



INRA 2018 : NOUVELLES VALEURS DES FOURRAGES

René Baumont

G. Maxin, A. Lamadon, P. Nozière
(UMR Herbivores)

D. Sauvant, P. Chapoutot (UMR MoSAR)

G. Tran, V. Heuzé (AFZ)

A. Boudon, S. Lemosquet (UMR Pegase)

H. Archimède (URZ)

INRA 2018

ALIMENTATION DES RUMINANTS

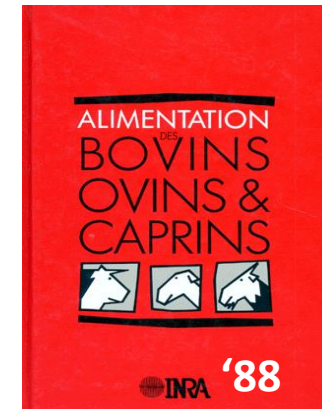
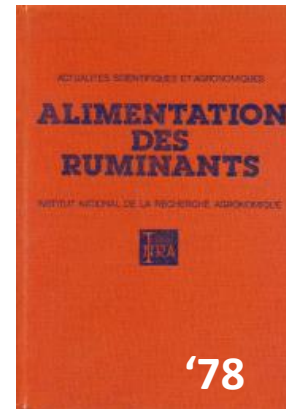
Apports nutritionnels – Besoins et réponses des animaux
Rationnement – Tables des valeurs des aliments



éditions
Quæ

Le système d'alimentation INRA pour les Ruminants

- Régulièrement mis à jour depuis 40 ans
- Très utilisé en France, et dans plusieurs pays Européens, Africains et d'Amérique du Sud
- Dispose de tables de valeurs des aliments
- Robuste mais présentait certaines limites



Les unités d'alimentation INRA



Des modèles qui permettent :

- **de calculer :**
 - les apports alimentaires
 - les besoins des animaux et leur capacité d'ingestion
 - **de proposer des recommandations alimentaires**
- dans la pratique, faire du rationnement !**



Les unités d'alimentation INRA pour les Ruminants



Ingestion : UE (UEM, UEB, UEL)

capacité d'ingestion (animaux)

encombrement (aliments, rations)

Energie nette : UF (UFL et UFV)

