. Adapter le système des apports AADI au nouveau PDI

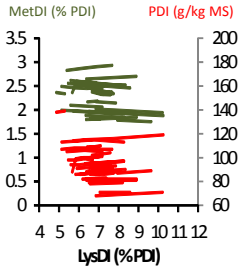
Méta-analyse : (Lemosquet EAAP, 2016, 2017 ; Lemosquet 3R 2016
INRA 2018 : Chapitres 9, 17 et 7 pour les réponses
et chapitres 4, 24 et 25 pour les apports)

1- LOI DE RÉPONSE DU TP ET MP À LYSDI, METDI, PDI, UFL

Mise à jour d'une base de données sur les supplementations en Lys et Met

- 116 articles (1976 à 2009)
  147 essais and 604 traitements
- Rations UFL, PDI, AADI calculées utilisant les tables et équations INRA 2018
- Différents jeux de données :
  - Perfusions post-ruminales de LysDI
    (n trait. = 87 vs. 63 dans Rulquin 1993)
  - Perfusions post-ruminales de MetDI
    (n trait. = 63 vs. n = 37 dans Rulquin 1993)
  - Validation externe
    Méthionines Protégées + LysDI (par l'aliment)
    (n traitements = 218)

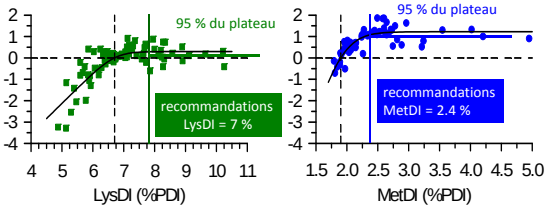
Méta - dispositif à la LysDI



La réponse du TP à LysDI ou à MetDI dans INRA (2018)

- Méthode proche de celle de Rulquin (1993)
- mais équations de Koops and Grossman (1993) comme pour bases PDI x UFL
- Moyennes de LysDI = 6.7 % PDI et MetDI = 1.9 % PDI dans les bases PDI & UFL

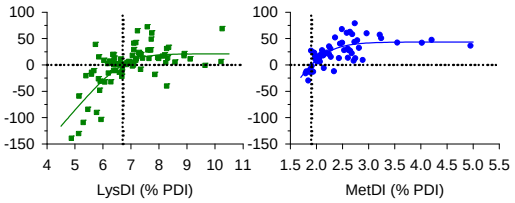
Taux Protéiques (g/kg)



(Lemosquet EAAP2017, Chap. 7, INRA 2018)

La réponse des matières protéiques à LysDI ou MetDI dans INRA(2018)

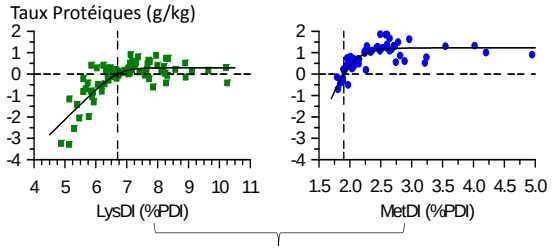
Matières Protéiques (g/kg)



(Lemosquet EAAP2017, Chap. 7, INRA 2018)

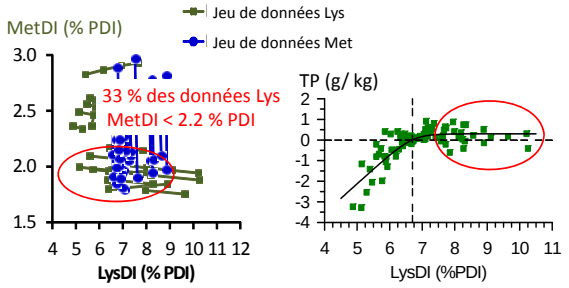
La réponse des protéines du lait à LysDI et MetDI combinées

- Combiner les deux jeux de données de perfusions post-ruminale d'AA (Lait = 30.5 ± 5 kg/j)
- Hyp.: Appliquer le TP quel que soit le niveau de production de lait

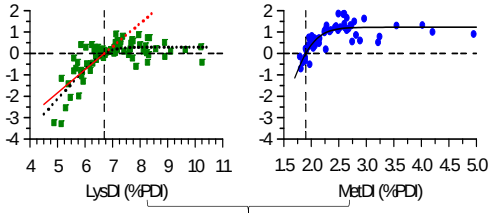


Combiner les réponses à la LysDI et à la MetDI dans un modèle d'une double loi de réponse curvilinéaire plateau n'ajustait pas bien les données !

