



Co-funded by the  
Erasmus+ Programme  
of the European Union



# Interactions entre le dromadaire et son environnement dans un contexte de changement climatique.

**Prof Touhami KHORCHANI**

**Livestock and Wildlife Laboratory  
Arid Land Institute 4119 Médenine-Tunisia**

## L'élevage dans les régions aride et semi-aride face aux défis du changement climatique



ΓΕΩΠΟΝΙΚΟ ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΑΘΗΝΩΝ  
AGRICULTURAL UNIVERSITY OF ATHENS



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO

**Mardi 12 Mars 2019**

# Sommaire

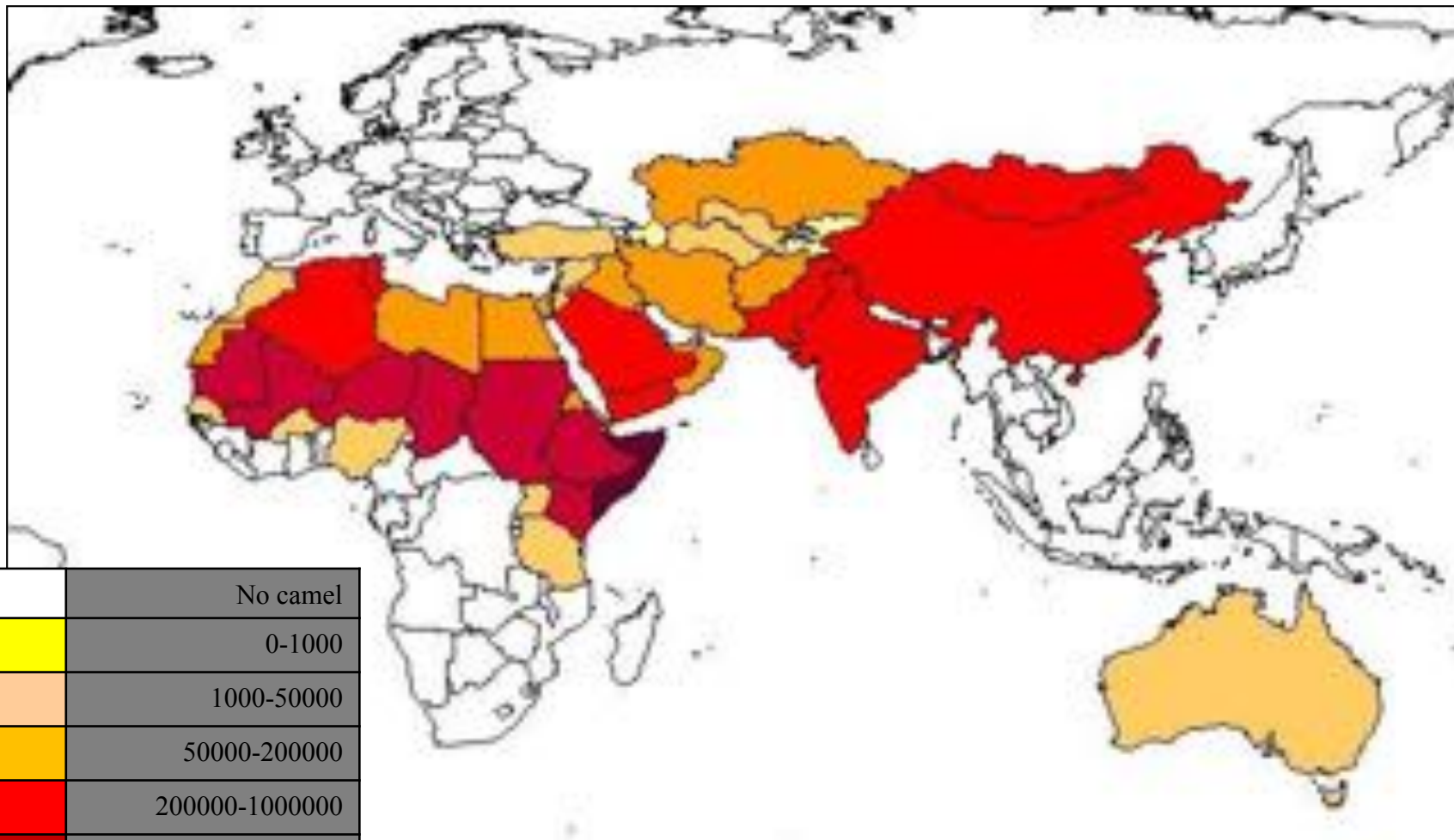
- **Introduction:** situation du dromadaire dans le monde et en Tunisie
- Utilisations du dromadaire
- Quels sont les caractéristiques d'adaptation du dromadaire aux milieux difficiles?
- Comportement alimentaire et impact sur l'environnement
- Quelques particularités de la physiologie de la digestion du dromadaire
- Dromadaire et intensification?
- **Conclusion**

Institut des Régions Arides





**Figure 1:** Répartition du genre *Camelus* dans le monde

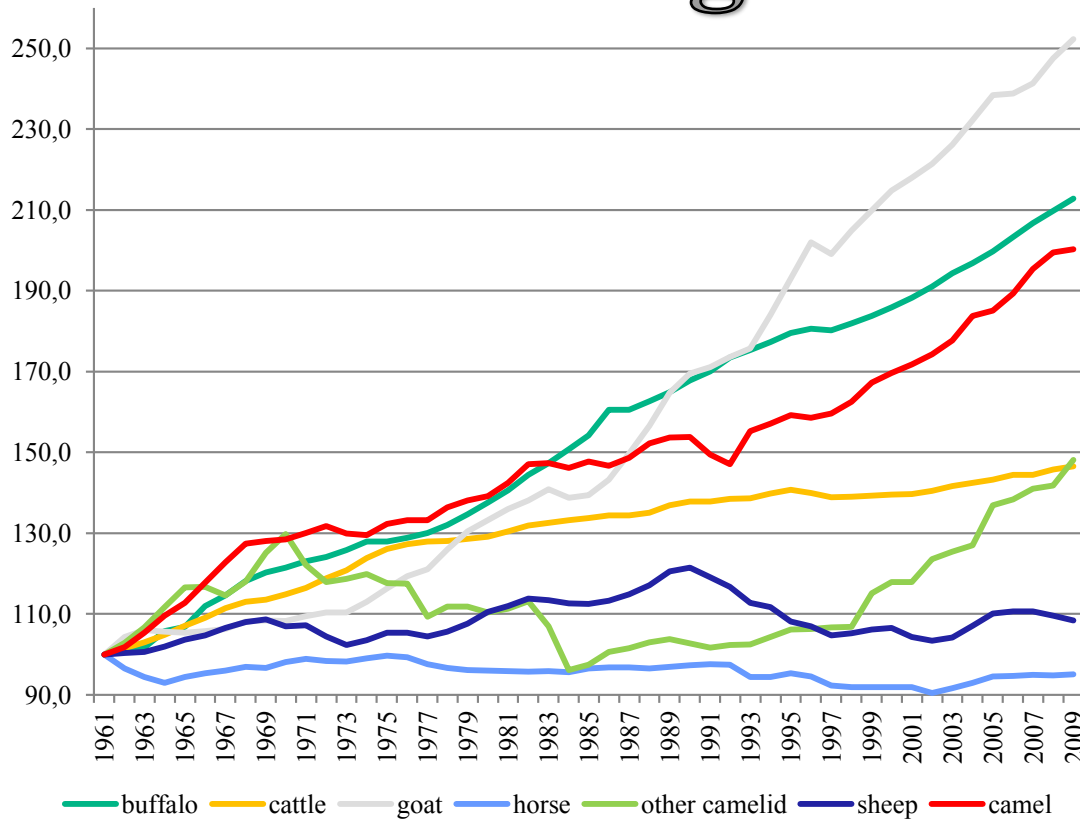


	No camel
	0-1000
	1000-50000
	50000-200000
	200000-1000000
	1000000-5000000
	>5000000

***Camel population in the world***



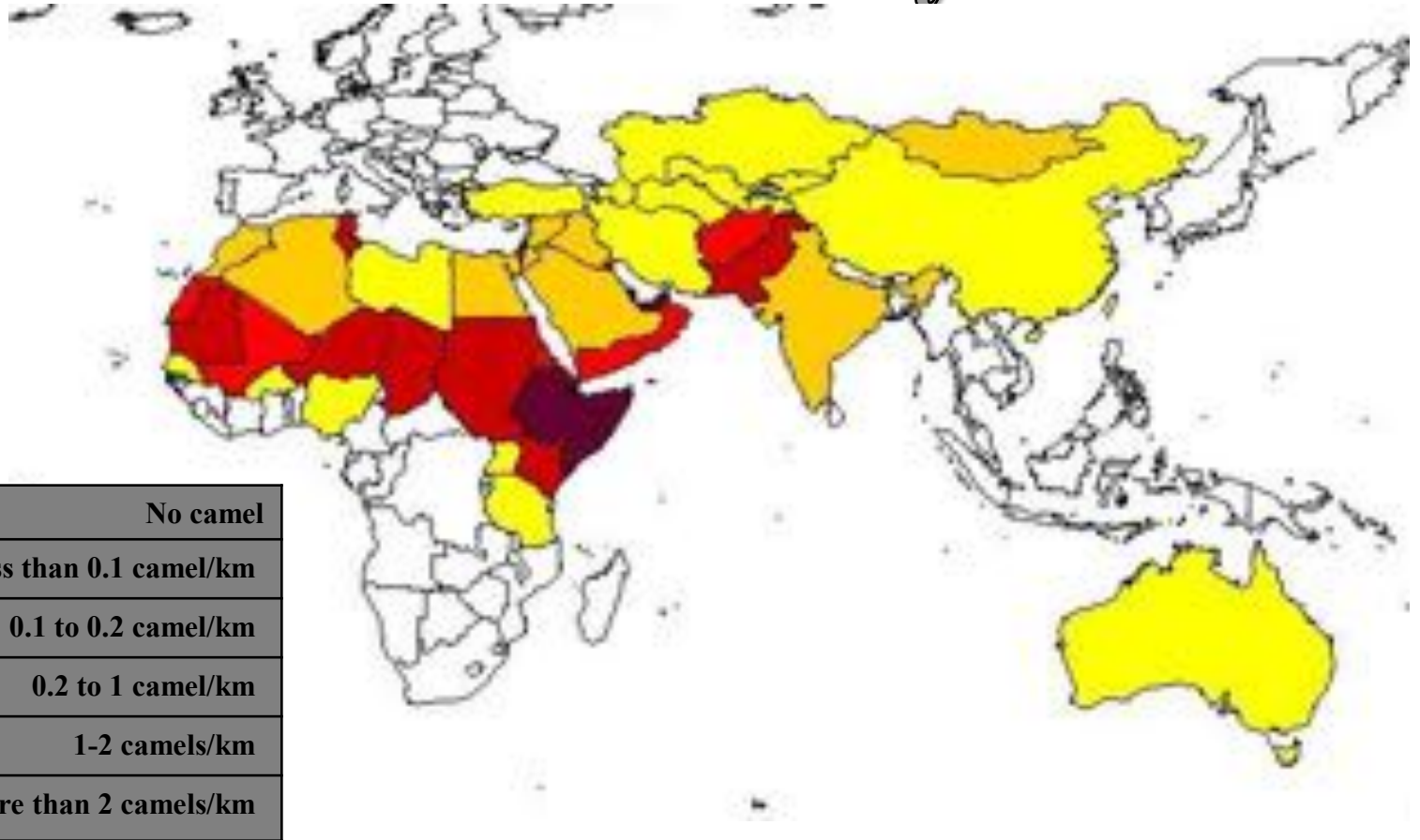
# The camel growth worldwide



species	1961	2009
buffalo	100	212,8
cattle	100	146,5
goat	100	252,3
horse	100	95,0
lama	100	148,1
sheep	100	108,3
<b>camel</b>	<b>100</b>	<b>204,3</b>

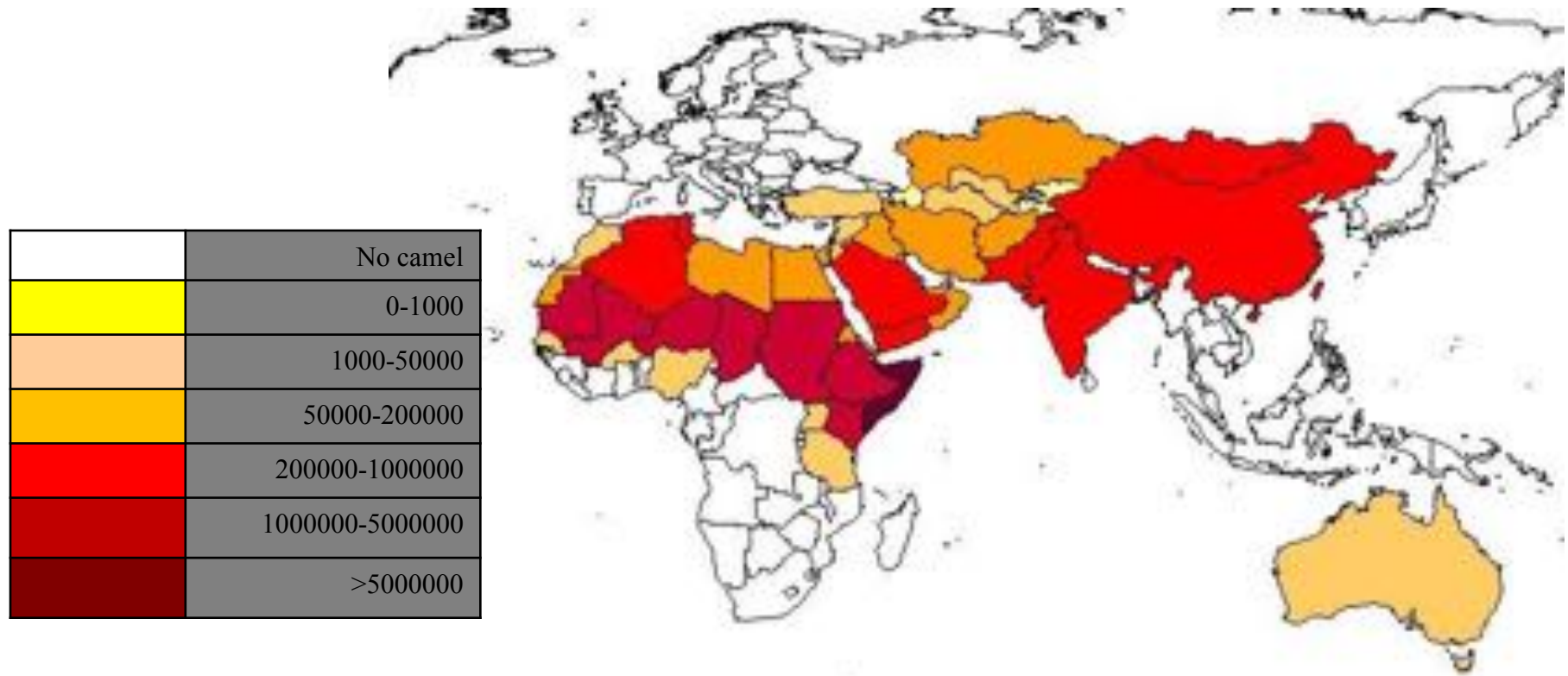
The camel growth is higher than cattle, sheep, horse and other camelids and comparable to buffalo and lower than goat (Faye, 2012)