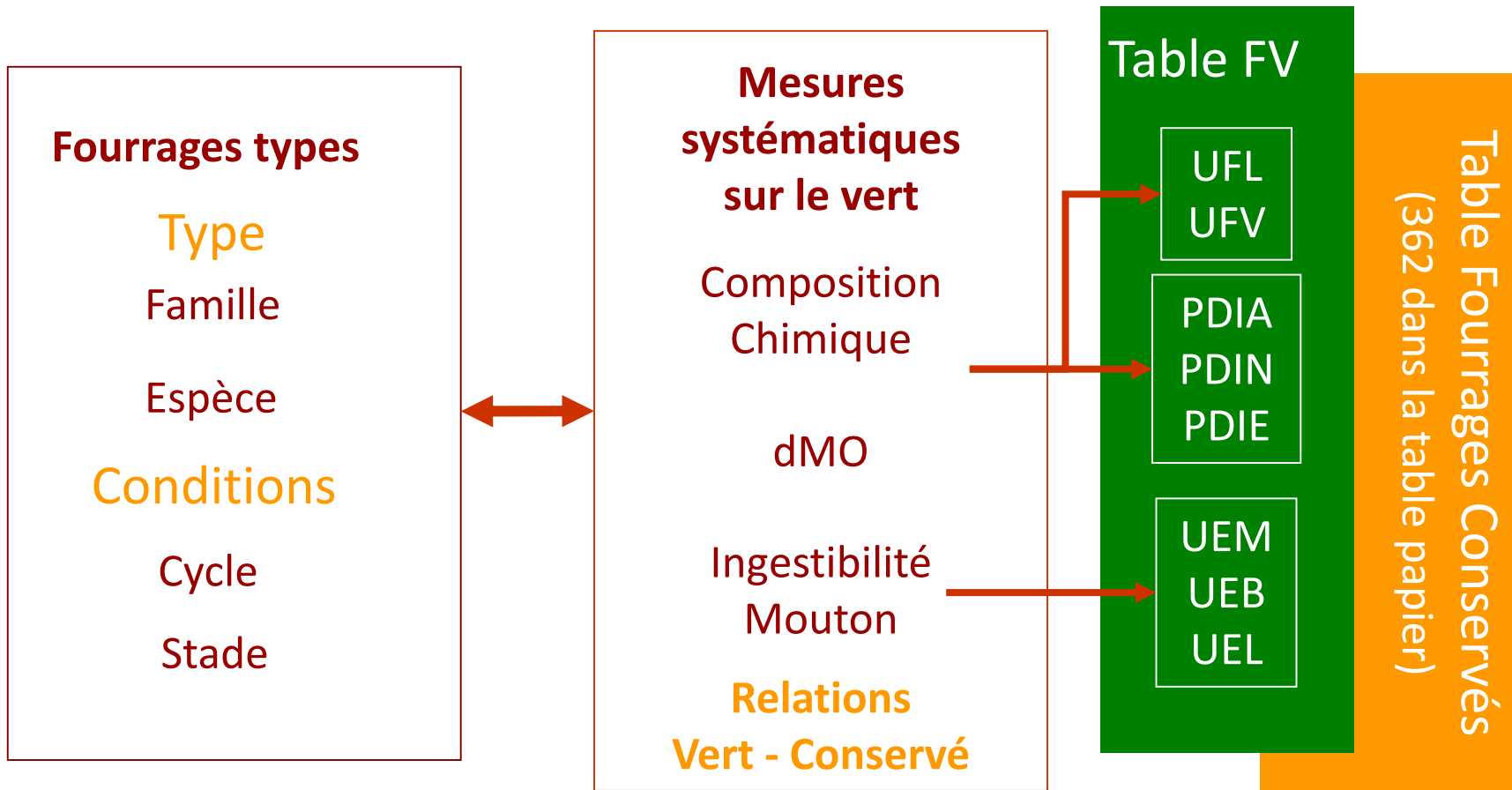
Protéines et AA digestibles : PDI (PDIE, PDIN) / AADI

Minéraux (Caabs, Pabs)

