



**Les systèmes d'unités  
d'alimentation des ruminants**

Journées AFZ - INRA Systali  
Paris - 15 Déc 2015

# **Principes généraux de rationnement des ruminants**

## ***Le cas des vaches laitières***

---

**L. Delaby<sup>(1)</sup>, R. Delagarde<sup>(1)</sup>, J. Agabriel<sup>(2)</sup> et P. Faverdin<sup>(1)</sup>**

(1) INRA 35590 Rennes - Saint Gilles - (2) INRA 63122 Clermont - Theix

# Principe du rationnement

Combiner au mieux les aliments disponibles  
(des fourrages et des concentrés)  
pour satisfaire les besoins des animaux  
correspondant à un objectif de production



# Répondre à deux approches associées aux pratiques de rationnement

A partir d'un niveau de production (ou d'un potentiel) connu (ou possible)

## 1/ Quelle ration pour satisfaire les besoins ?

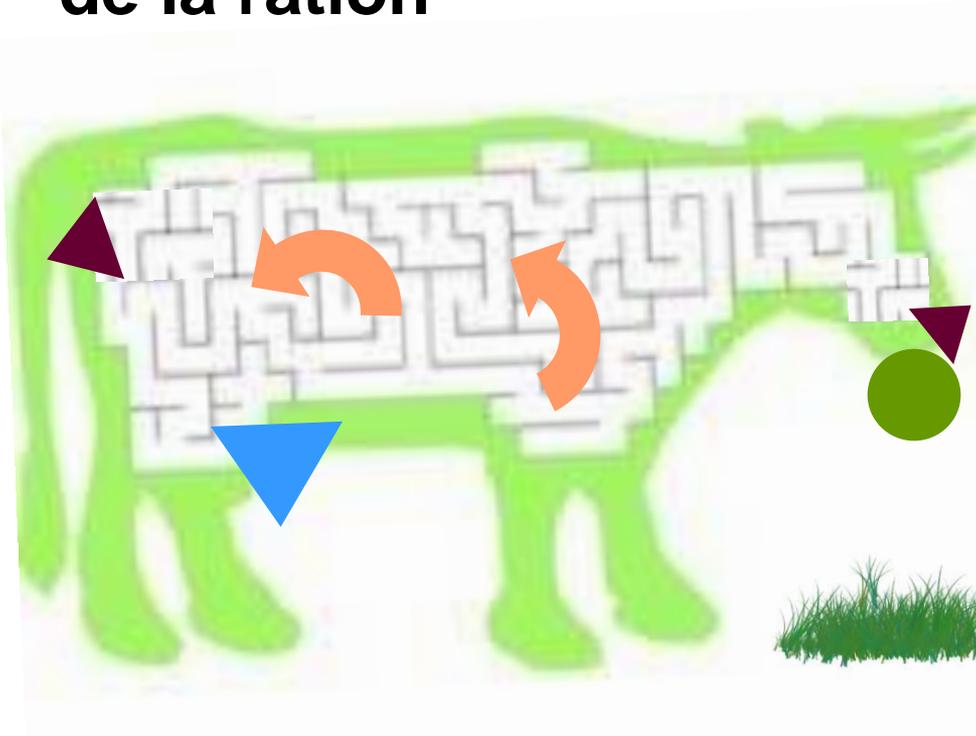
Avec tels ou tels distribution de fourrages et concentrés (ration complète, apport de concentré constant)