Ré-analyse du méta-dispositif : la réponse maximale (plateau) à la LysDI a été sous-estimée



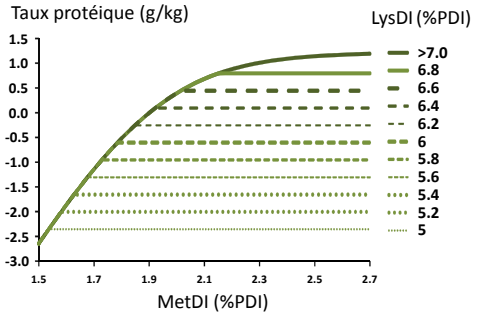
La réponse du TP à l'effet combiné de LysDI et MetDI



= minimun (réponse linéaire à LysDI ; réponse curvilnéaire à MetDI)

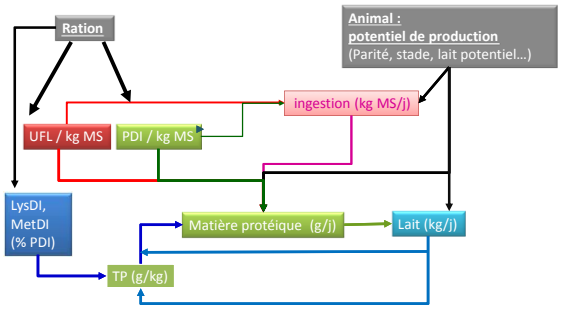
- 54 essais de perfusions post-ruminales, 141 traitements : RMSE = 0.58 g/kg
- Validation externe : 38 essais de Met protégées, 89 trait. : RMSEp = 0.42 g/kg

La réponse du TP à l'effet combiné de LysDI et MetDI

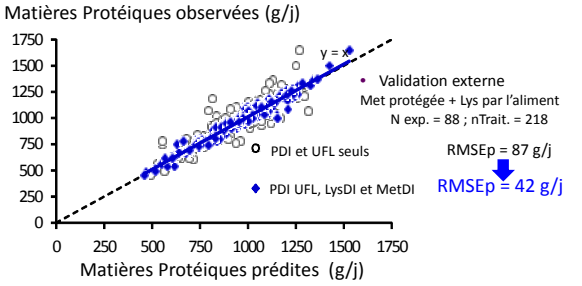


(Lemosquet, EAAP 2017 &Chap 9, INRA 2018)

La mécanique de prédiction des MP, du TP et de la PL avec PDI, UFL, LysDI et MetDI dans INR@tion (INRA2018)



Introduction de la réponse à la LysDI and MetDI diminue l'erreur de prédiction des matières protéiques



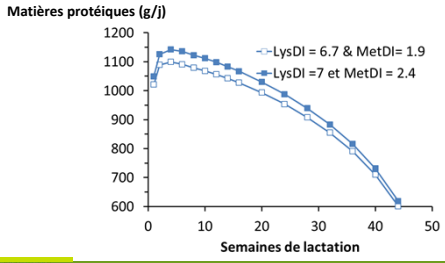
(Lemosquet, EAAP 2017 &Chap 9, INRA 2018)

Conclusions :

1 - Loi de réponses combinées à PDI, UFL, LysDI et MetDI

Dans INRA(2018) et INR@tion,

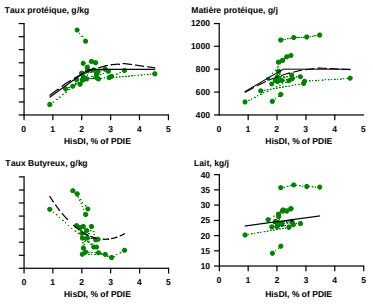
les prédictions des MP, du TP et de l'efficience PDI dépendent des : PDI, UFL et de **LysDI and MetDI (% PDI)**



2- UN PREMIER PROFIL IDEAL (AUTRES AADI INDISPENSABLES)

2 - Recommandations pour les autres AA : HisDI

- HisDI : Méta-analyse (Haque 2012, 3R) : 2.4 % des PDI (INRA 2018)



Recommandations pour les autres AA

- HisDI Méta-analyse de Haque (2012)
- LeuDI :
  - Rulquin (2006)
  - mise en cohérence par rapport à LysDI
- IleDI, ValDI, ArgDI par rapport à LeuDI (Haque et al., 2013, J Dairy Science)
- Lys, Met, His, Leu vs. profil idéal (Haque et al., 2012, J Dairy Science)
- IleDI, ValDI par rapport à LeuDI (Haque et al., 2013, J Dairy Science)
- Profil idéal (Haque et al., 2012 & 2015, J Dairy Science)

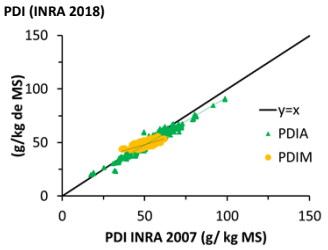
Profil idéal proposé

INRA (2018) : Chapitre 7

	(% PDI)
LysDI	7.0
MetDI	2.4
HisDI	2.4
LeuDI	8.5
IleDI	≥ 5.0
ValDI	4.9-5.7
PheDI	4.4-5.0
ThrDI	≥ 3.8
ArgDI	3.4
EAA	≥ 44-45