# Camel density



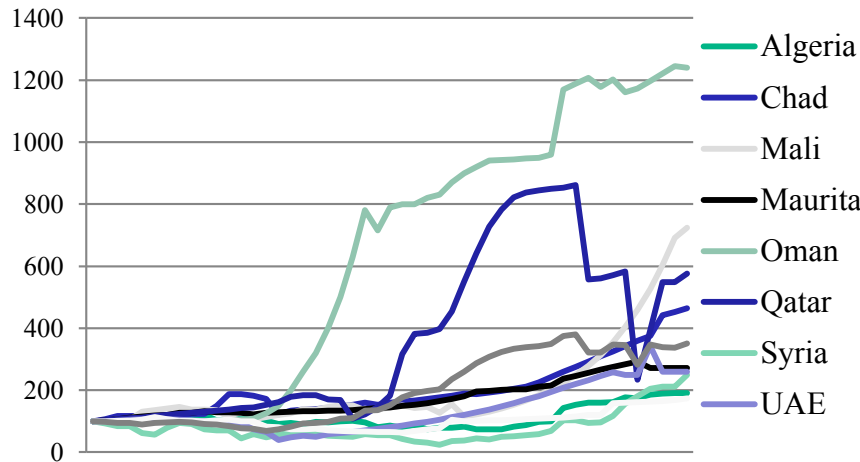
**The highest density is observed in the Horn of Africa and in Emirates but it is under-estimated in some countries partly arid (India, China, Ethiopia, Sudan before the partition,...) (Faye,2012)**

# The world of large domestic camelid

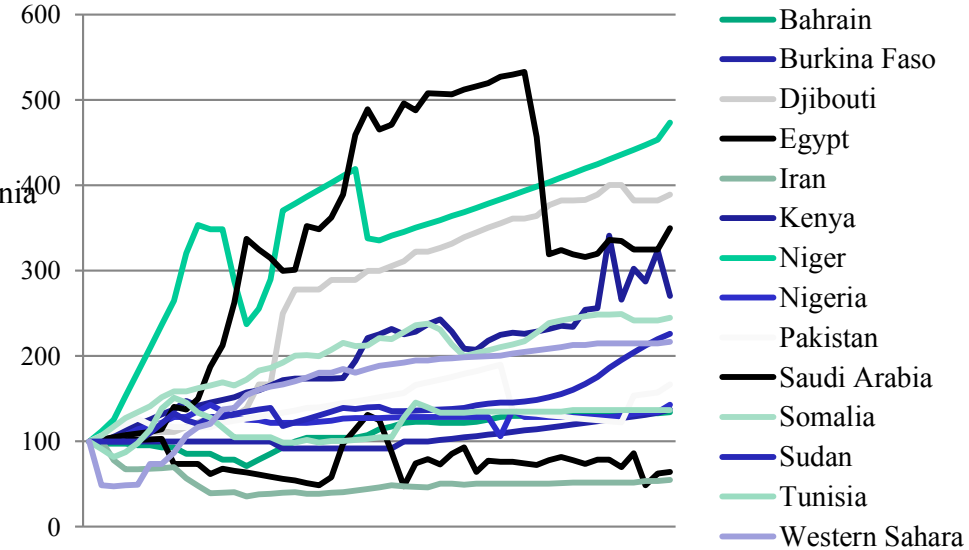


**The most important camel population is in Sahelian countries with 58% of the world camel population in the Horn of Africa (Faye, 2012)**

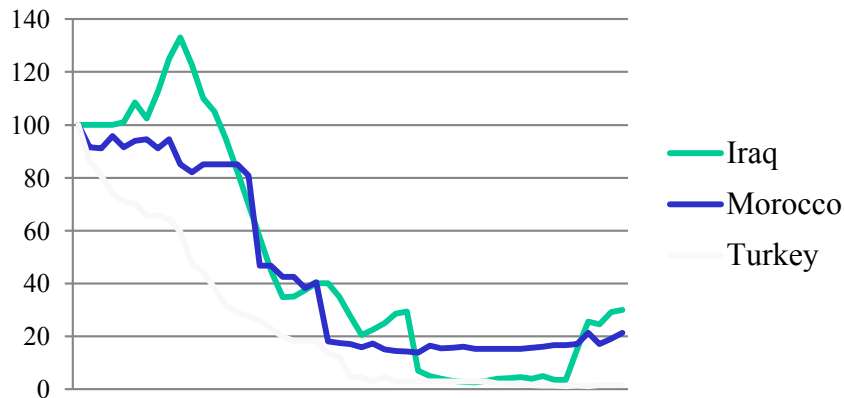
## Type2 "recently growing"



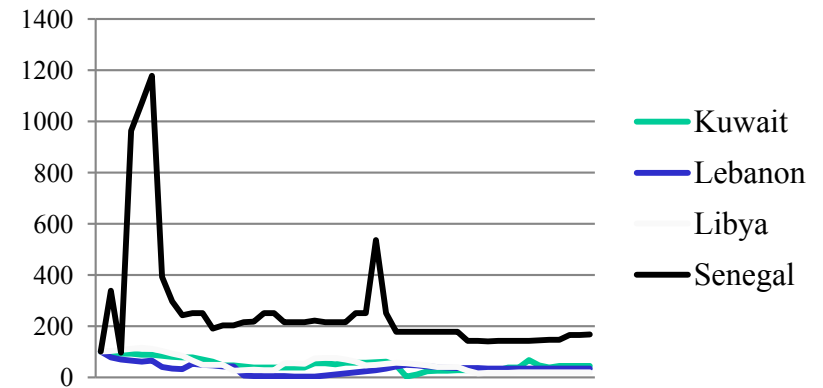
## type 3 "regularly growing"



## Type 4 "strongly decline"



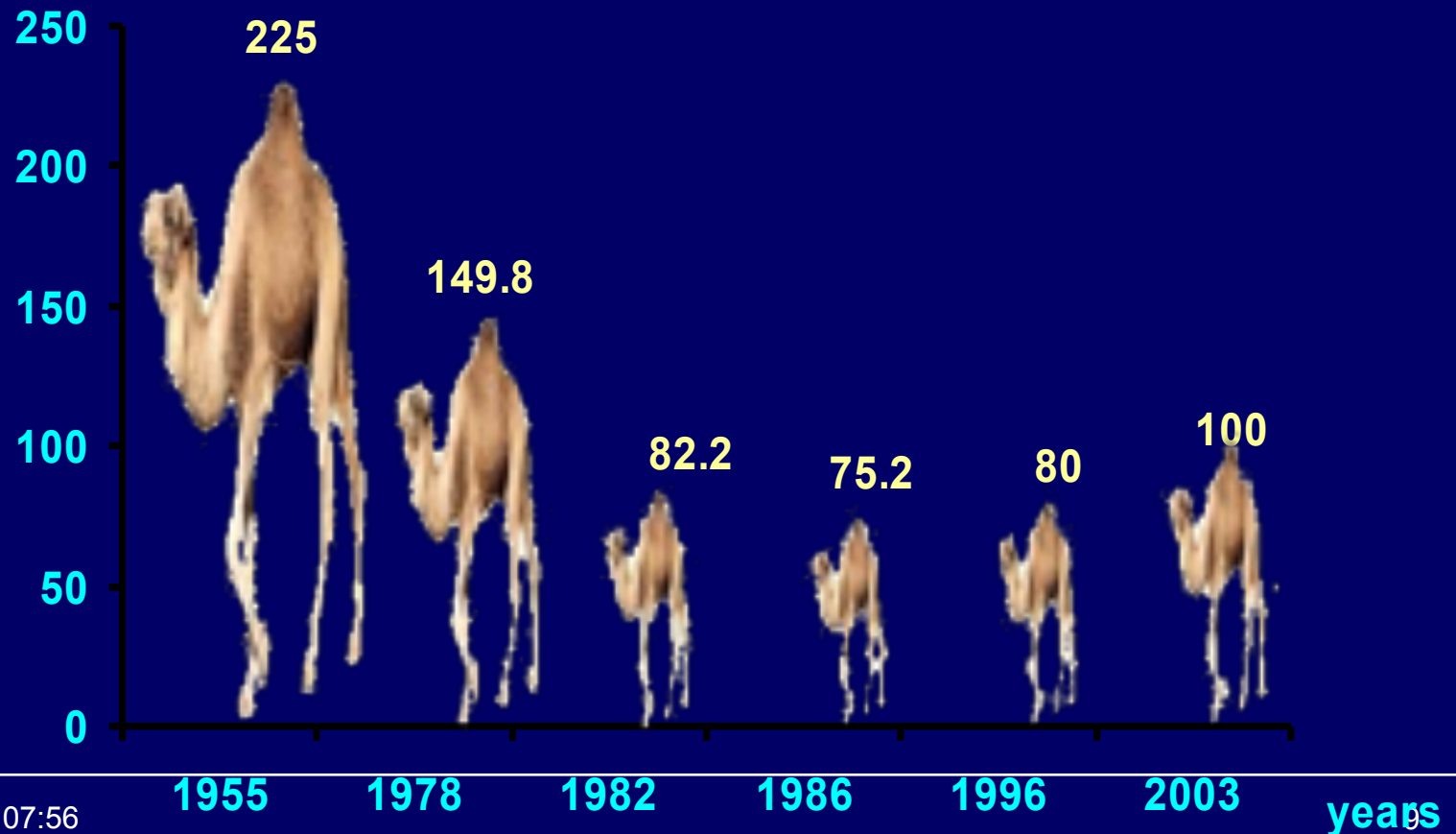
## Type5 "stable"





# Variation des effectifs de dromadaires en Tunisie

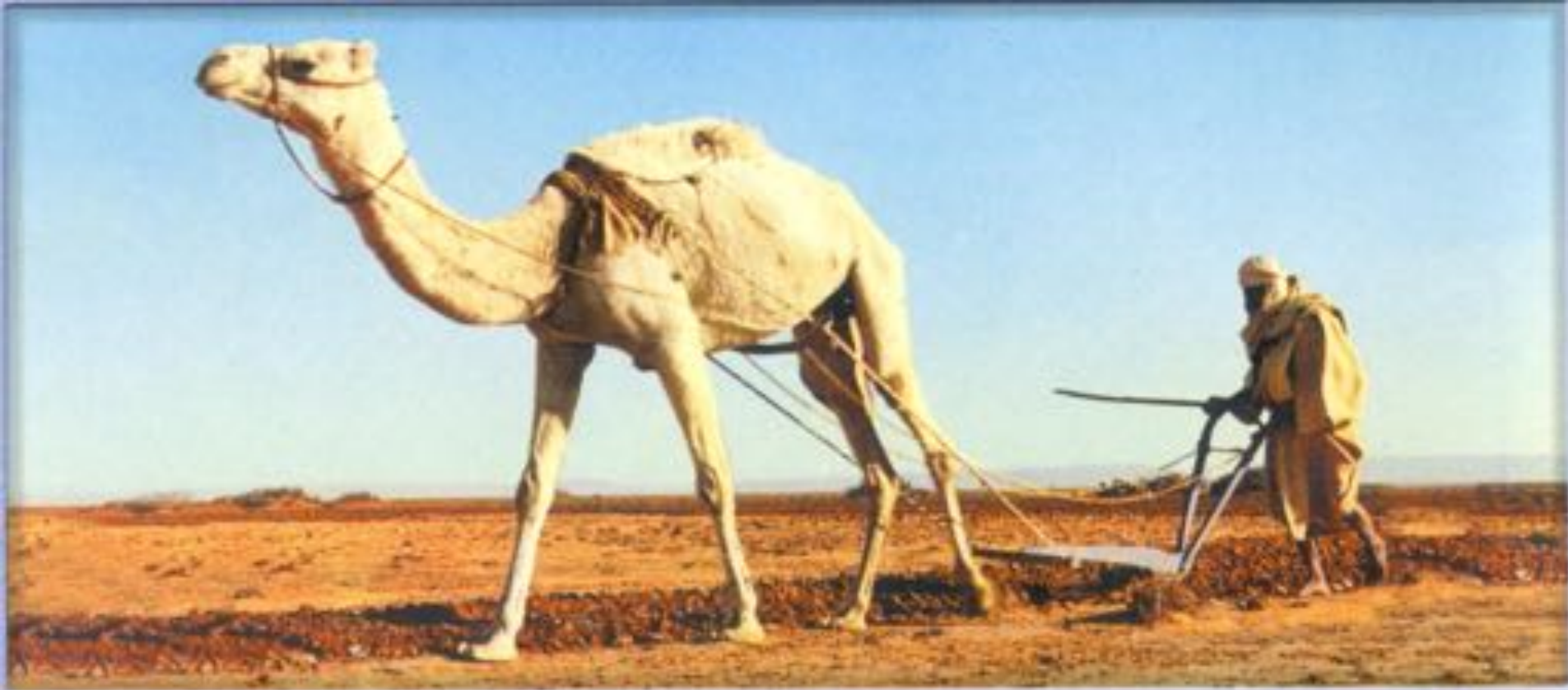
Number (1000 heads)