## 2/ Quelles performances attendre de l'animal ?



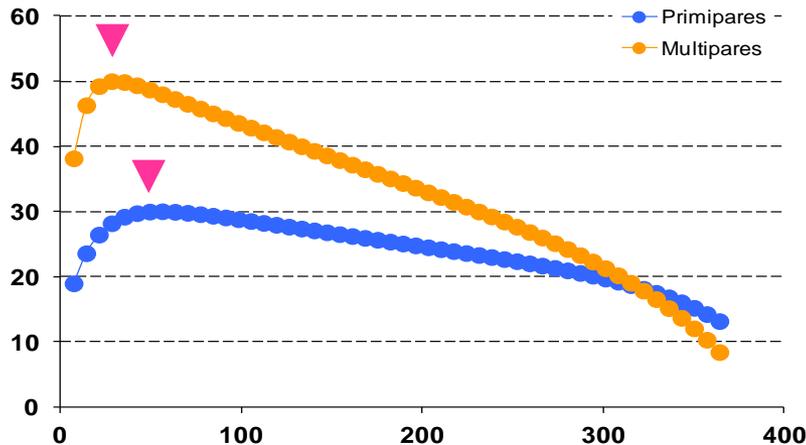
# Comment mettre en « Phase » l'animal et les aliments ?

## Le labyrinthe du calcul de la ration



1. Définir les besoins
2. Prévoir l'ingestion
3. Associer les aliments
4. Prédire les productions

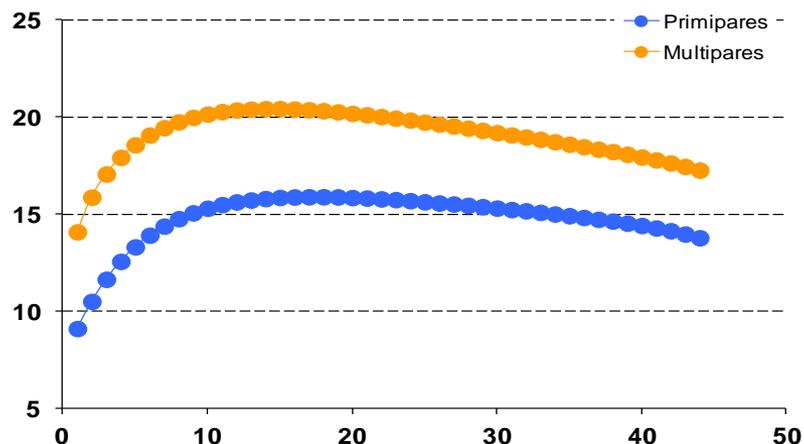
# Définir les besoins UFL & PDI



Connaître  
 le poids vif, l'âge, le rang  
 le stade de lactation / gestation  
 la PLpot, TB et TPpot

Rang	Primi	Multi	Multi
PLpot max	30	40	50
Poids vif (kg)	550	650	650
PL pot (kg)	28,2	33,8	42,2
Bes UFL	19,0	21,9	25,5
Bes PDI	2000	2340	2820

# Calculer la capacité d'ingestion

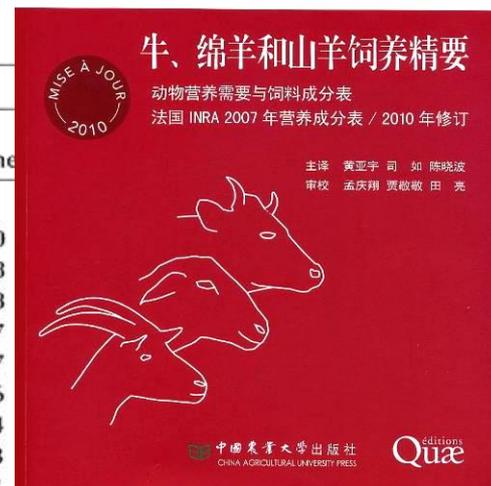


Qui dépend  
 du poids vif, l'âge, le rang  
 le stade de lactation / gestation  
 de la NEC et de la PLpot