Vitamines

Les tables INRA de la valeur des fourrages

- 294 Fourrages verts types issus de \approx 2000 mesures *in vivo*



- Comparaisons fourrages verts – fourrages conservés

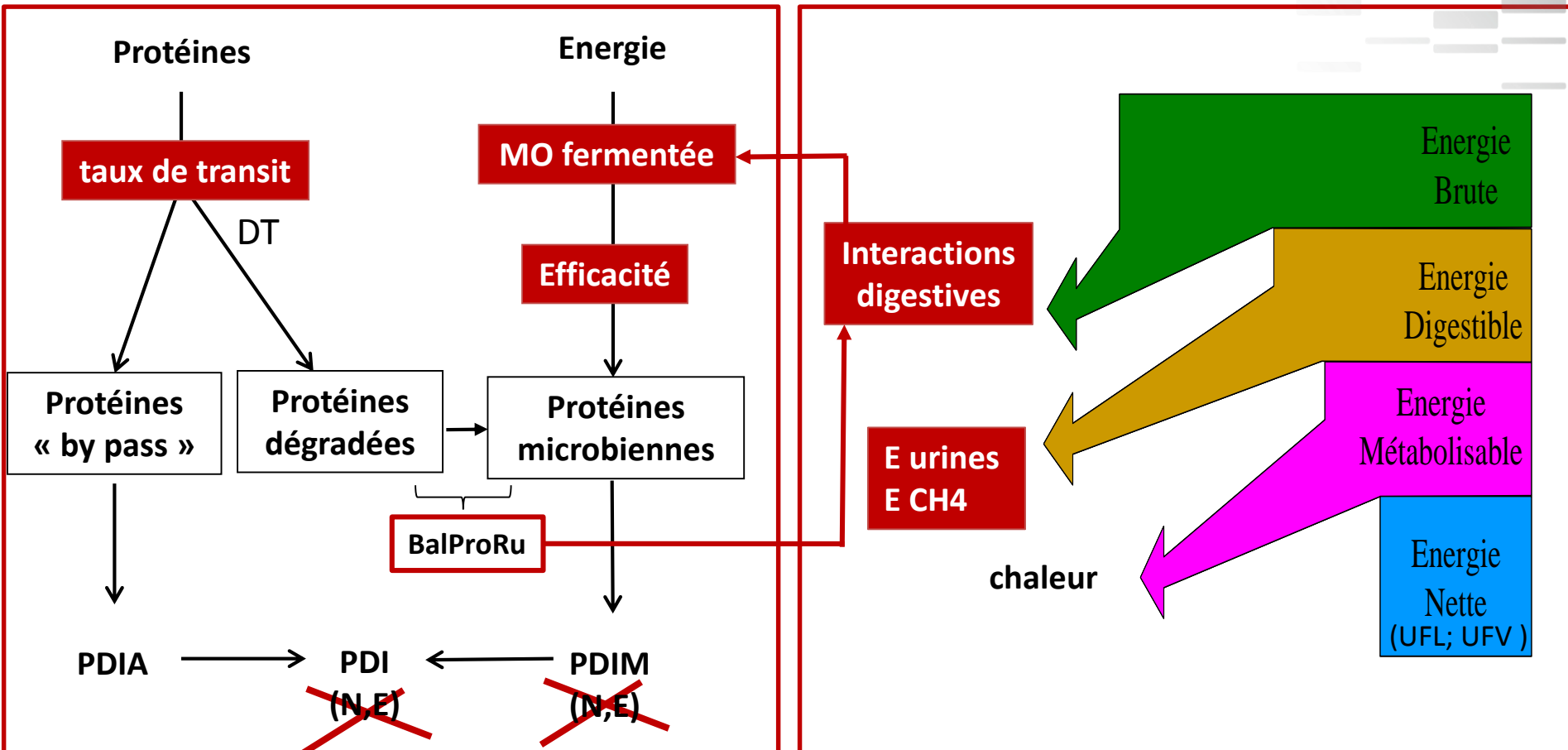
Les objectifs d'évolution affichés en 2010

- **Permettre une évolution des logiques du rationnement intégrant de nouveaux enjeux**
 - Quelle ration pour couvrir les besoins ?
 - Quelle ration pour un objectif \neq besoins ?
 - Quelles réponses multiples à l'alimentation ?
 - Production, Qualité des produits, Santé, Emissions
- **Elargir des contextes d'application**
- **Tout en intégrant les nouvelles connaissances sur l'utilisation des aliments par les ruminants**

→ **Le projet Systali**

Bovins / Ovins / Caprins
Laitiers / Allaitants / Viande
Spécificités régions chaudes

Rénovation des PDI/AADI et des UF



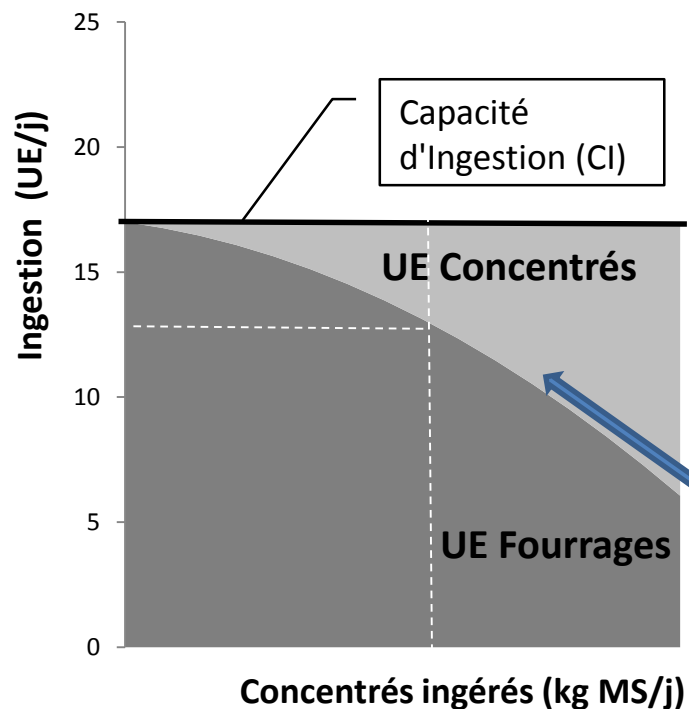
Rénovation importante qui préserve la matrice historique