# Utilisations du dromadaire

# Le dromadaire, Animal de traction



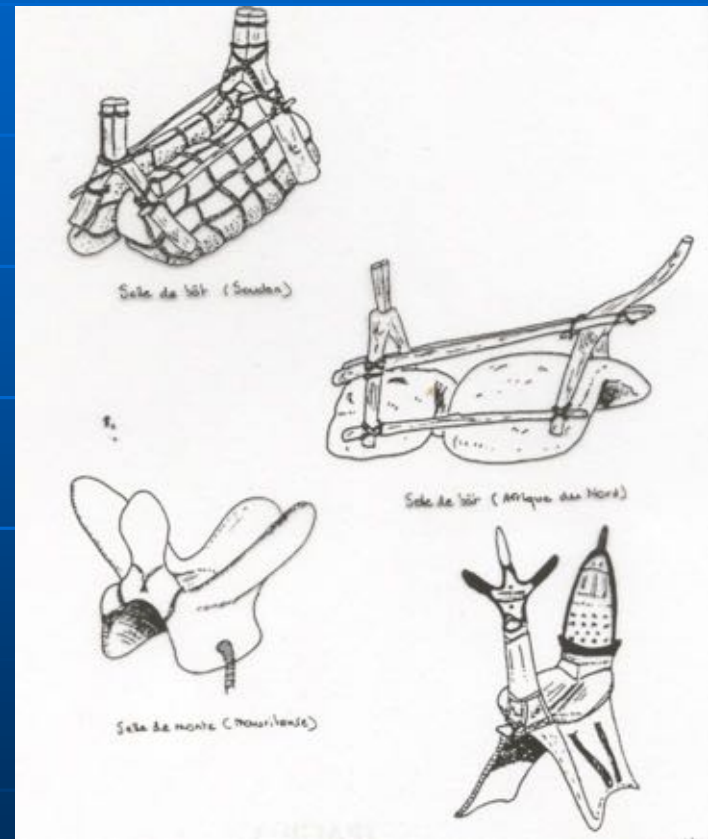








# Le dromadaire, Animal de selle...











# Le dromadaire, Animal de production...

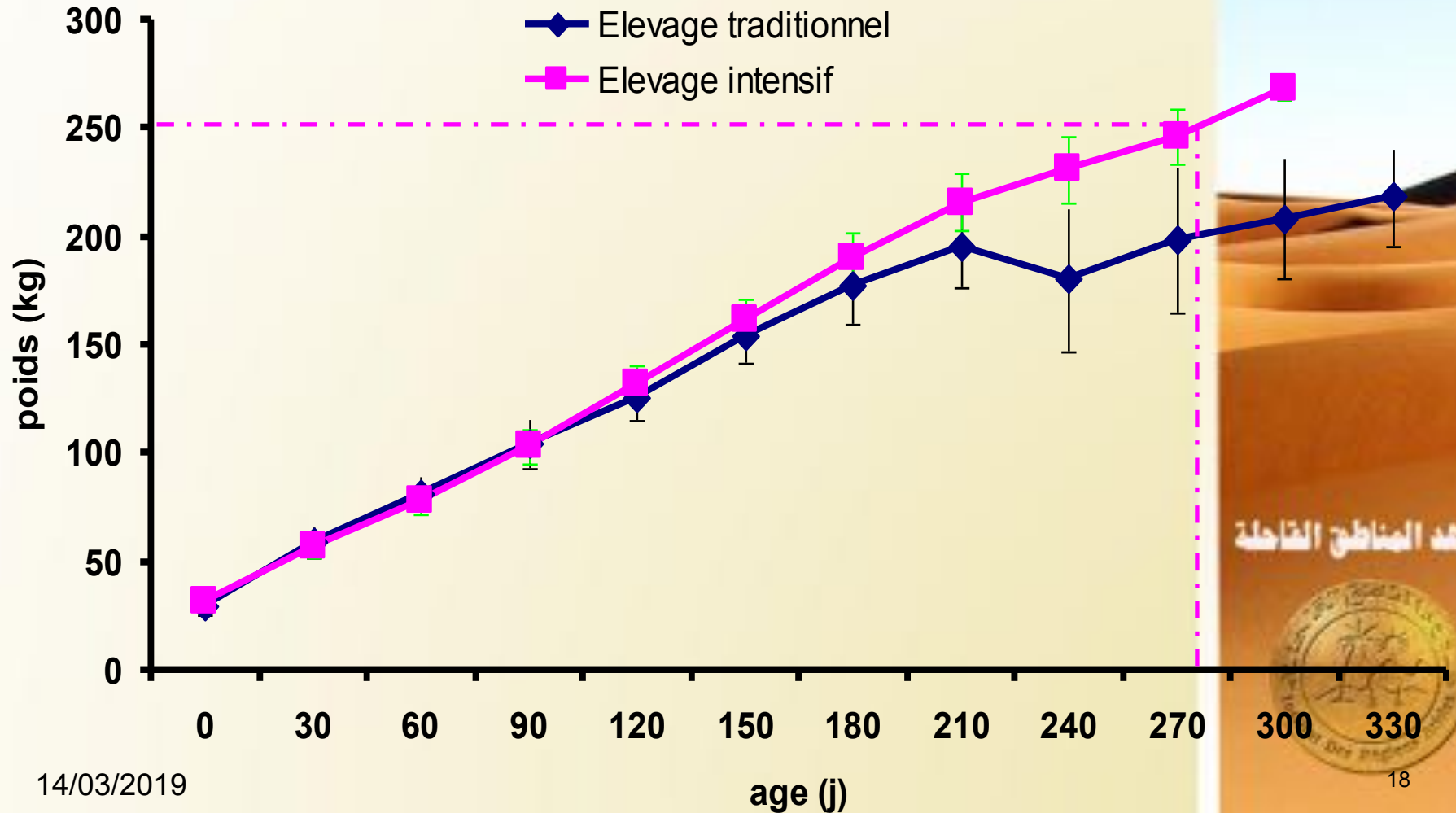


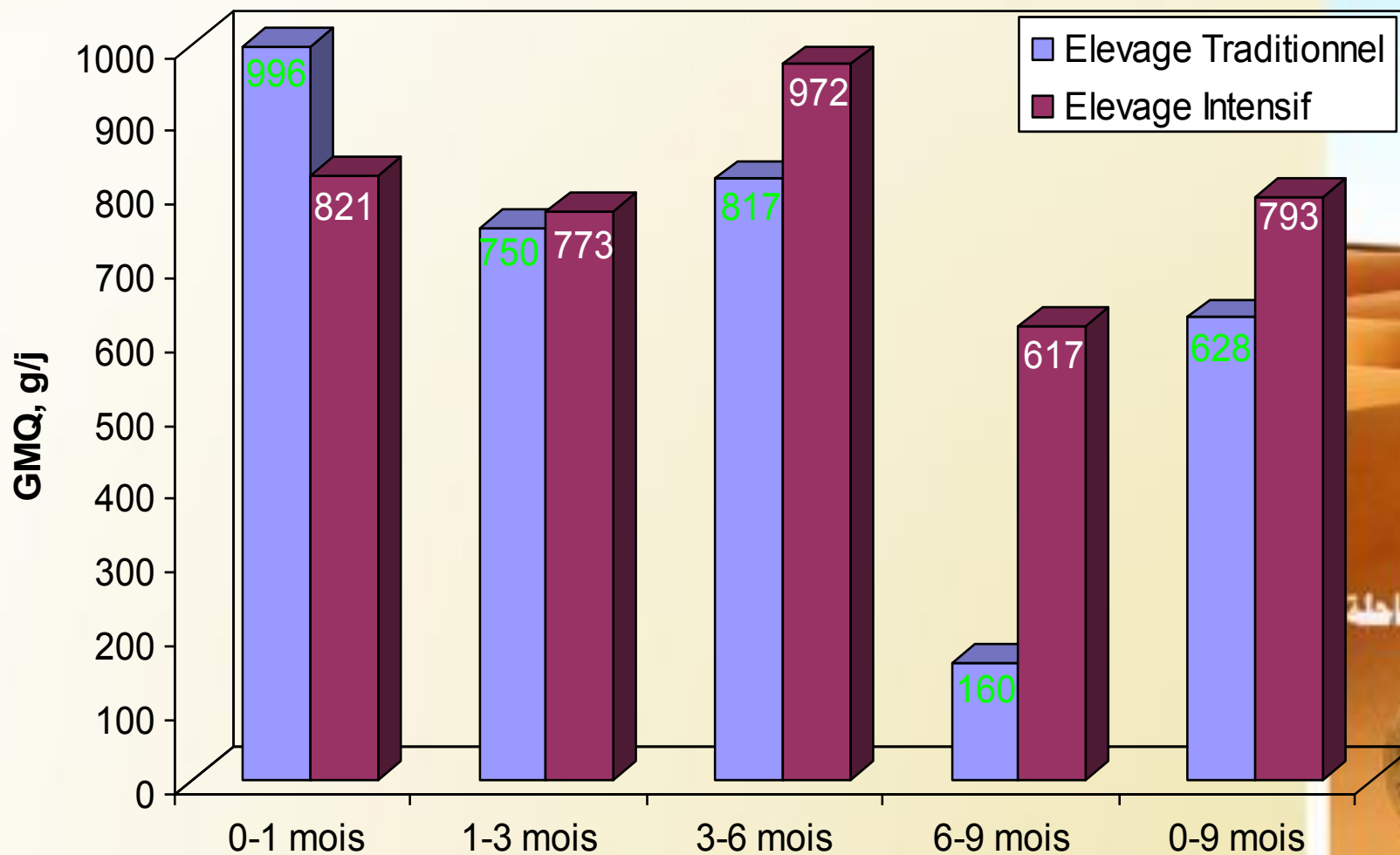
14/03/2019

معهد المناطق القاحلة



# Le dromadaire, Animal de production...





14/03/2019

معهد المناطق الناحلة





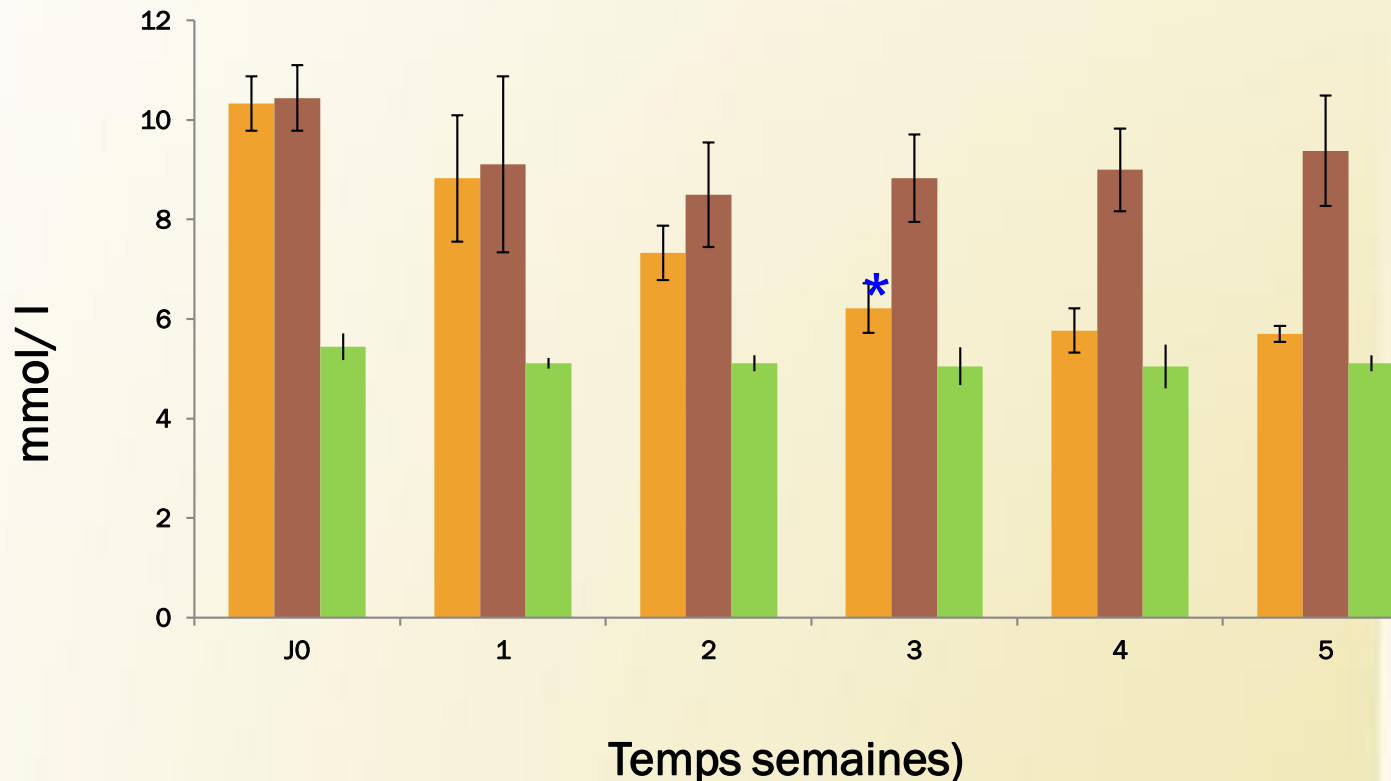
معهد المناطق القاحلة





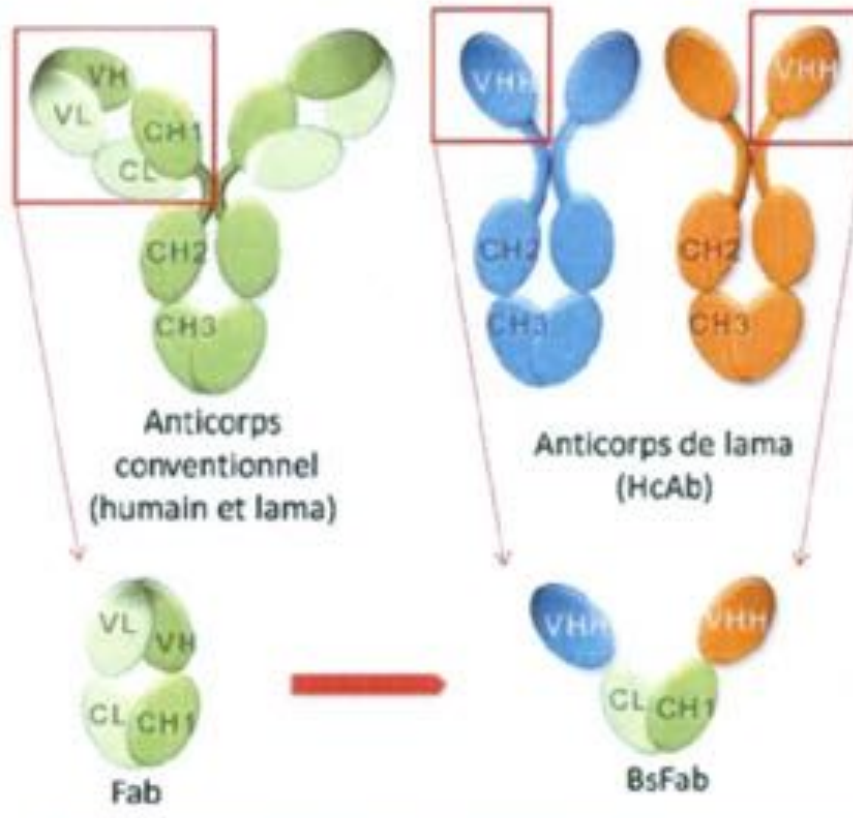
# Comparaison entre le traitement avec le lait de chamelle et le lait de vache

## Variations de la glycémie moyenne



- Groupe 1 : chiens diabétiques traités avec 500ml de lait de chamelle frais.
- Groupe 2 : chiens diabétiques traités avec 500ml de lait de vache frais.
- Groupe 3 : chiens non diabétiques traités avec le lait de chamelle.





Schema d'un anticorps conventionnel a deux chaines lourdes et deux chaines légères en vert [VH et VL domaines variables reconnaissant l'antigène]. Anticorps de lama en orange et bleu (HcAb pour heavy chain antibodies), et leurs domaines variables VHH. En