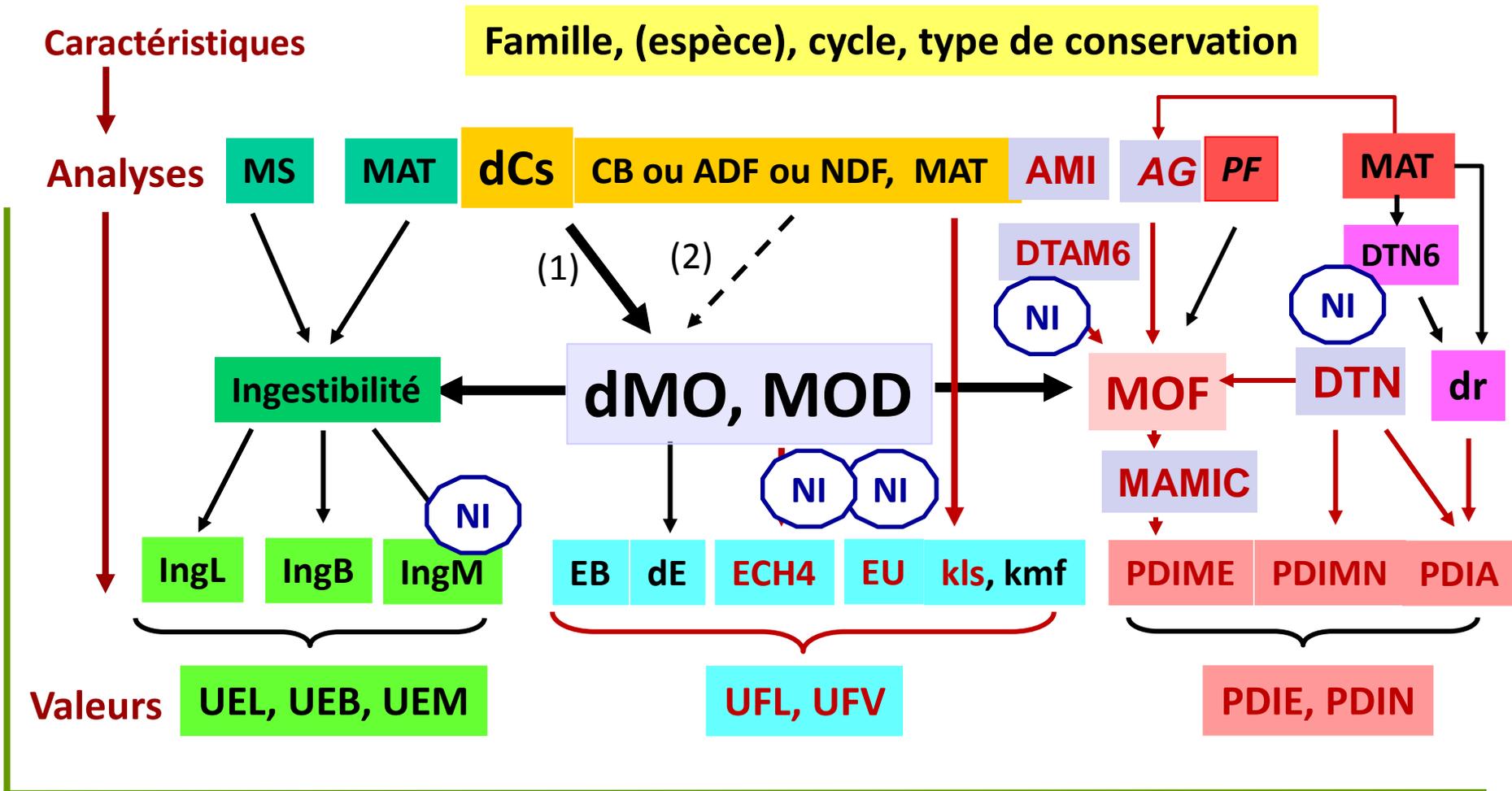
Tableau 2.3. Calcul de la capacité d'ingestion (CI, en UEL) d'une vache laitière\*.