Prise en compte des principaux facteurs d'interactions : Niveau d'ingestion;

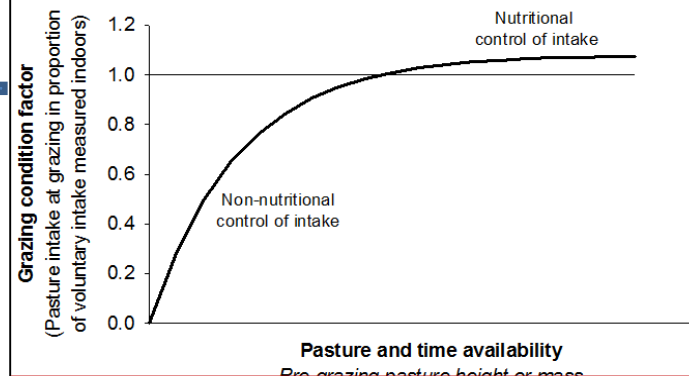
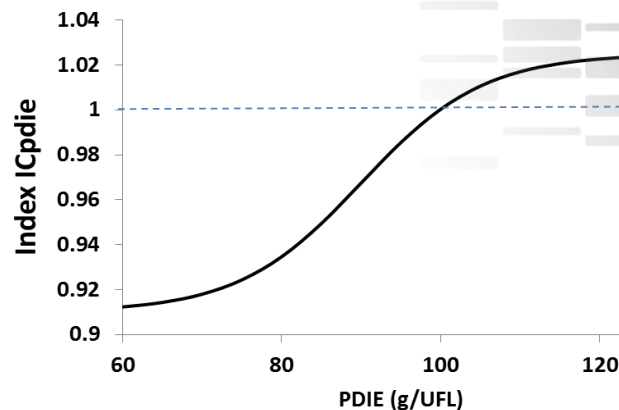
Proportion de concentré; Balance protéique du rumen

L'ingestion (UE)

Les bases restent inchangées, mais une meilleure prise en compte de....

