



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



Mardi 12 Mars 2019

Sommaire

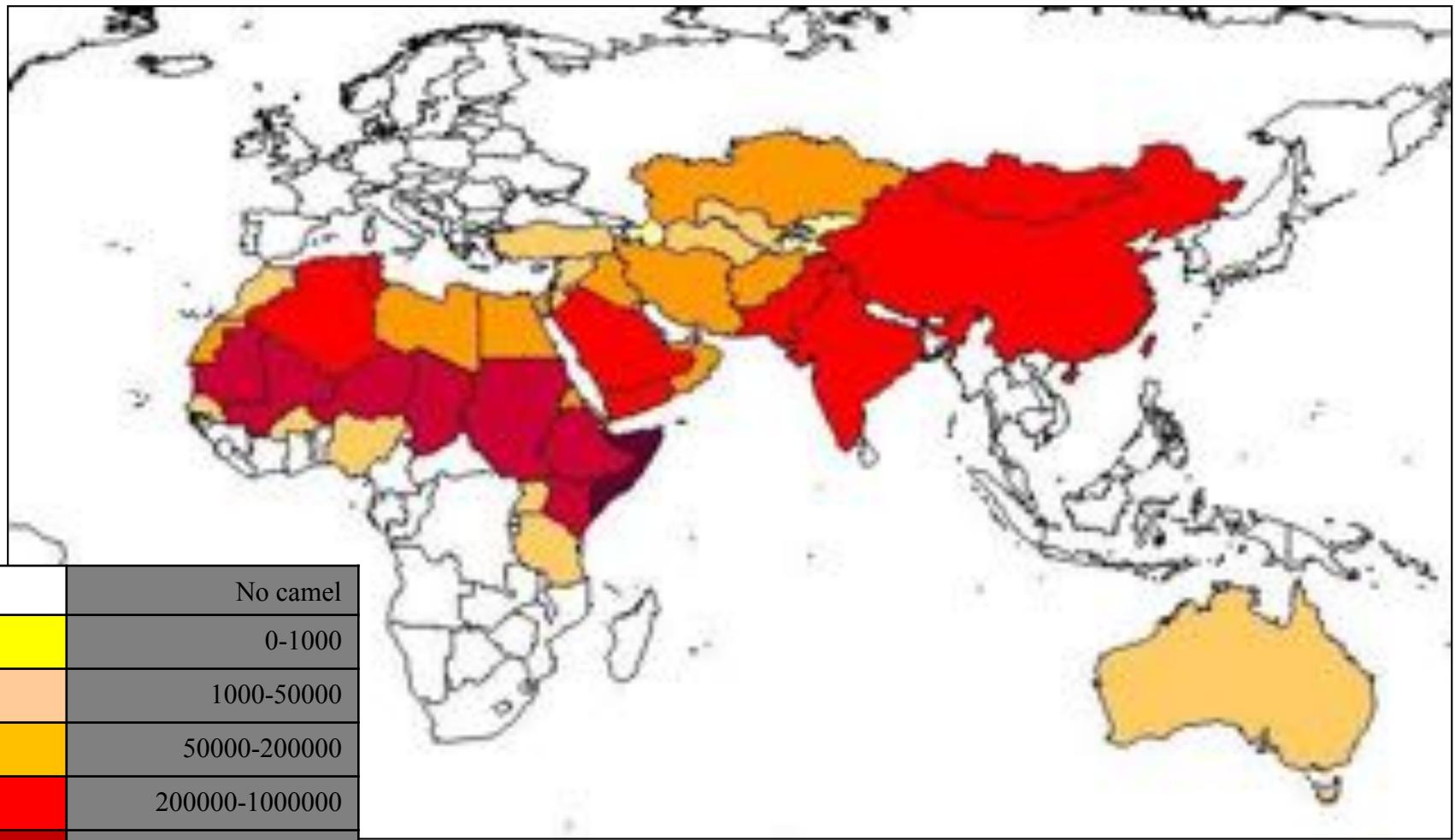
- **Introduction:** situation du dromadaire dans le monde et en Tunisie
- Utilisations du dromadaire
- Quels sont les caractéristiques d'adaptation du dromadaire aux milieux difficiles?
- Comportement alimentaire et impact sur l'environnement
- Quelques particularités de la physiologie