Effets principaux					Correctifs multiplicatifs					
Format moyen (kg de poids vif)		Potentiel lait (kg/j)		Réserves (note d'état)		Lactation (nombre de semaines)		Gestation (nombre de semaines)		
						Primi	Multi			
450	11,65	tarie	0,00	0,5	3,75	1	0,66	0,74	< 30	1,00
500	12,40	5	0,75	1,0	3,00	2	0,71	0,78	30	0,98
550	13,15	10	1,50	1,5	2,25	3	0,75	0,81	31	0,98
600	13,90	15	2,25	2,0	1,50	4	0,79	0,84	32	0,97
650	14,65	20	3,00	2,5	0,75	6	0,85	0,89	33	0,97
700	15,40	25	3,75	3,0	0,00	8	0,89	0,92	34	0,96
750	16,15	30	4,50	3,5	-0,75	10	0,92	0,94	35	0,94
800	16,90	35	5,25	4,0	-1,50	12	0,94	0,96	36	0,93
		40	6,00	4,5	-2,25	14	0,96	0,97	37	0,92

Alimentation  
 des bovins, ovins  
 et caprins  
 Besoins des animaux - Valeurs des aliments  
 Tables Inra 2007



# Prévoir la valeur alimentaire des ingrédients



# Une ration pour satisfaire les besoins

La satisfaction des besoins aboutit à une ration caractérisée par

un bilan UFL nul et

un rendement des PDI fixé 0,67

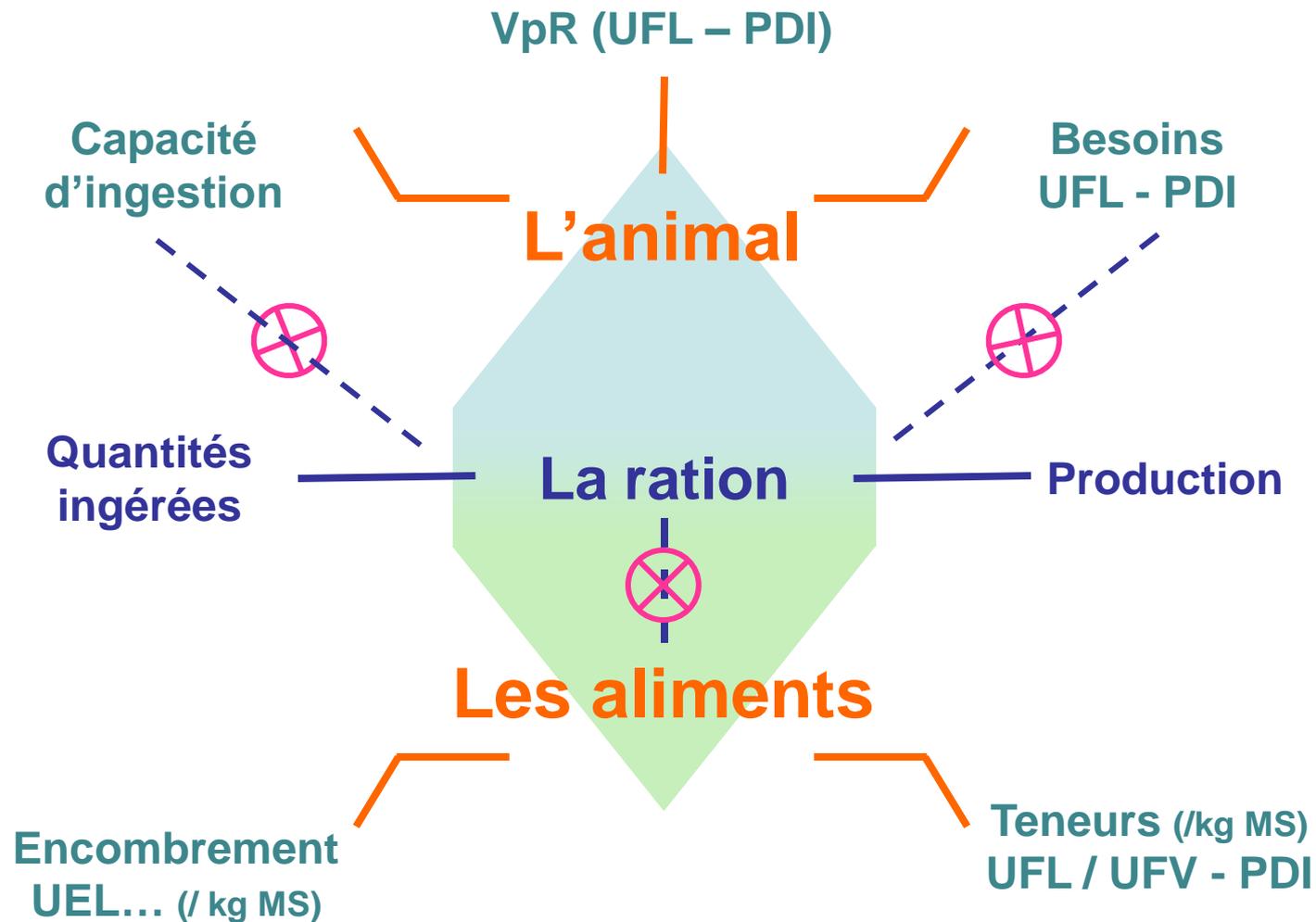
Quelle type de ration ?