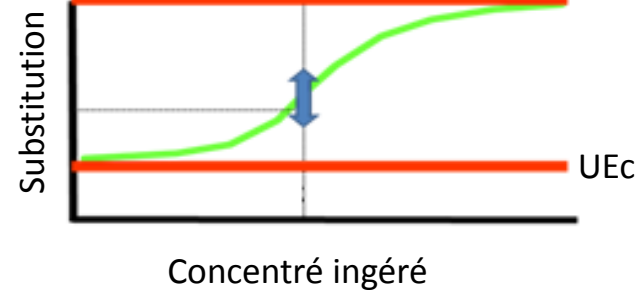


Teneur en protéines



Disponibilité herbe et durée pâturage

Daily access time to pasture



Encombrement basal du concentré

P. Faverdin et al.

Conséquences sur la valeur des fourrages

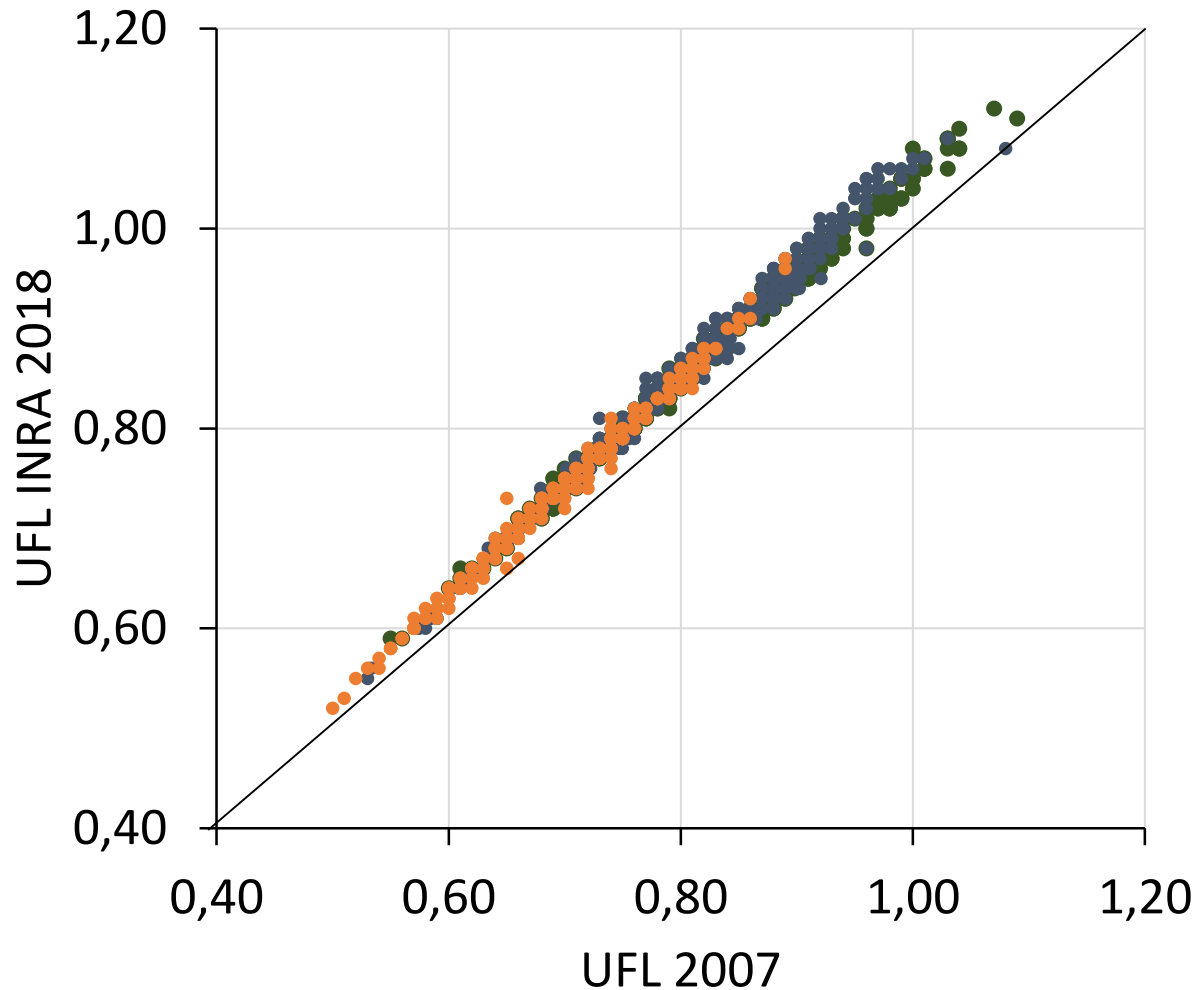
- Les socles des unités restent en place
- Qu'est ce qui change ?
 - Des modifications dans le calcul des UF et PDI
 - De nouveaux critères (BPR, bVEc,...)
 - Des constituants mieux renseignés (AG, Ami...)
 - Révision de la valeur de certains aliments
 - Maïs fourrage, prairies,
 - Concentrés : www.feedtables.com
- **Mais surtout un changement de paradigme...**
 - Les valeurs UF, PDI et AADI des aliments ne sont plus utilisées directement dans les calculs de ration
 - La valeur d'une ration est calculée à partir des dMO, MOF, DT_X... et des constituants des aliments
 - **Les valeurs tables sont donc des valeurs repères**
 - **Valeur Table \neq Valeur Ration**