substituant les domaines variables VL et VH d'un fragment Fab humain par deux domaines VHH, on obtient un fragment d'anticorps bispécifique (BsFab) produit de façon efficace chez E. coli.

- صنع نماذج من الأحذية الرجالية والنسائية والمحافظ

المصادقة على 4 مواصفات خاصة بجلود الإبل (2010)

من طرف INNORPI



معهد المناطق القاحلة





# **Quels sont les caractéristiques d'adaptation du dromadaire aux milieux difficiles?**

Institut des Régions Arides







# **Adaptation aux conditions arides et désertiques**

## ***A\_ Adaptation aux températures élevées et au sable du désert:***

- Un pied plat et large
- Isolement des points de contact entre l'animal et le sable
- Capacité de changer la température interne du corps

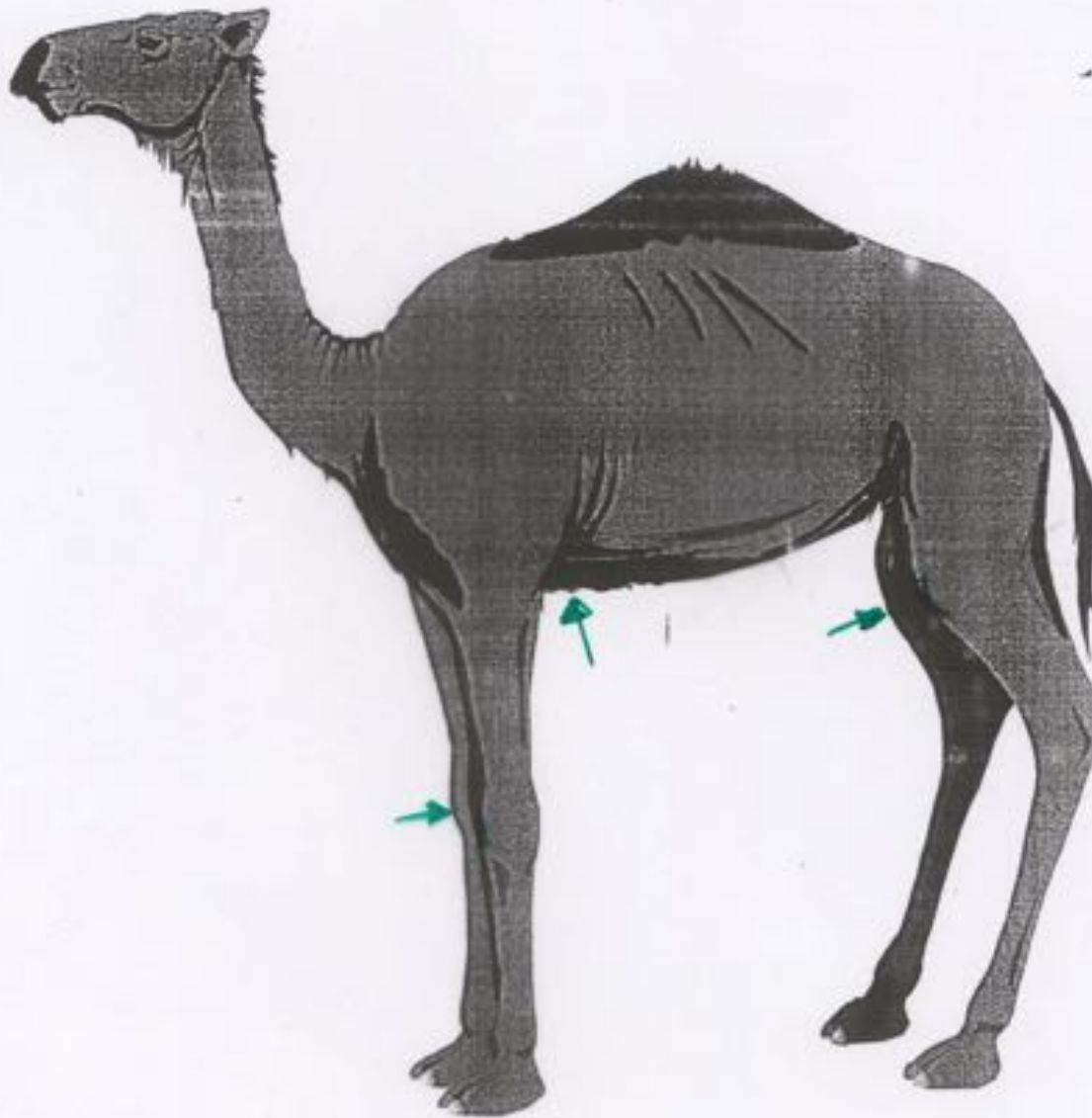
# Foot wide flat









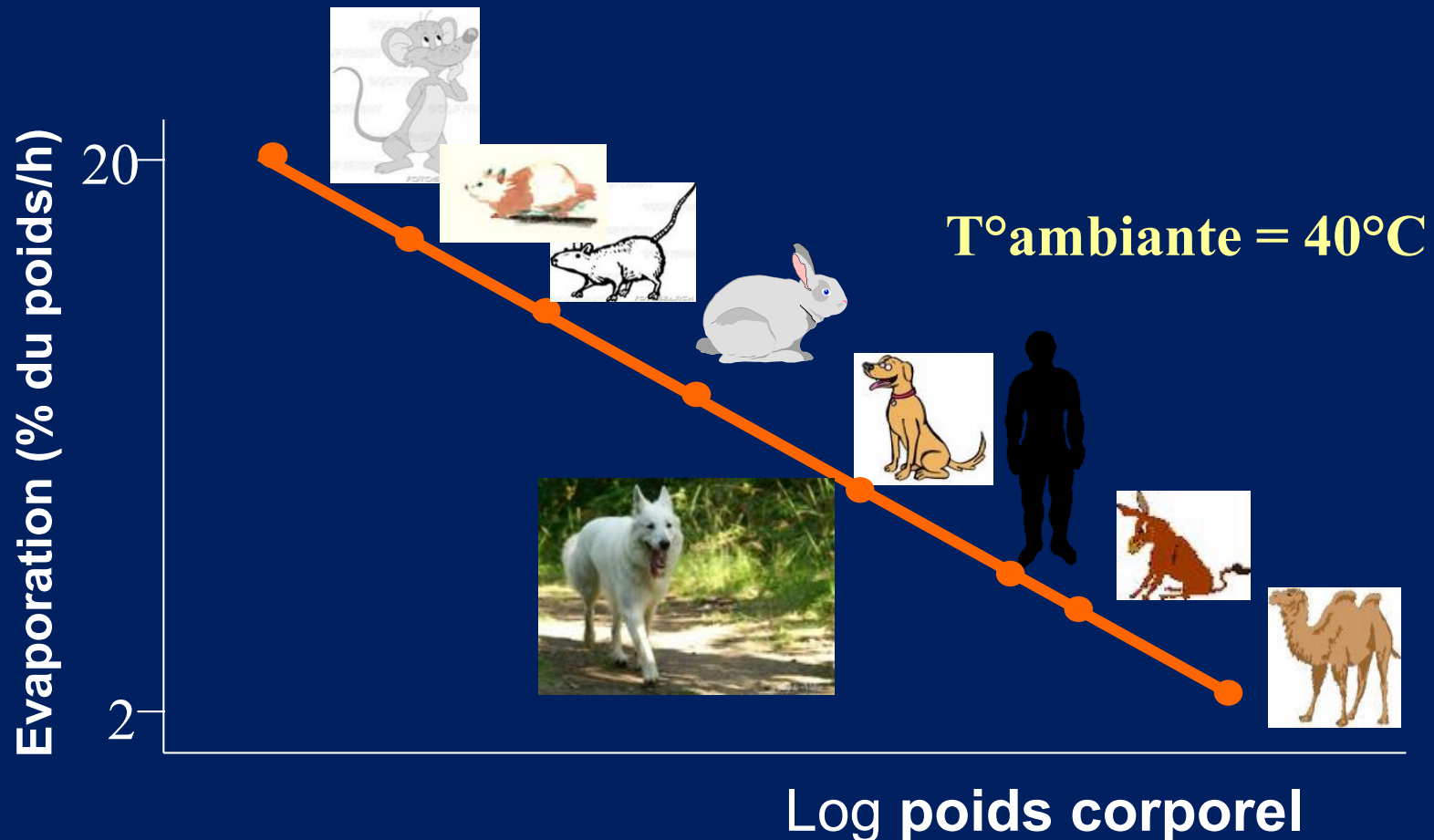


zones de contact avec le sol (bonne isolation)



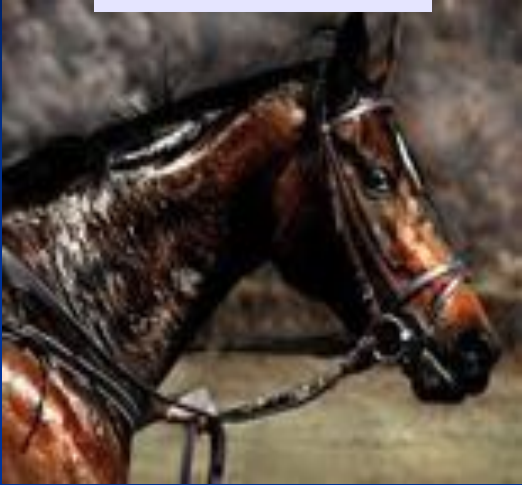
# Lutte contre la chaleur

- Quantité d'eau nécessaire pour maintenir la température centrale



# How does the domestic animal dissipate heat?

sweating



liking



Panting  
(thermal polipnea)