**Individualisée** - Complète - Semi complète

De l'ensilage de maïs,  
du foin de luzerne (4 kg),  
du tx de soja et de l'orge



# Le calcul de la ration



# Des rations équilibrées

Rang	Primi	Multi	Multi
PLpot max	30	40	50
C. Ingestion (UEL)	16,7	20,8	22,2
E. Maïs (kg MS)	10,4	14,7	14,9
Tx Soja (kg MS)	2,6	3,2	3,7
Cc Energie (kg MS)	4,3	3,2	6,3
UFL ration (/kg MS)	0,89	0,89	0,88
PDIE ration (/kg MS)	98	96	100
Lait attendu (kg)	28,2	33,8	42,2
CH <sub>4</sub> (g/jour)	402	486	520
N urine (g/jour)	195	207	234

# Des situations moins équilibrées

## Ration complète

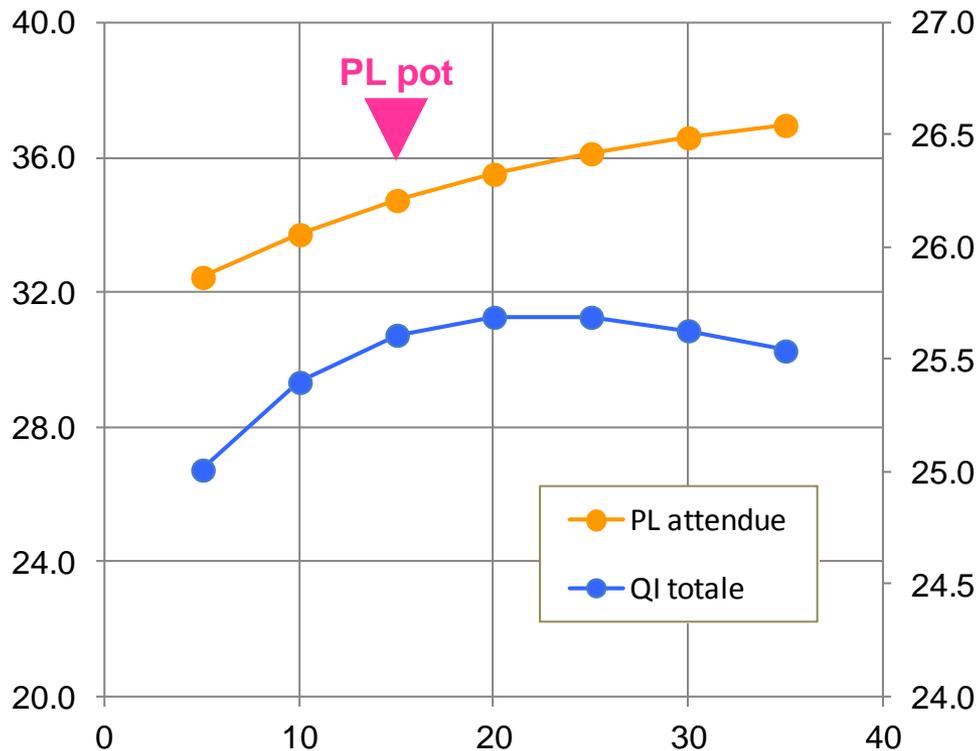
E.Maïs (70%) / Tx Soja (20%) / C. Energie (10%)  
et 4 kg Foin de Luzerne