Les valeurs UF – INRA 2018



- **dMO « tables »**
 - Pour les fourrages, les conditions de mesure de la dMO (fourrage seul *ad libitum*) définissent Nlref qui est variable (sauf maïs)
 - Pour les concentrés, la dMO est calculée pour Nlref = 2
- **EM = ED – ECH₄ – EU**
 - ECH₄ = f(MOD et Nlref) (équation INRA 2018)
 - EU%EB = f(MAT et Nlref) (équation INRA 2018)
- **EN**
 - ENL = f(kls) (équation INRA 2018)
 - ENV = f(kmf)
- **UFL = ENL / 1760 UFV = ENV / 1760**

Valeurs tables UFL 2018 des fourrages



**En moyenne :
+ 0,05 UFL**

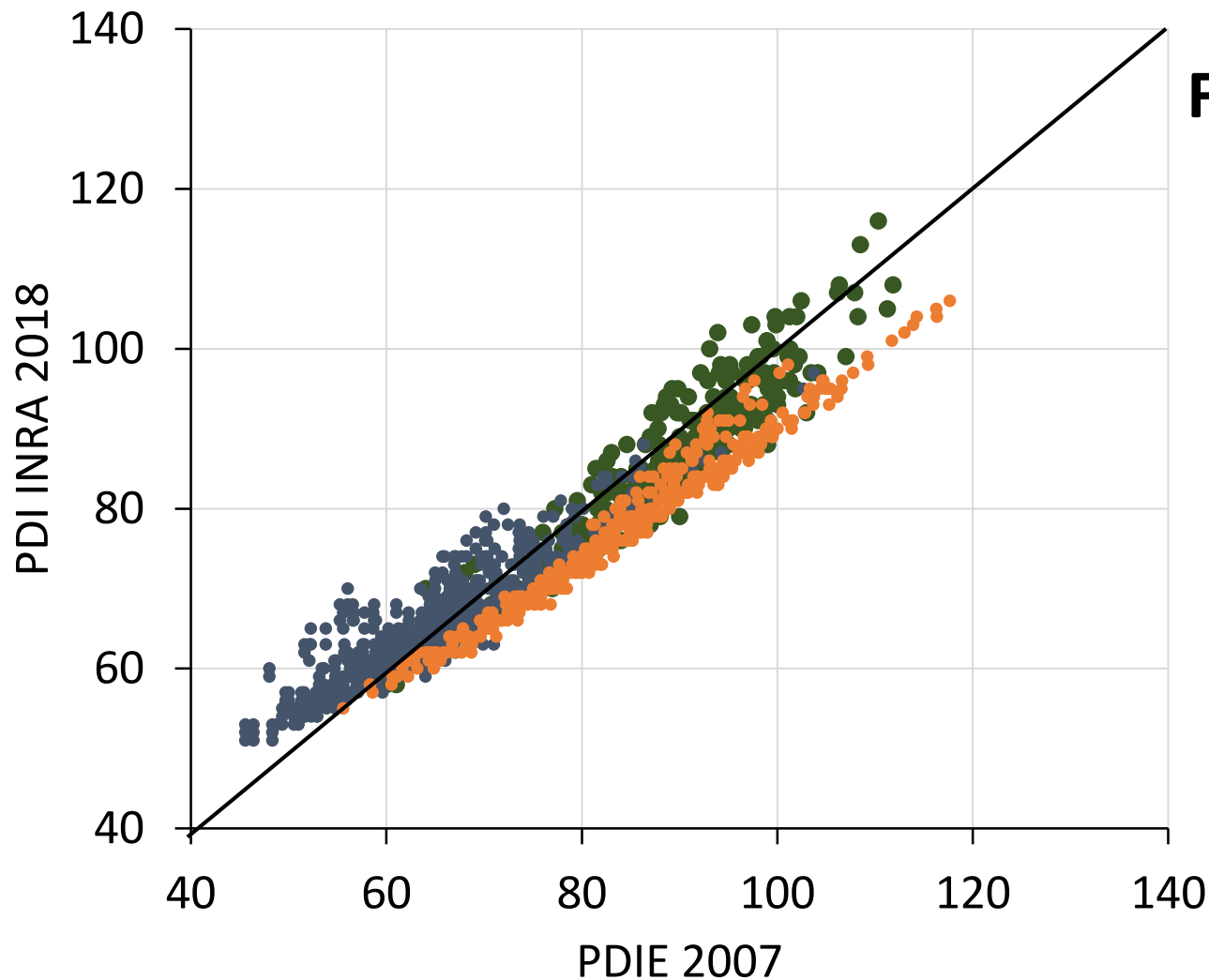
- Fourrages verts
- Ensilages
- Foins

Les valeurs PDI – INRA 2018



- **$PDIA = PIA \times dr_N = MAT (1 - DT_N) \times dr_N$**
 - Nouveau calcul de la dégradabilité de l’N
 - $DT_N = f(DT_{6_N}, Nlref)$
- **$PDI = PDIA + PDIM$ avec $PDIM = 0,8 \times 0,8 MAMIC$**
 - Nouveau calcul de la matière organique fermentescible
 - $MOF = MOD - \text{fractions digestibles non fermentées (AmiD, NDFD, AGD, PF)}$
 - Nouveau calcul de l’efficacité de la synthèse microbienne
 - $MAMIC = \text{fonction de MOF}$
- **Plus de PDIN, mais Balance Protéique du Rumen (BPR)**
 - $BPR = (MAT \times DT_N - MAMIC) - 14,2$

Valeurs tables PDI 2018 des fourrages



Foins et E. Maïs :
- 4 à 5 g

- Fourrages verts
- Ensilages
- Foins

Les teneurs et composition en AG des fourrages

Fourrages verts



Fourrages conservés

AG totaux = f(MAT) + Δ famille botanique Équations de passage (Glasser et al., 2013)

=> foin + conditions climatiques

=> ensilage direct, préfané ou mi-fané

C16:0
C18:0
C18:1
C18:2
C18:3

} = f(AG totaux) + Δ famille bota.

Démarche classique
des tables INRA

Fourrages conservés

Équations directes pour prévoir la teneur en AG totaux et le profil en AG à partir de la MAT et Δ famille botanique et conservation

Maxin et al, 2013 – 3R

Autres nouveautés sur les fourrages

■ Maïs ensilage

- Nouvelles références dMO et dNDF
- Validation et actualisation modèle « M4 » de prévision de la dMO
- Nouvelle équation de prévision de l'EB
- Prévision de DT_Ami