de la digestion du dromadaire

- Dromadaire et intensification?
- **Conclusion**

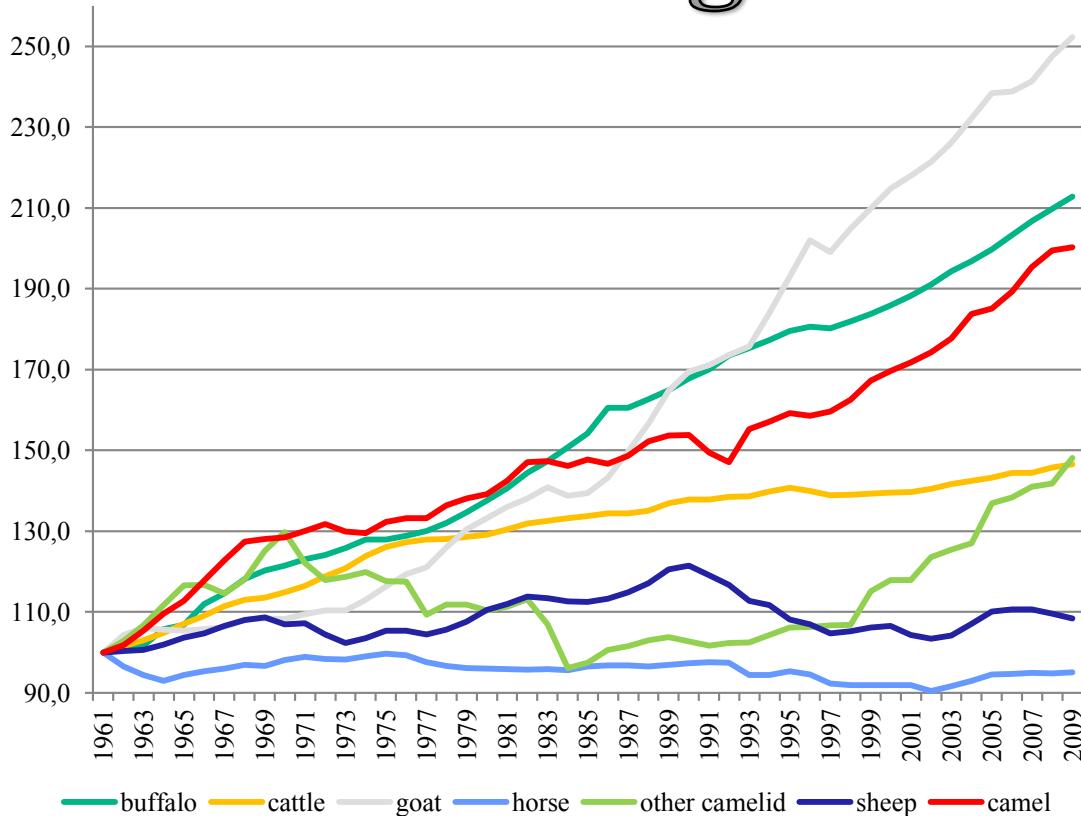


Figure 1: Répartition du