**High ambient temperature**

**Reduced  
Appetite and  
feed intake**

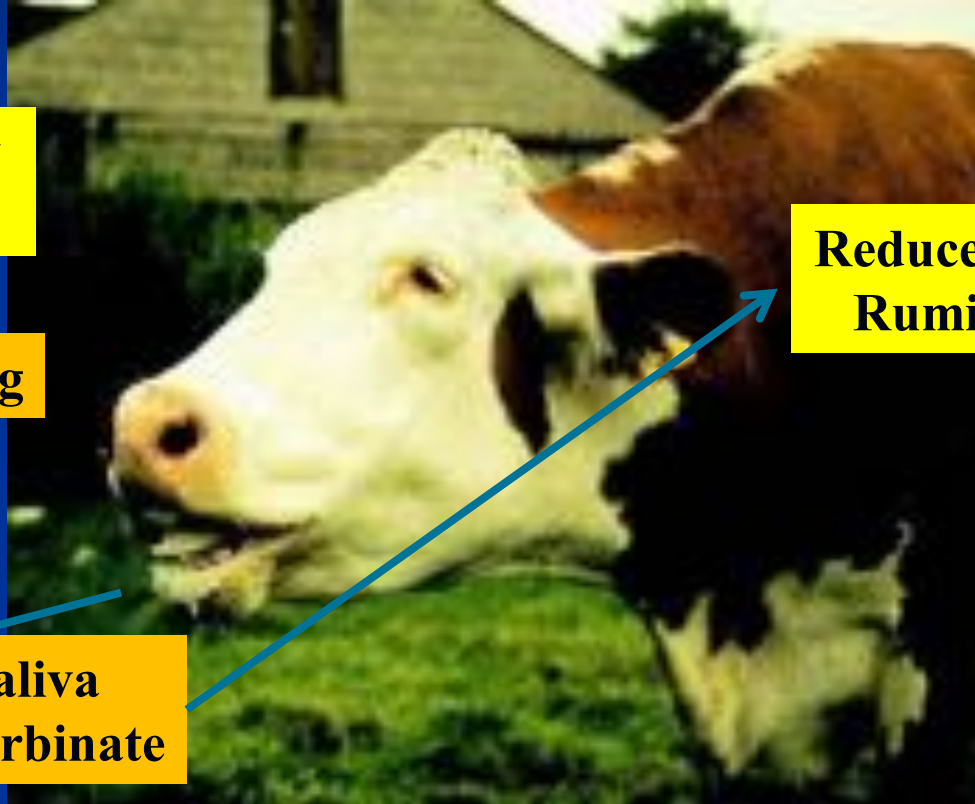
**Decreased  
rumination**

**Respiratory  
acidosis**

**Panting**

**Reduced ruminal pH  
Ruminal acidosis**

**loss of saliva  
loss of bicarbonate**



# Heat Storage in Camels

- In times of water deprivation, camels can store heat during the day to dissipate overnight in cooler temperatures (instead of using evaporative mechanisms which would use more water).
- Temp can vary from 34°C up to 41°C; if hydrated only varies from 36°C to 38°C

*(Schmidt-Nielsen K. Osmotic Regulation in higher vertebrates. The Harvey Lectures, 1962-63. Series 58. London Academic Press, Inc., 1963:53-93)*



# Adaptation aux températures élevées

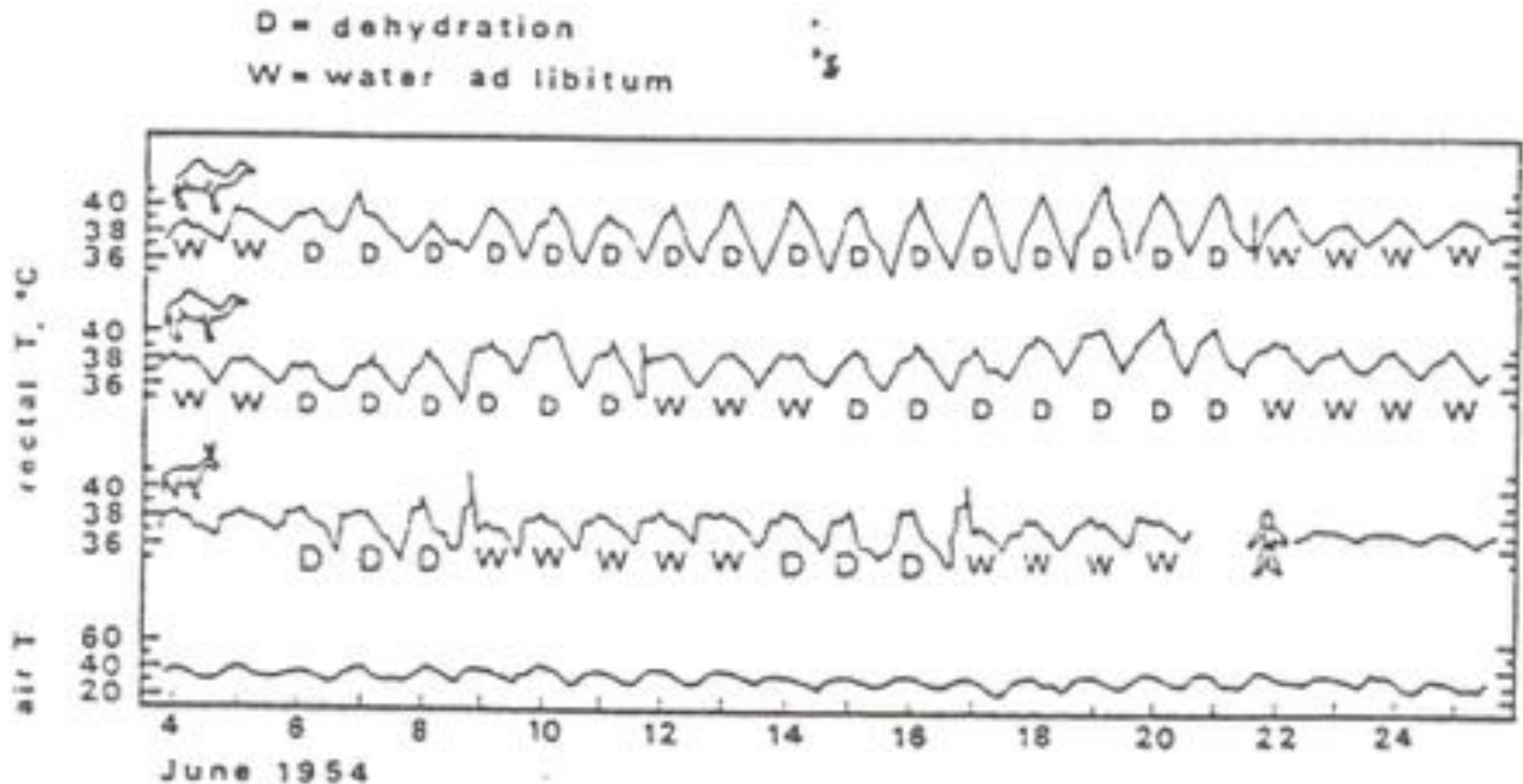


Figure 1. Diurnal temperature variations in camels, donkeys and man (after: SCHMIDT-NIELSEN et al., 1957).

# Adaptation

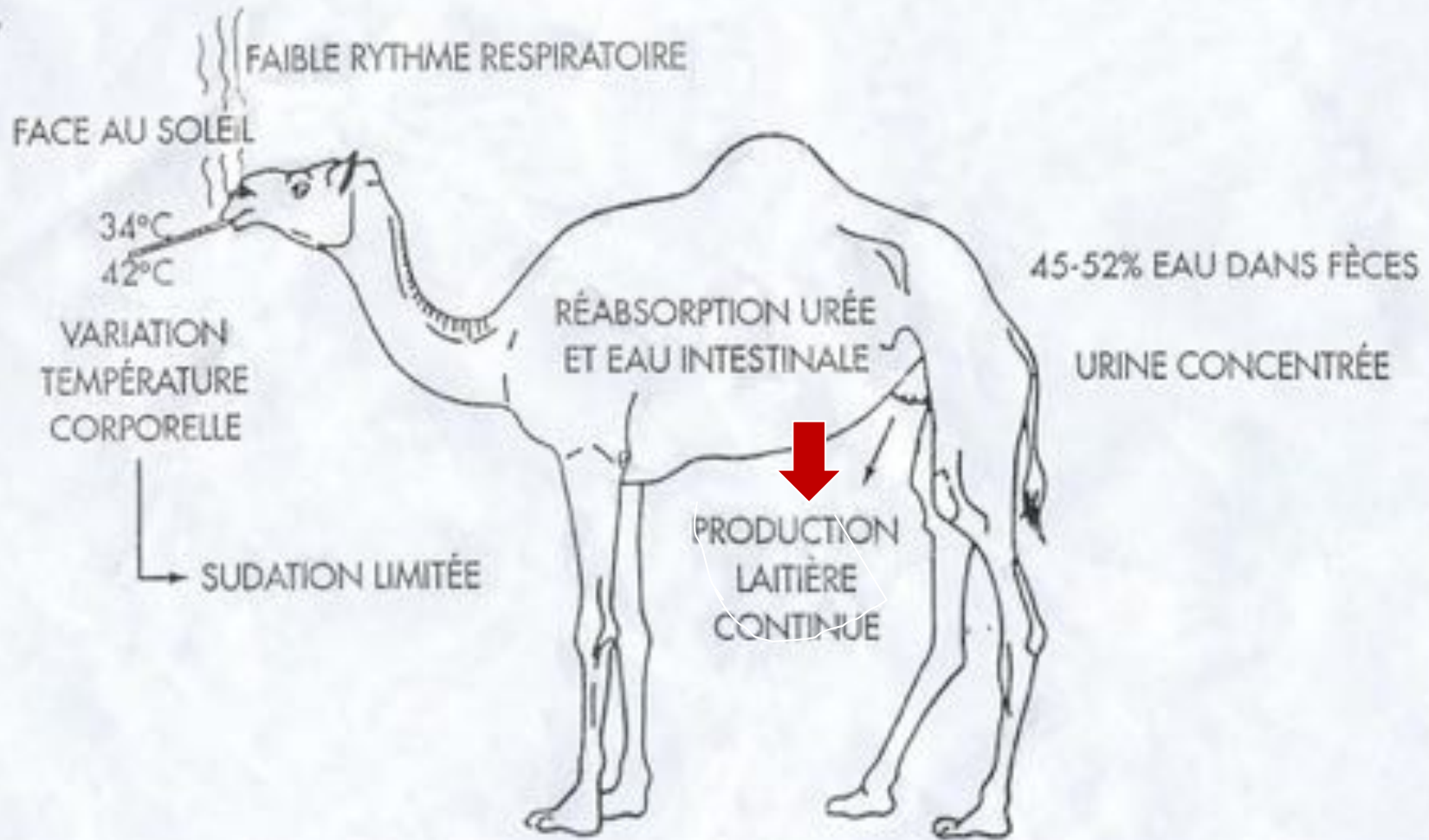
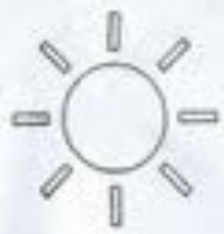
B\_ *Supporte la soif pendant les mois de printemps et plusieurs semaines pendant la saison chaude ?*

■ Diminution des pertes d'eau:



1. Sécrétion de sueur est rare
2. Le poils est un bon isolant et évite la perte d'eau
3. Concentration des urines en cas de soif
4. Faible teneur en eau des fèces
5. Pas d'évaporation par la bouche






**Moyens mis en œuvre par le dromadaire pour résister à la privation d'eau (Bonnet,1998)**

# Adaptation

- *Perte du 1/3 du poids vif de l'animal en cas de déshydratation*
- *Possibilité de boire des quantités importantes d'eau (>200 l) en quelques minutes sans risque sur la santé de l'animal*

# Comportement alimentaire et impact sur l'environnement (1)

- Le dromadaire parcourt plusieurs Km à la recherche d'une végétation rare
- Il prélève les parties les plus tendres des arbres et arbustes
- Il ne dégrade pas la végétation lorsqu'il est libre
- Il peut utiliser les espèces épineuses et les espèces salées  pas de concurrence