3-ADAPTATION DES APPORTS AADI

Dans le nouveau système INRA(2018) le calcul des valeurs PDI à changer

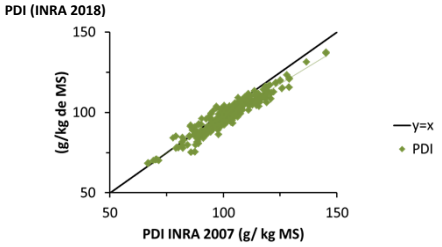


PDIM :
MOF
Efficacité de la synthèse protéique

PDIA : vitesse de transit

(base : LysMetINRAreq, n = 604 rations)

Dans le nouveau système INRA(2018) le calcul des valeurs PDI à changer



Les valeurs (PDI, UFL, AADI) des aliments dans les rations sont différents des valeurs Table des Aliments !

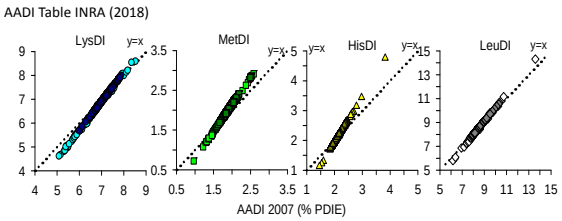
(base : LysMetINRAreq, n = 604 rations)

Principe de calcul d'une valeur AADI dans INRA (2018)

- Principe proche de Rulquin (2001)
  - 16 AADI (18) : LysDI, MetDI, HisDI, LeuDI, IleDI, PheDI, ThrDI, ValDI, AlaDI, AspDI(Asn), GluDI(Gln), GlyDI, ProDI, SerDI, TyrDI
  - Principe de Calcul : (expliqué INRA 2018, chapitre 4)

1. **PDIA x AA aliment (% 16 AA) + PDIM x AAmicrob. (% 16 AA)**
   - Même profil microbien que Rulquin (2001)
   - Analyse ou valeur table des 16 AA de l'aliment
2. Equations de corrections linéaires revues dans INRA (2018)
   Les nouvelles estimations des PI et ces nouvelles équations améliorent la prédiction des AA indispensables transitant au duodénum (*Lemosquet 3R, 2016)*
3. Deuxième correction pour Cys et Trp changée /Rulquin (2001)

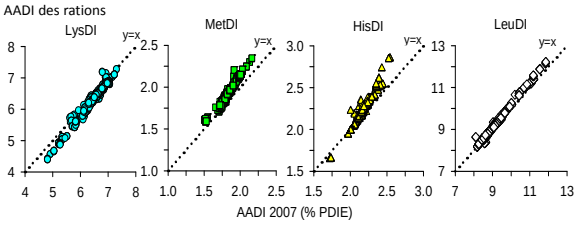
Changements des valeurs table INRA 2018



symboles sombres : fourrages

clairs : concentrés

Changements des valeurs des rations



Attention !

la valeur AADI d'un aliment dans une ration est différente des Tables (cf. PDI)

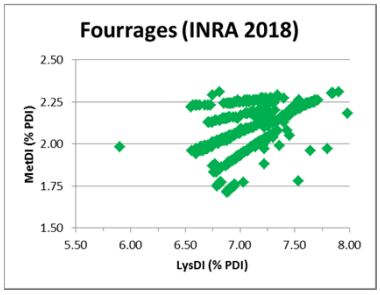
Les paramètres de base pour les calculs rations sont donc :

- les AA des aliments (% 16 AA et CysTrp en % 18 AA : AABP dans les tables sur internet)
- et les antécédents des calculs des PDIM et PDIA des aliments dans les rations

Une proposition de calcul des valeurs AA des Aliments (AABP) pour les concentrés de mélanges (chapitre 24)

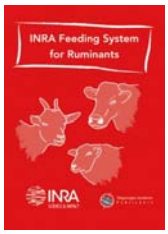
Variabilité des valeurs LysDI et MetDI des Fourrages

(une ligne = une espèce végétale, selon son mode de conservation (vert, foin, ensilage), sa MAT, la présence de conservateurs etc.



Conclusions Générales

- Réponses :
  1. L'introduction des apports LysDI et MetDI améliore la prédictions des matières protéiques par les PDI et UFL
  2. Dans INR@tion, si les apports sont renseignées, la prédiction des MP du TP de l'efficience dépendra des UFL, PDI et de LysDI et MetDI
  3. Des recommandations en LysDI (7 % PDI), MetDI (2.4 % PDI) HisDI (2.4 % PDI) et LeuDI (8.5 % PDI) revues et un 1er profil idéal
- Apports AADI : un système adapté aux nouvelles valeurs PDI

  Attention !
  - Les valeurs PDI UFL AADI table ≠ ration
  - le paramètre important pour les calculs est : la valeur AA des aliments ou AABP (% 16 AA) cf les tables sur internet
  - Les apports et recommandations en LysDI sont plus basses qu'en 2007

Merci à : Henri Rulquin et Dr Naveed Haque
& collaborateurs Systali