genre *Camelus* dans le monde



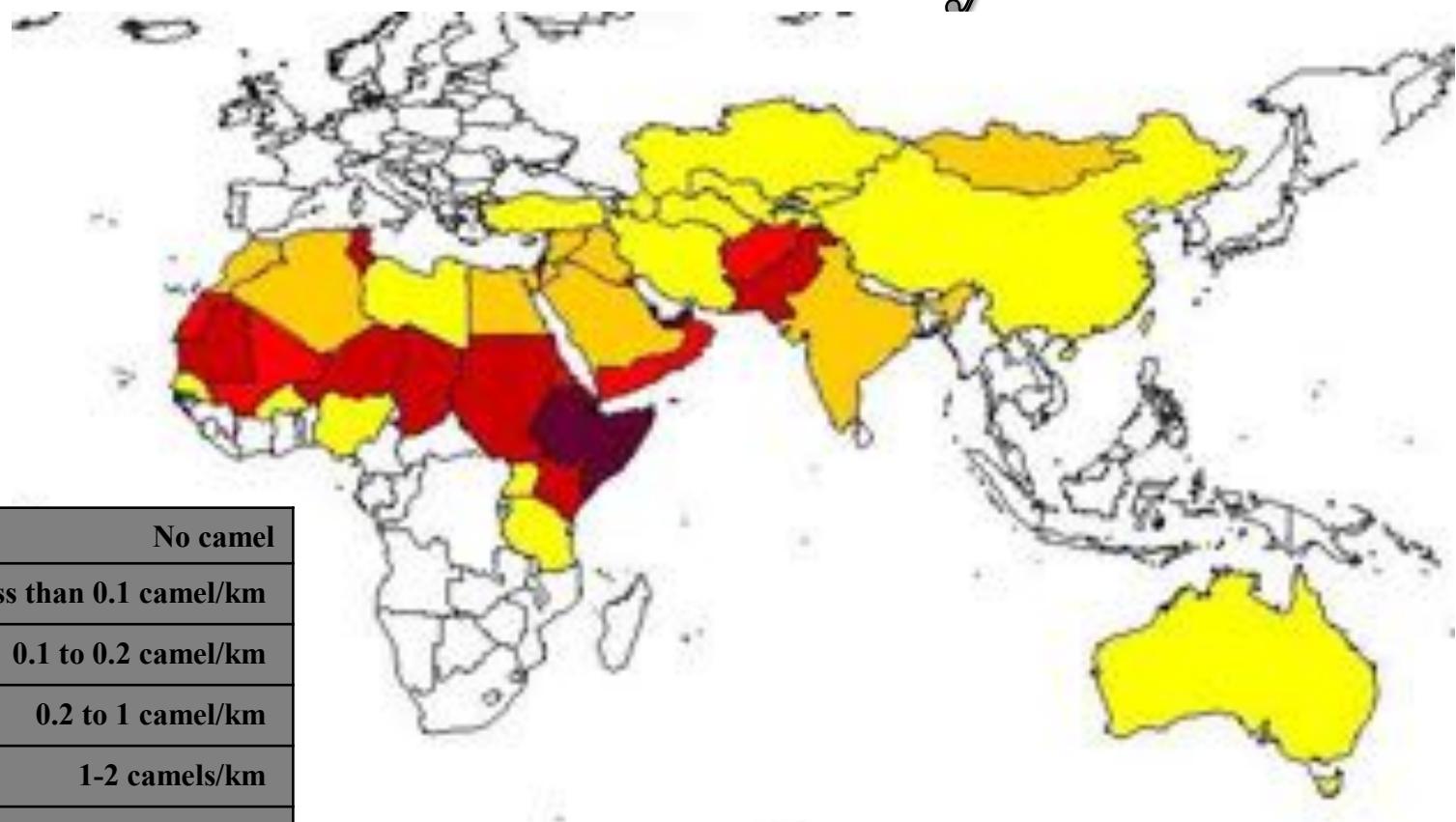
*Camel population in the
world*

The camel growth worldwide