Rang	Primi	Multi	Multi
PLpot max	30	40	50
PL pot (kg)	28,2	33,8	42,2
Bilan UFL pot	- 1,1	+ 0,5	- 1,4
Bilan PDI pot	+ 40	+ 208	+ 10
Rép PL (kg)	- 0,75	+ 1,0	-1,6
Rép TP (g/kg)	- 0,30	+ 0,30	- 0,35
PL attendue (kg)	27,5	34,8	40,6
Bilan UFL att	- 0,5	+ 0,3	- 0,3

# Mieux évaluer les conséquences

Ration complète - Multipare - 40 kg PL pot au pic

E.Maïs (65%) / Tx Soja (de 5 à 35%) / C. Energie (30 à 0%)  
et 4 kg Foin de Luzerne



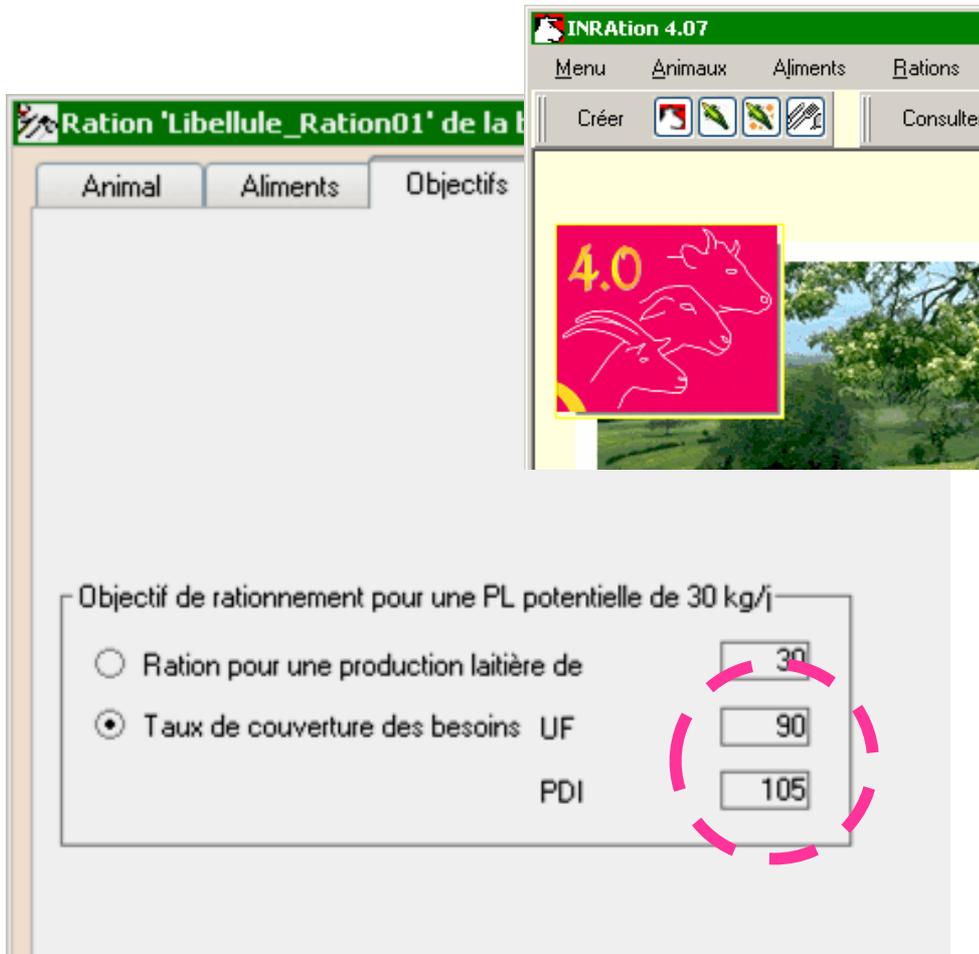
Une capacité d'ingestion qui augmente (20,2 à 21,3)