■ Prairies permanentes

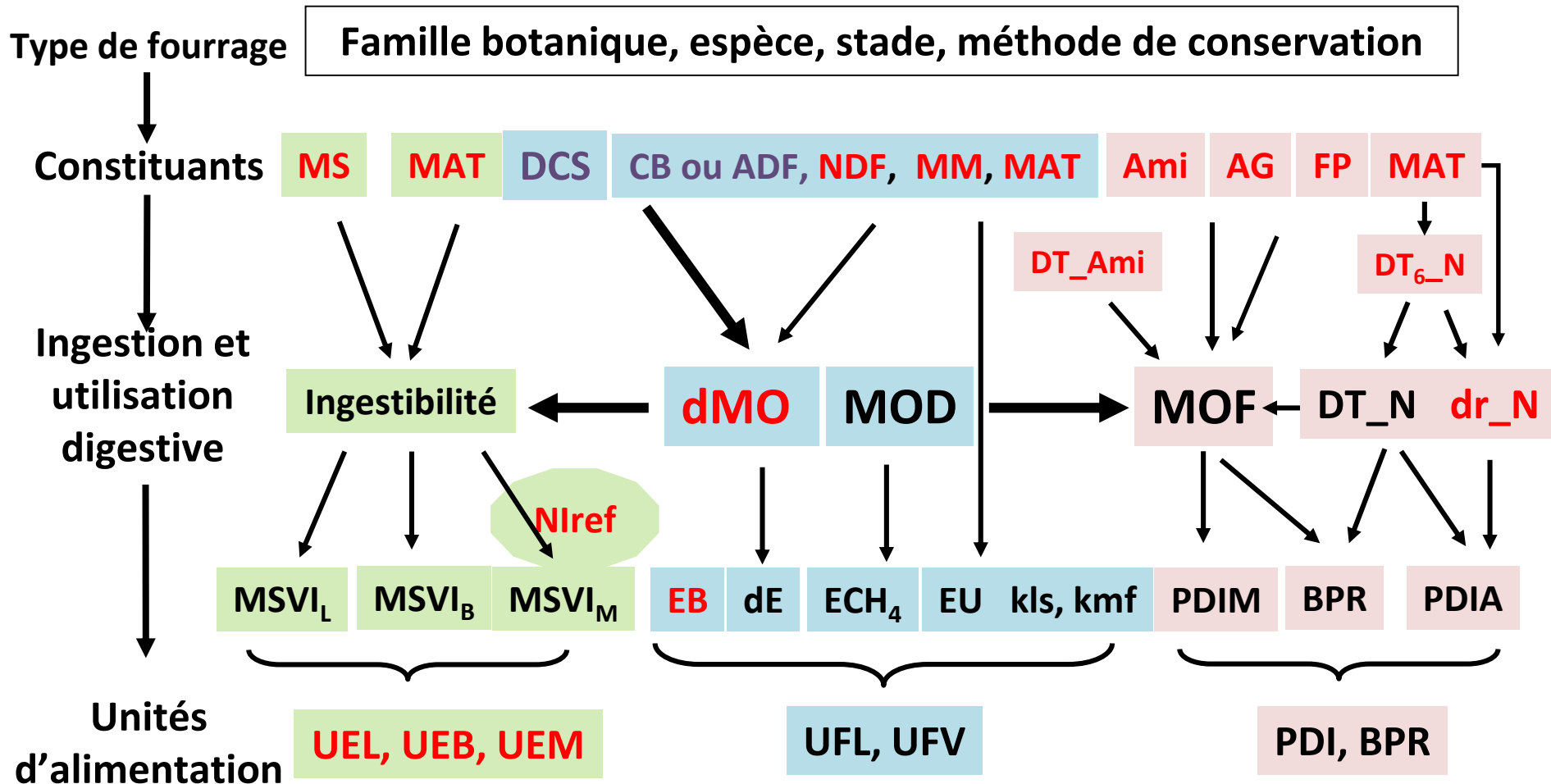
- Valeurs de références pour 19 types de prairies (≠ milieux, pratiques, flore) → à insérer dans les tables

■ Nouvelles équations de prévision: sorgho et MCPI

■ Fourrages pays chauds

- Tables Livre rouge 1989 réécrites selon normes INRA 2018 :
 - Zones méditerranéennes; Zones tropicales sèches;
 - Zones tropicales humides

Prévision de la valeur des fourrages et valeurs nécessaires au calcul des rations



Conclusion

- Les tables contiennent aussi : AADI, Minéraux, Vit.
- Les tables en « open access » sur www.inration.fr
- Intégration de l'ensemble des équations de calcul et de prévision dans PrevAlim pour INRAtion®V5
- De nombreuses questions encore à traiter:
 - Valeurs des mélanges d'espèces
 - Prairies multispécifiques, MCPI
 - Valeurs d'espèces peu connues
 - Espèces adaptées au changement climatique
 - Revoir les effets des méthodes de conservation
 - Prise en compte du rôle des composés secondaires (tannins...)
 - Nouveaux critères liés à la santé animale et à la qualité des produits

Merci pour votre attention...