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

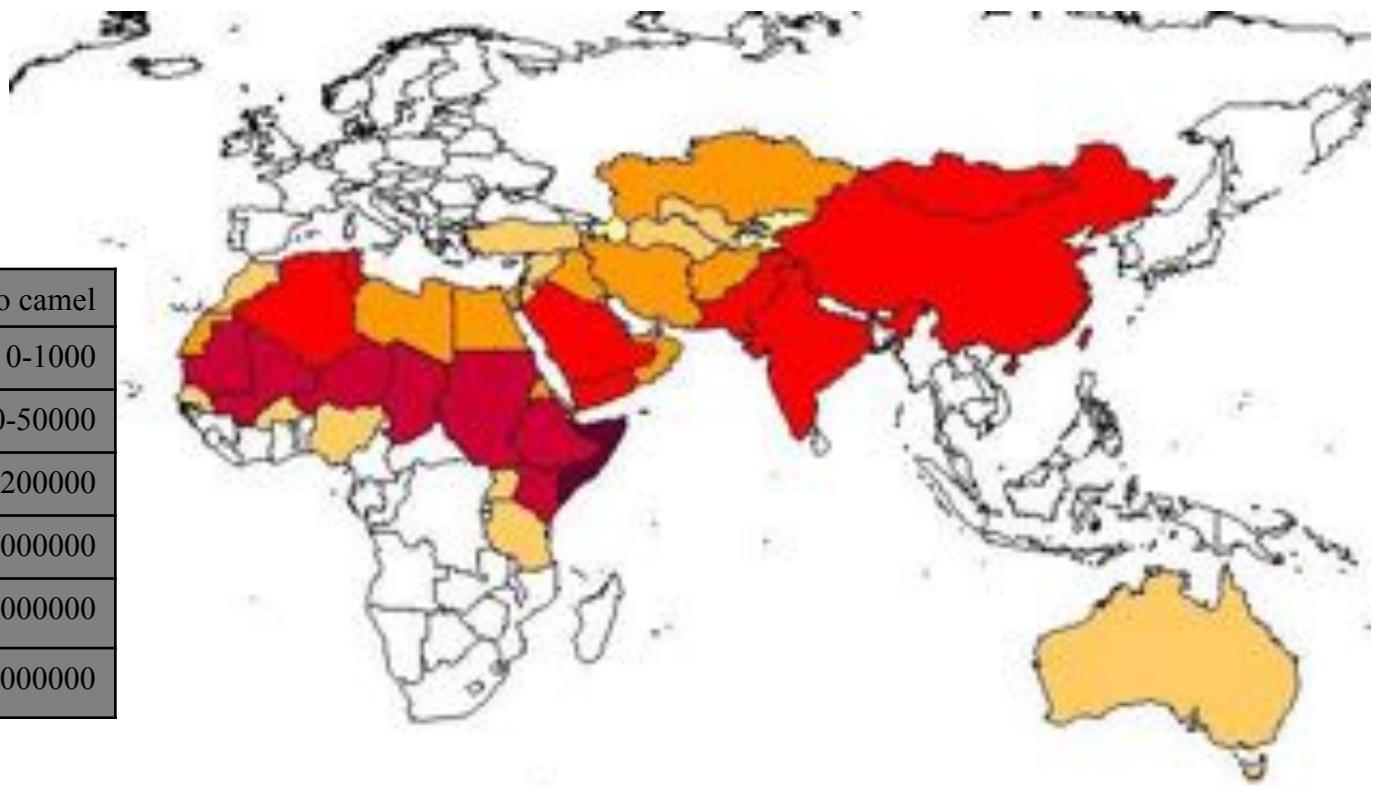
Camel density



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)