Des apports UFL (21,9 à 23,8) et PDI (2160 à 3265) qui augmentent

Des bilans UFL et PDI au potentiel qui s'améliorent

Une réponse qui varie de -1,35 à +3,15 kg sous l'influence des apports PDI

# Mieux évaluer les conséquences



La possibilité de choisir de ne pas satisfaire les besoins existait déjà mais ... sans en évaluer les conséquences

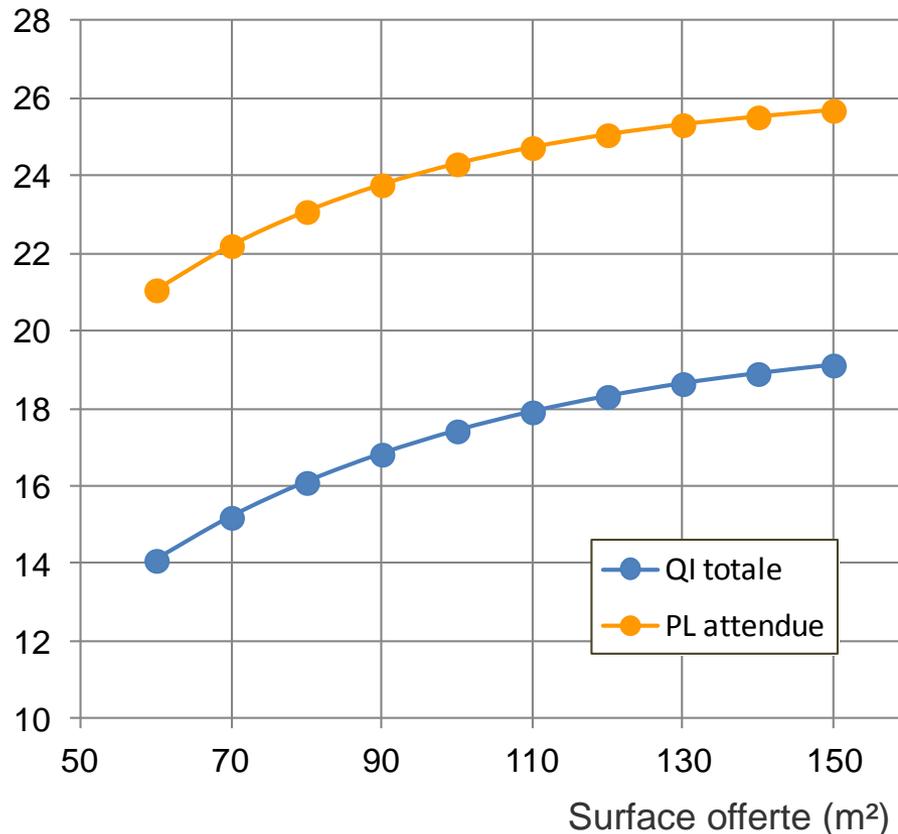
L'intégration quantifiée de la réponse de l'animal sera désormais disponible

# Le pâturage ... une alternative efficace



pour limiter les difficultés associées  
au calcul d'une ration équilibrée

# Des effets connus au pâturage bien décrits par la nouvelle approche



Pour une biomasse donnée, les quantités ingérées augmentent avec la surface offerte ainsi que la production laitière