PENTAX 4/3/04















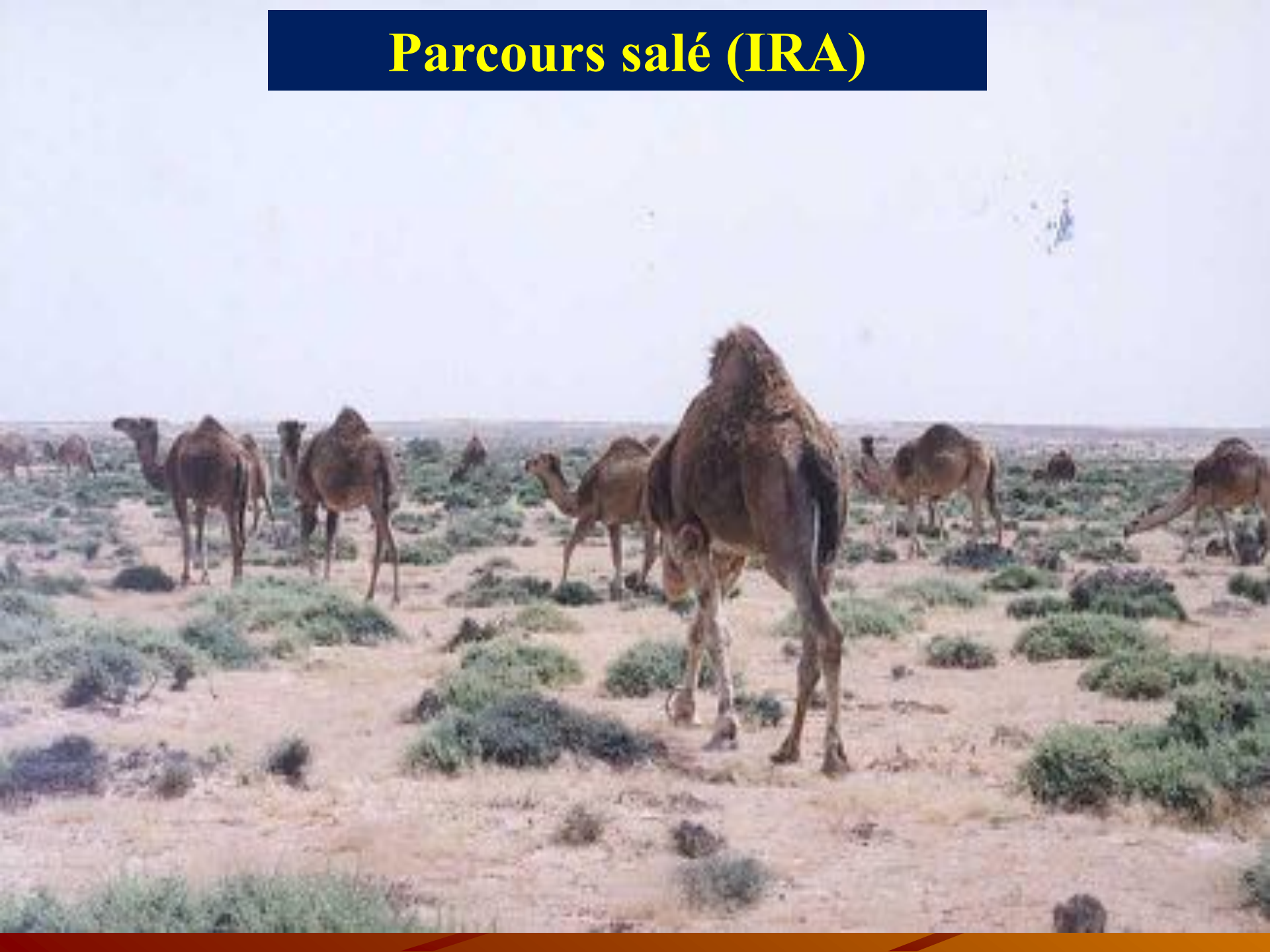








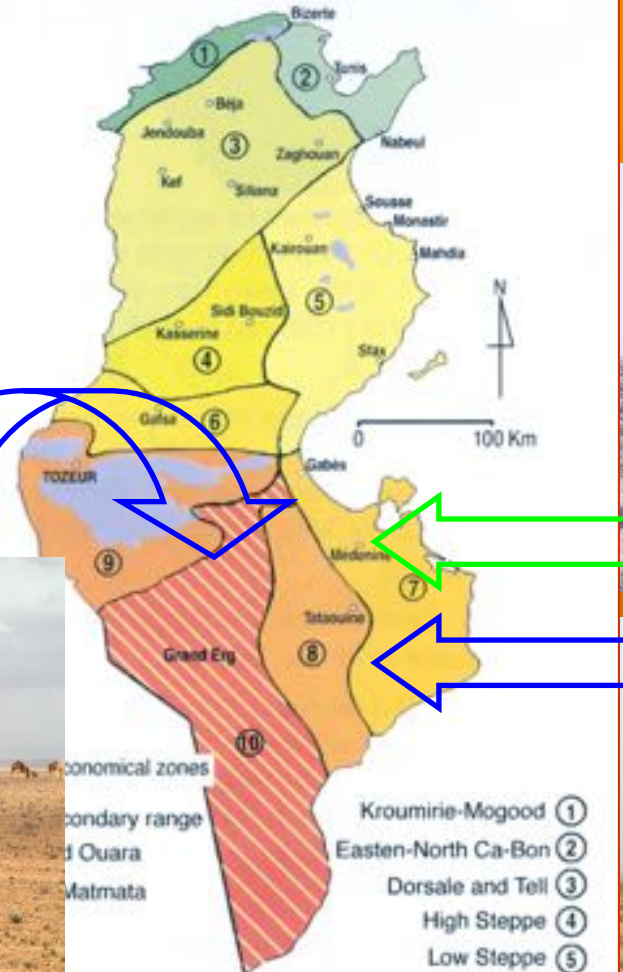
# Parcours salé (IRA)





# Types of camel pastures

ADMINISTRATIVE MAP & DELEMITATION OF SOCIO-AGRO-ECOLOGICAL UNITS



## Comportement alimentaire et impact sur l'environnement (2)

- Le dromadaire recycle un % important de l'urée → facilite la digestion des aliments fibreux pauvres en azote
- L'absence de dromadaires → apparition d'espèces non palatables et envahissantes





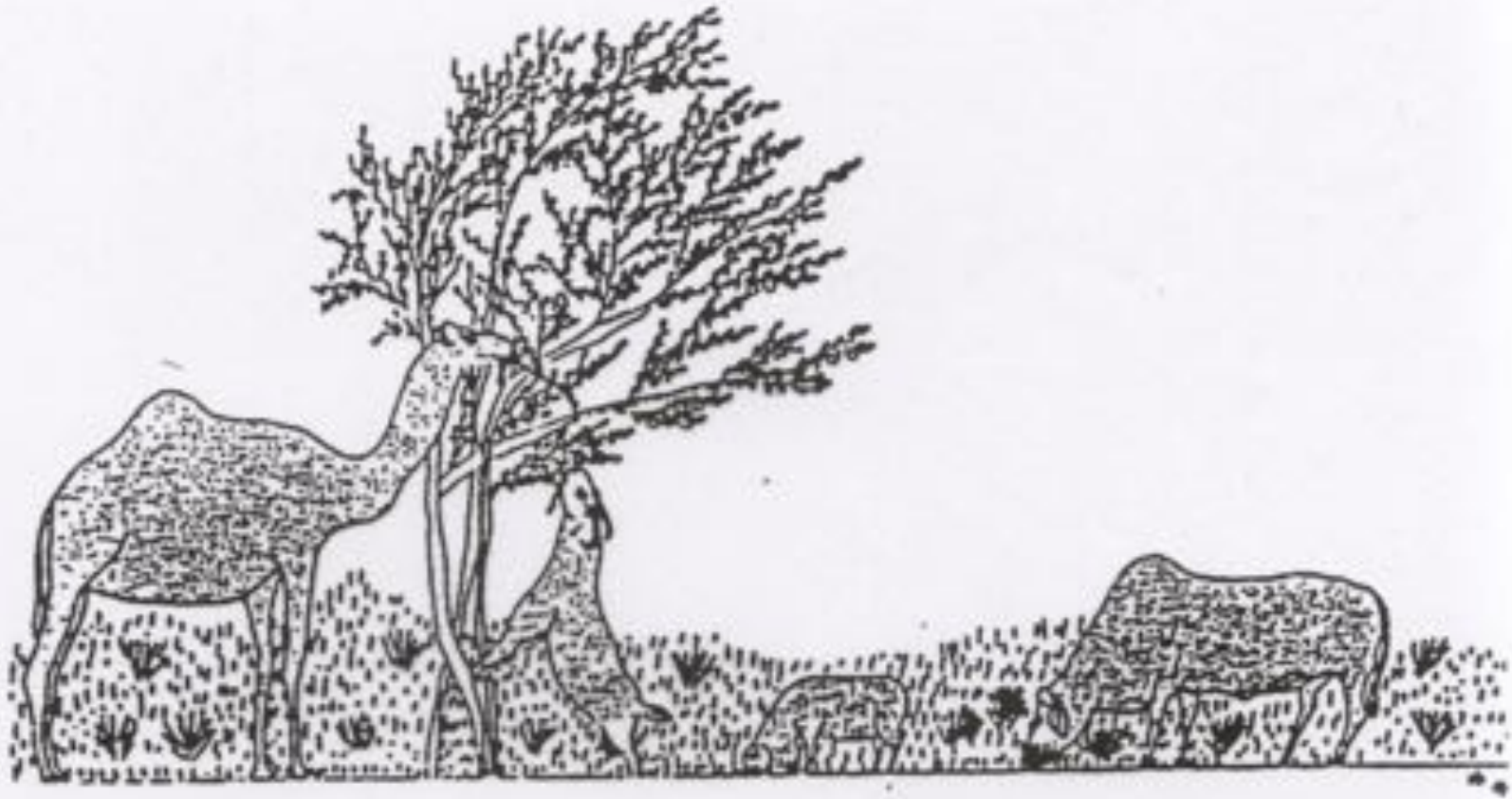


Figure 1. Sketch of dietary preference of camels, goat, sheep and cattle. From Engelhardt et al.<sup>16</sup>.

"مَثَان" لِدِ خَتِيَارِ الْخِذَائِي لِإِبِلٍ وَالْمَاعِزِ وَالْبَقَرِ وَالْخَنَازِيرِ



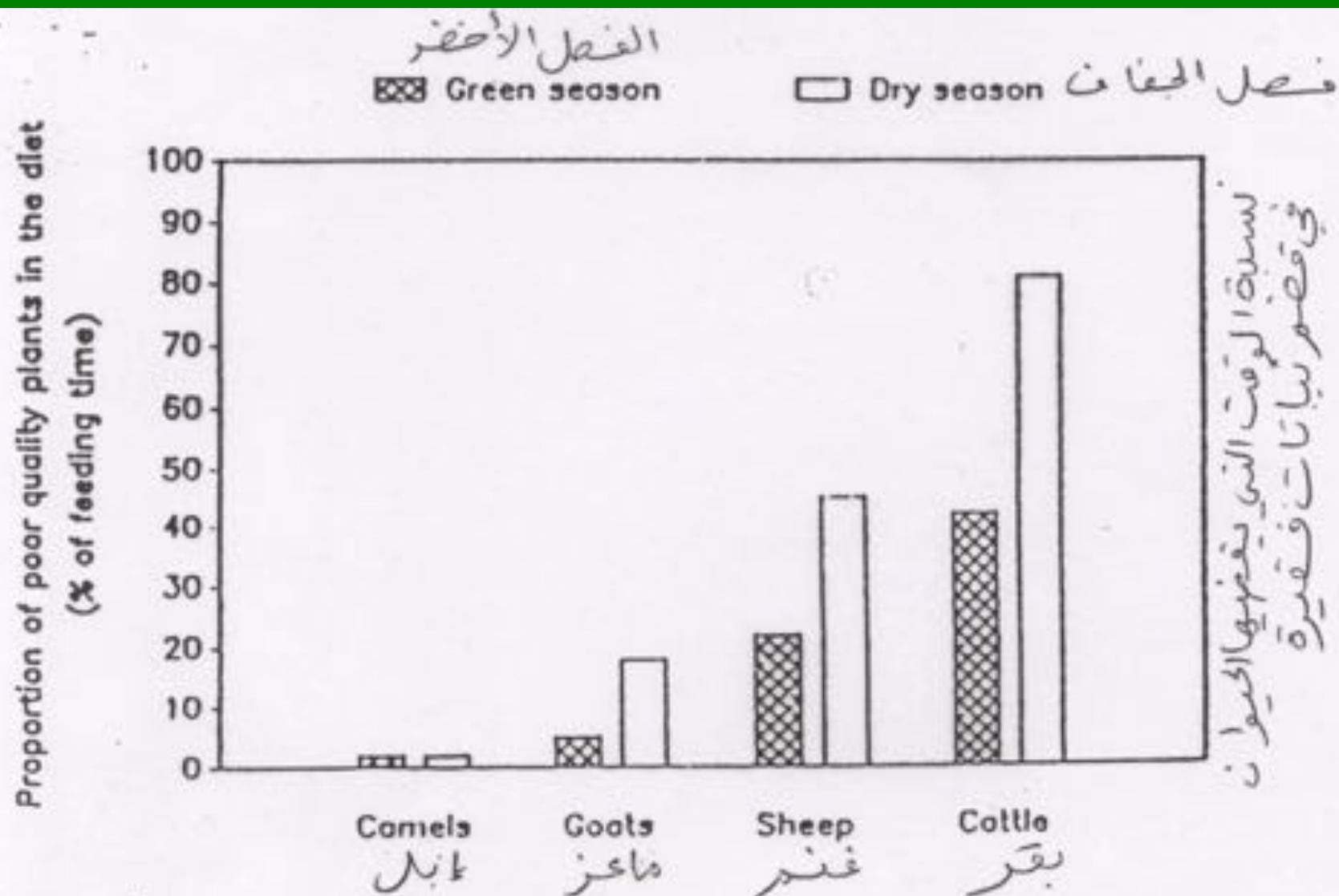


Figure 3. Time spent feeding on poor quality plant species during the dry and green seasons expressed as percentage of total feeding time. Data from Lechner-Doll et al.<sup>19</sup>.

# Crude protein and cellulose contents (% of dry matter) at three seasons for domestic herbivore species in a part of

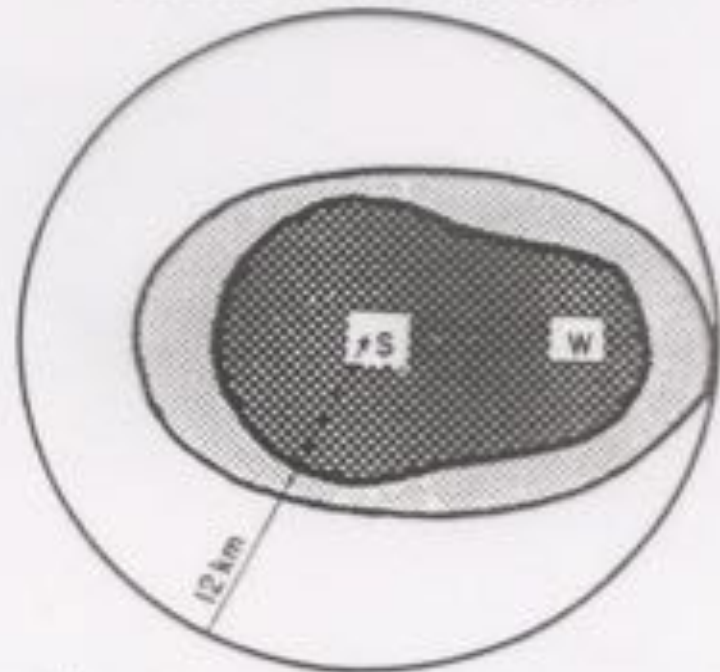
Kenya

Livestock species	Seasons and feed component (% of diet)					
	Dry		Intermediate		Green	
	MAT	CB	MAT	CB	MAT	CB
Cattle	4-5	37-40	6-8	33-39	10-12	32-36
Donkey	5-8	37-40	7-9	28-32	11-13	24-30
Sheep	9-11	20-29	10-13	17-20	15-20	21-25
Goat	11-14	15-22	11-14	16-18	17-22	16-22
Camel	14-17	14-22	14-17	13-16	18-22	14-17

Comportement des  
bovins sur le  
parcours

sévérement paturé  
bien  
peu fréquenté  
pont d'eau →

Cattle grazing pattern






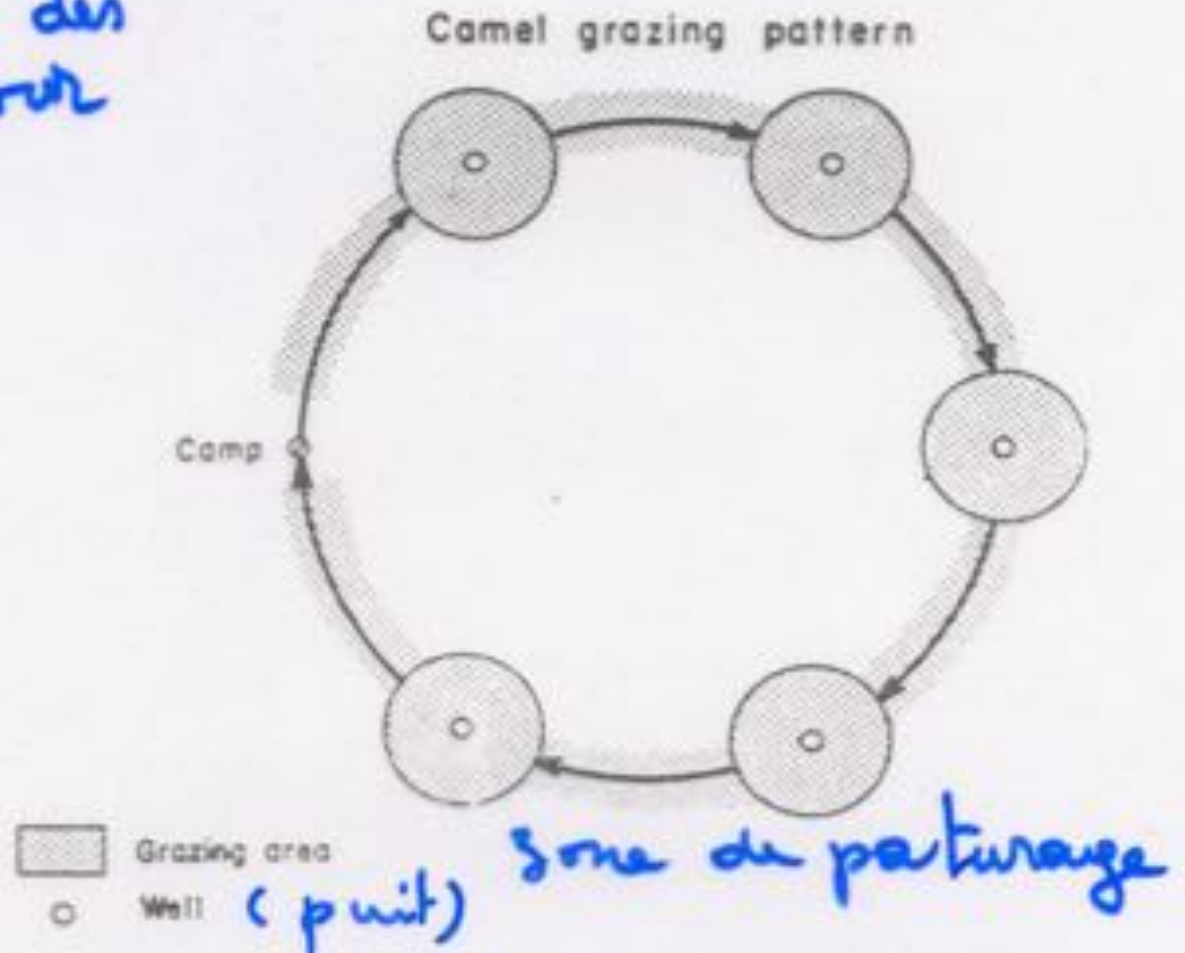
- |  |                          |
|--|--------------------------|
|   | Heavily grazed area      |
|   | Well grazed area         |
|  | Infrequently grazed area |
| S  | Settlement               |
| W  | Water point              |

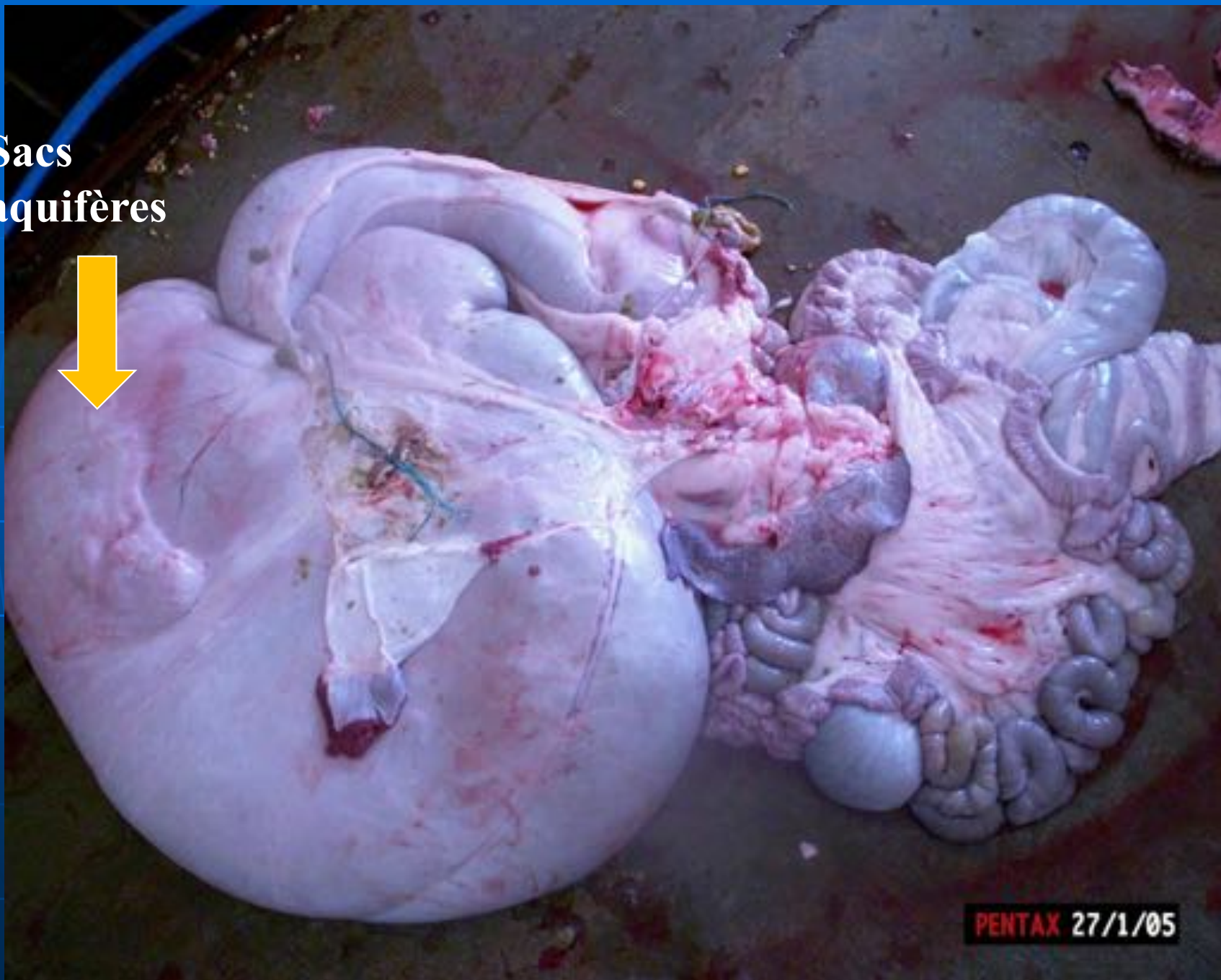
Figure 8. The grazing patterns of cattle and camels.

Comportement des  
dromadaire sur  
le parcours






**Sacs  
aquifères**




**PENTAX 27/1/05**

# Quelques particularités de la physiologie de la digestion du dromadaire

- Glandes salivaires sécrètent des quantités plus importantes de salive/ bovin, ovin (80 l en conditions normales)
- Salive basique concentration élevée en bicarbonates et phosphates  pouvoir tampon élevé
- Les sacs glandulaires sont considérés comme des glandes salivaires accessoires

## Temps de séjours



- Temps de séjour moyen phase solide: 44 h Lama, 27 h mouton  
(Faible rumination dans la journée)

- 11 h lama et 13 h mouton (phase liquide)

teneur plus élevée en MS du contenu des préestomacs  
des camélidés

pH

Plus élevé pour une même concentrations en AGV   
*meilleure activité de la flore microbienne cellulolytique*





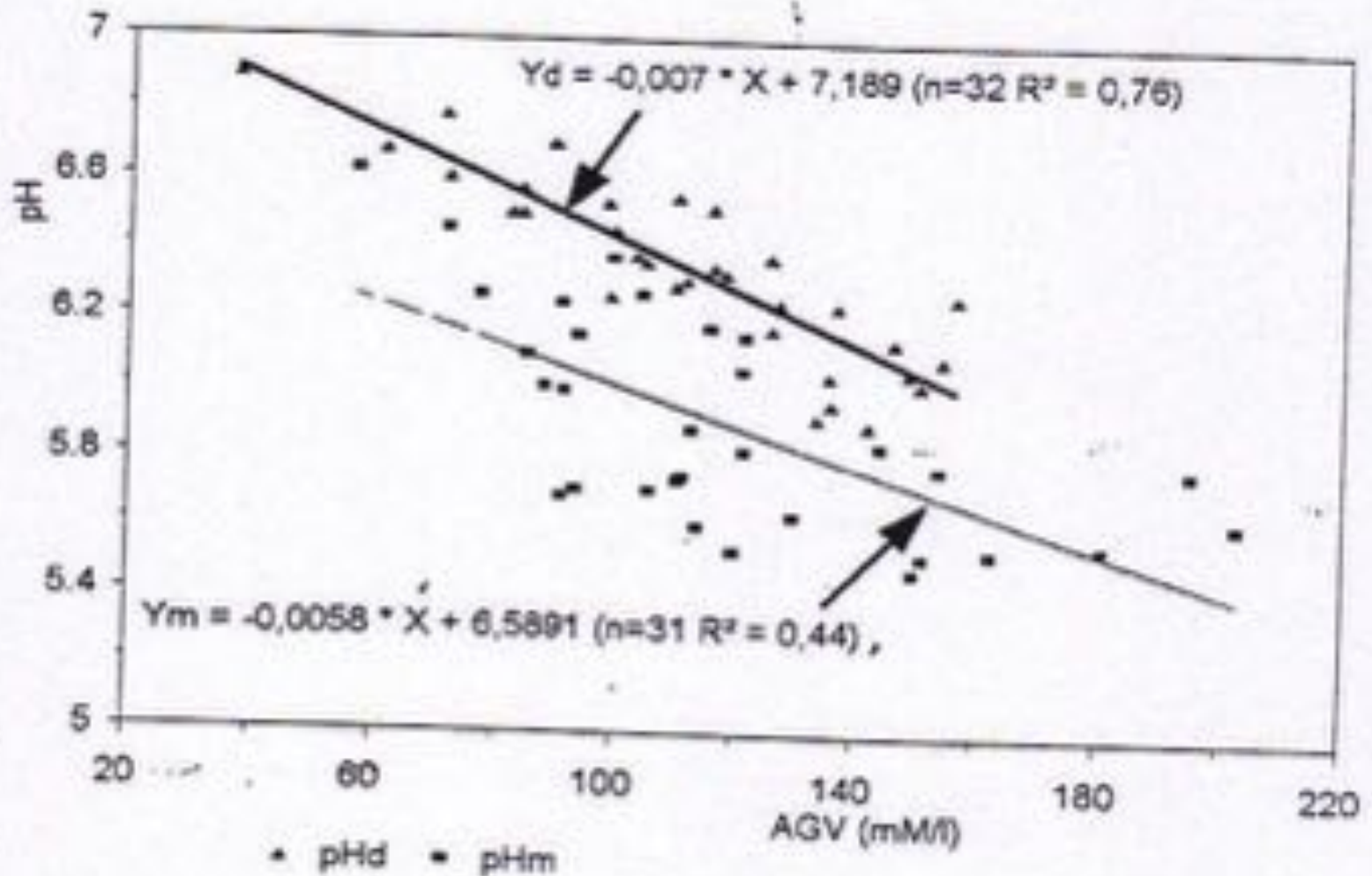


Figure 2,14: Relation entre la concentration en AGV et le pH dans le rumen des moutons et des dromadaires (régime 1, d = dromadaire , m = mouton)

Khorchani (1995)