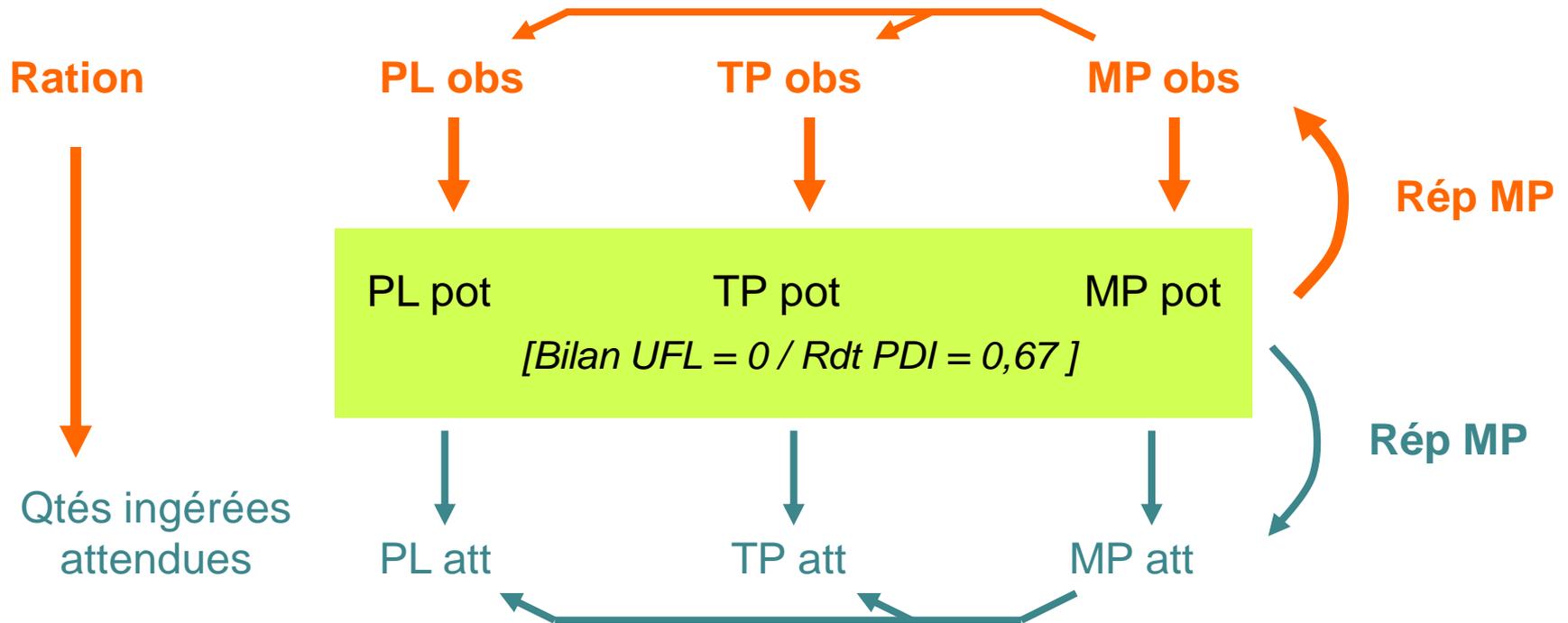
Dans la zone habituelle, il faut offrir 3 à 4 kg de MS en plus pour obtenir 1 kg de lait en plus

# Des effets connus au pâturage bien décrits par la nouvelle approche

Conc	0		2		4	
	25	34	25	34	25	34
PL pot						
QI herbe	17,4	18,2	16,8	17,8	15,8	17,2
Bilan UFL pot	- 1,3	- 4,3	+ 0,2	- 2,6	+ 1,2	-1,2
Bilan PDI pot	- 51	- 387	+ 83	- 235	+ 172	- 109
PL attendue	24,3	28,4	25,6	30,6	26,4	32,4
TP attendu	31,2	29,4	31,7	30,6	31,9	31,2

Des effets moyens compris entre 0,5 et 1,0 kg de lait par kg de MS de concentré

# A la recherche de PL pot



**Connaissant la ration distribuée, quelle devrait être PL pot et TP pot pour aboutir à PL obs et TP obs en calculant Rep MP et les QI attendues ?**

# Les idées à retenir

**1/ Le calcul d'une ration peut être vu comme un labyrinthe à solutions multiples.  
A chacun de trouver sa voie selon ses objectifs de rationnement et d'expression du potentiel**

**2/ Les nouveaux systèmes vont permettre de décrire beaucoup plus de pratiques alimentaires, de situations nutritionnelles et d'en quantifier les conséquences grâce à l'évaluation multicritères**

**3/ Développer un outil de calcul en phase avec les possibilités offertes par les modèles et les attentes des futurs utilisateurs**



# Now we can ... ou presque

Merci pour votre attention