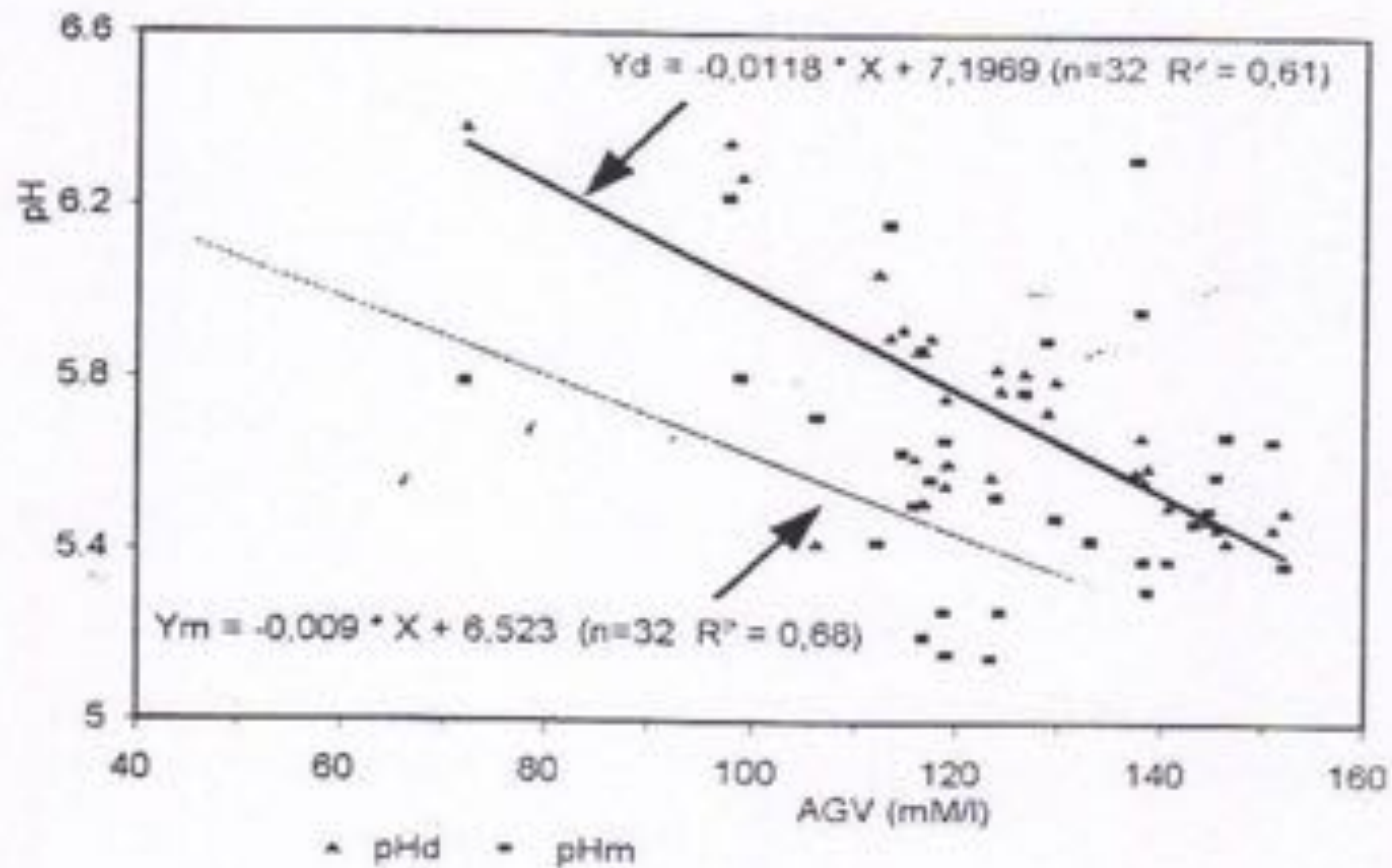


Figure 2.15: Relation entre la concentration en AGV et le pH dans le rumen des dromadaires et des moutons (régime 2)

Khorchani (1995)



## Tableau : Dégradabilité in sacco de la matière du foin d'avoine par les dromadaires et les moutons (%)

Régimes	Dromadaire	moutons	P1
Régime 1 (f:c = 2:1)	70,40 (1,11)	67,75 (3,20)	0,0560
Régime 2 ( f:c = 1:2)	70,00 (1,03)	62,90 (1,51)	0,0001

Source: Khorchani (1995)

*1p: probabilité f:c = rapport foin: concentré ( ) : écart type.*

*Chaque valeur représente la moyenne de 8 échantillons*

# Tableau: Renouvellement de fluide des pré-estomac pendant la saison sèche et la saison humide

(Lechner –Doll et *al.*, 1991)

	Saison	Camélidés	Bovins	Caprins	Ovins
Fluide renouvelé	Sèche	9,6	6,9	6,2	6,8
(% du volume de fluide h <sup>-1</sup> )	Humide	13,6	10,8	10,8	9,4

# Estimation de l'excrétion fécale par un marqueur externe (oxyde de chrome)





# Étude du comportement alimentaire sur le parcours (vibrographe)



# Quantités ingérées par le dromadaire sur un parcours salé

Quantité ingérée	Automne	hiver	printemps	Moyenne
Matière sèche -(kg/anim/j)	6,5 <sup>a</sup>	5,9 <sup>a</sup>	6,2 <sup>a</sup>	6,2 (0,24)
-g/kg/P <sup>0,75</sup>	71,7 <sup>b</sup>	63,7 <sup>a</sup>	66,5 <sup>a</sup>	67, 3 (3,3)

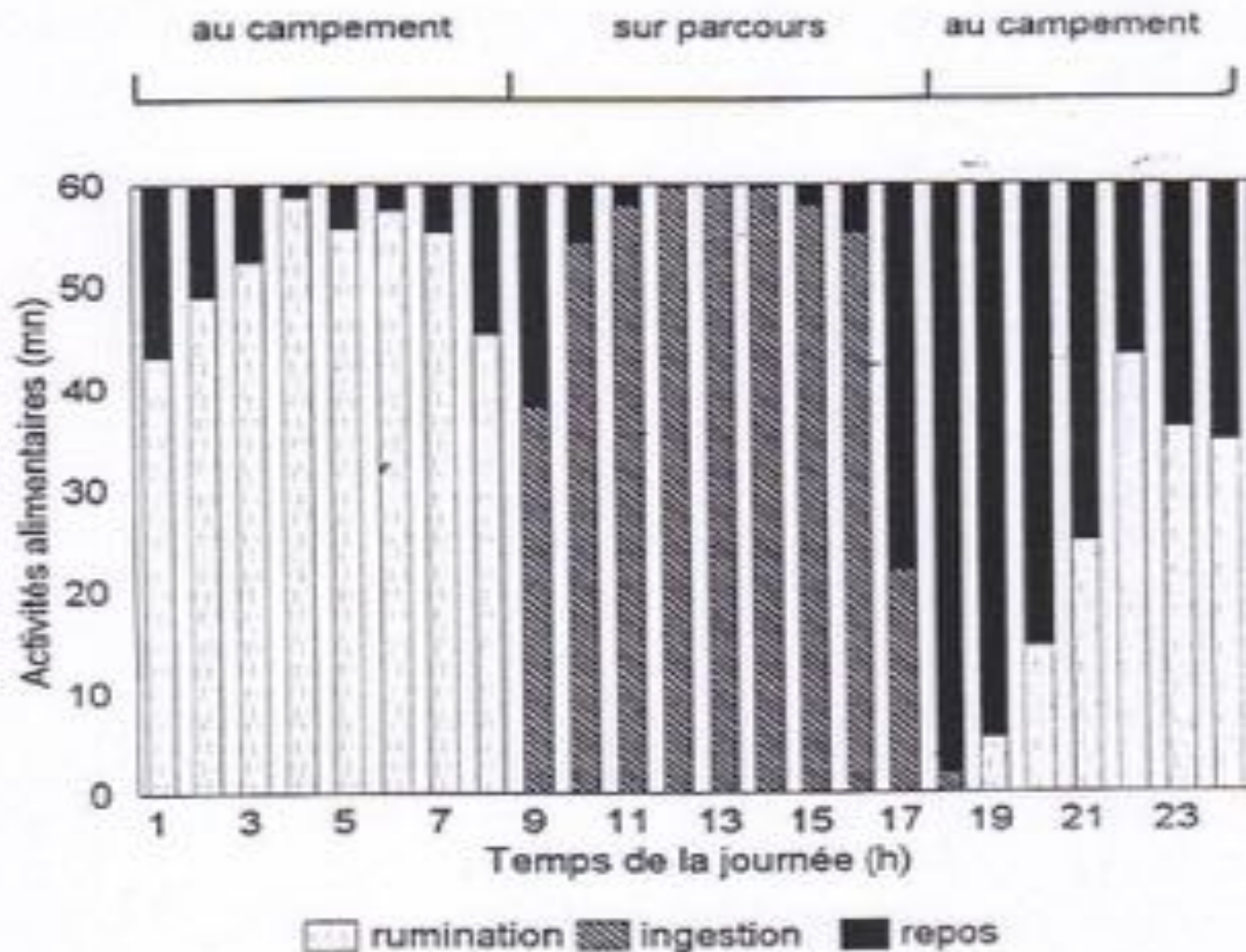
Source: Ben Arfa et al.(2004)

## Quantités d'aliments ingérées par des chameelles sur un parcours halophyte

Quantité ingérée	Période1	Période 2	<u>Périodes combinées</u>	
			Moyenne	E.Type
*Matière sèche: -(kg/anim/j)	<b>5,82</b>	<b>5,92</b>	<b>5,88</b>	0,48
-g/kg/P <sup>0,75</sup>	68,5	68,3	68,4	6,93
*M.Organ(kg/j)	<b>4,76</b>	<b>4,98</b>	<b>4,88</b>	0, 3
*M.O. Digestible Kg/j	<b>2,26</b>	<b>2,52</b>	<b>2,41</b>	0,23

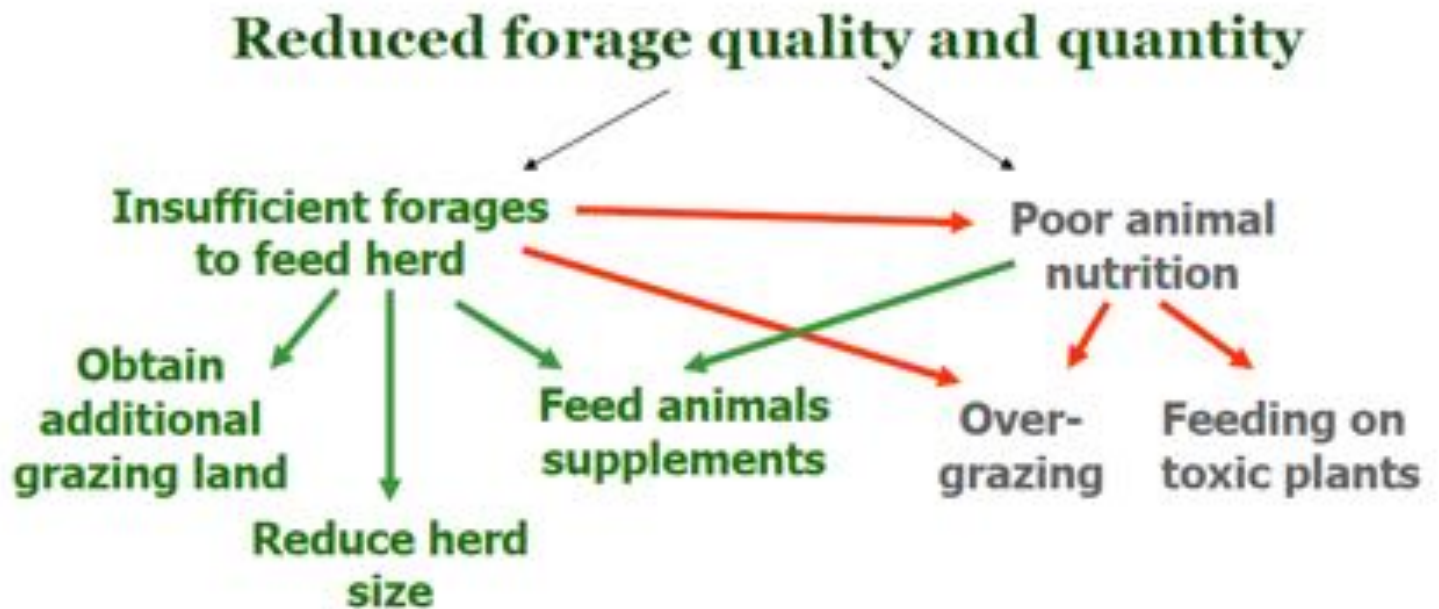
Source: Khorchani et al.(1992)





**Comportement alimentaire des dromadaires  
sur le parcours et au campement (Khorchani, 1995)**

# Drought Concerns



# Systèmes et modes de conduite de l'élevage ovin

**Dominance: élevage pastoral + complémentation variable  
selon les conditions climatiques**







معهد المناطق القاحلة





**No milk?**  
**No green forage?**  
**To windy**  
**To much sand?**  
**What a life?**



Institut des Régions Arides



14/03/2019



**I'm strong  
i will combat  
Drought .**



**Drought?**

**What is Drought ?**



# L'INTENSIFICATION?



معهد المناطق القاحلة





# Traditional system

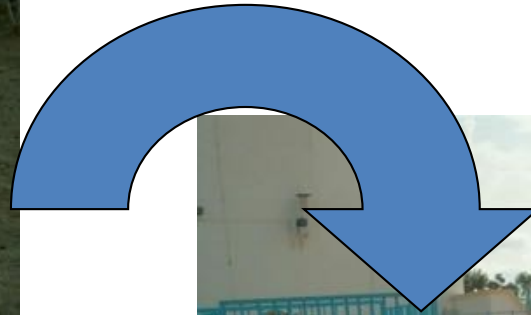


# Proposed: Two complementary systems





A good body condition  
score one year later





# Projet Procamed

# Conclusion

- Le dromadaire est un animal du passé, du présent et du **futur**
- Les **changements climatiques** déjà ressentis et prévisibles sont favorables à **l'extension géographique** de cette espèce dans les continents africain, asiatique et le sud de l'Europe?
- Cette espèce arrive à survivre dans les conditions difficiles extrêmes grâce un **ensemble de stratégies** lui permettant de composer avec les **températures élevées** et les **insuffisances**



- En dépit de l'absence d'un plan d'amélioration génétique cette espèce possède des **possibilités** de production (lait et viande) **non négligeables** lorsque les conditions d'élevage le permettent
- Malgré la régression du rôle de cet animal dans plusieurs sociétés, de **nouveaux atouts** sont apparus par la découverte des effets **thérapeutiques** de ses productions (lait, anticorps, urine?) contre plusieurs maladies constituant de sérieux problèmes dans les sociétés modernes.





**Thank you for  
attention**

**شكرا على  
الانتباه**



**معهد المناطق القاحلة**