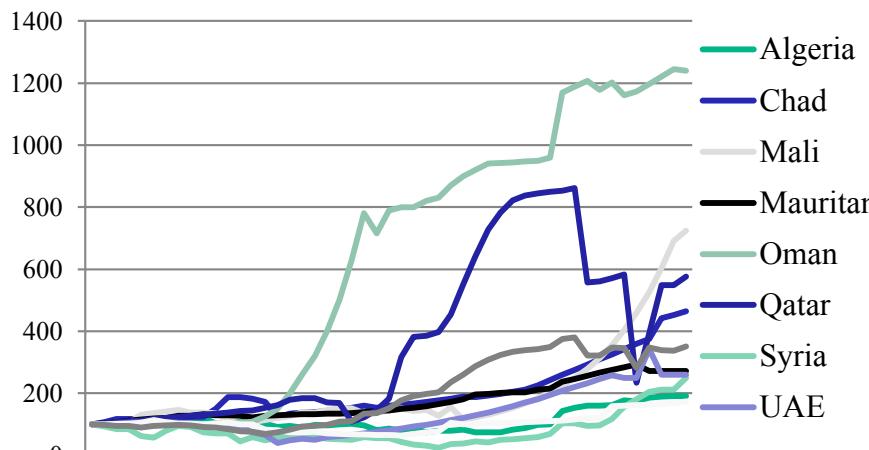
The world of large domestic camelid

| | No camel |
|---------------|-----------------|
| Yellow | 0-1000 |
| Light Orange | 1000-50000 |
| Yellow | 50000-200000 |
| Red | 200000-1000000 |
| Dark Red | 1000000-5000000 |
| Very Dark Red | >5000000 |

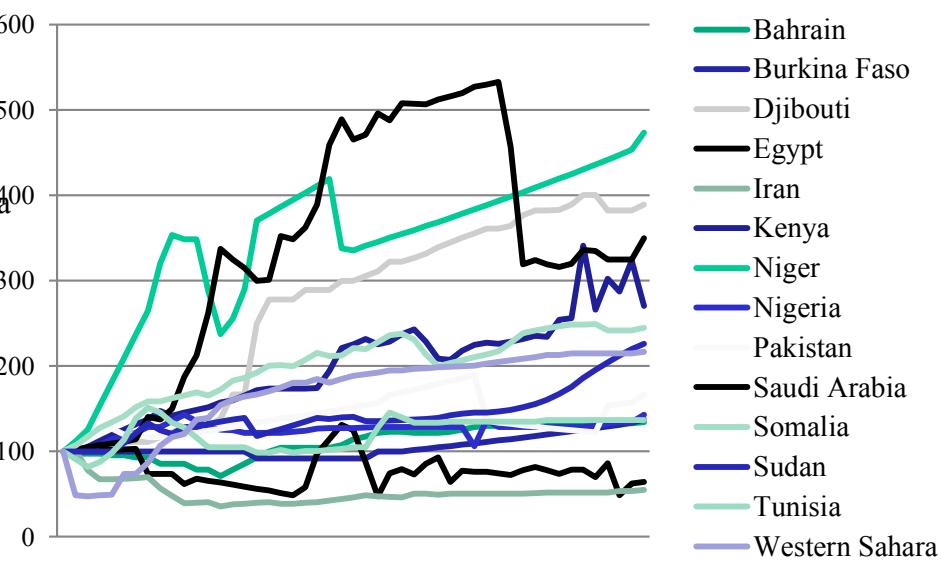


**The most important camel population is in Sahelian countries with 58% of the world camel population in the Horn of Africa
(Faye, 2012)**

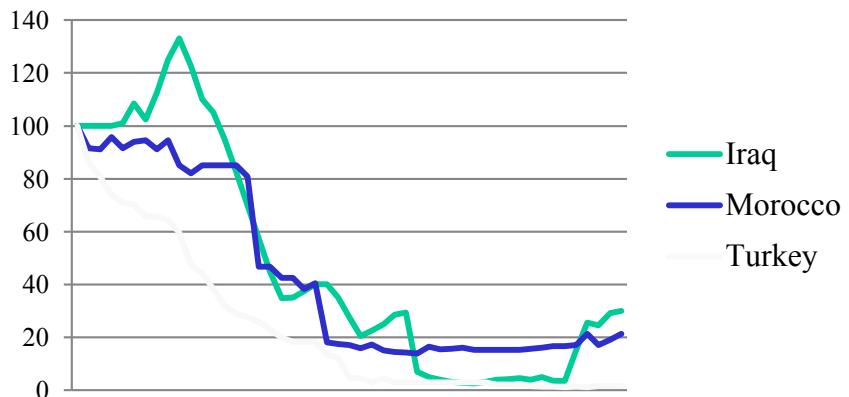
Type2 "recently growing"



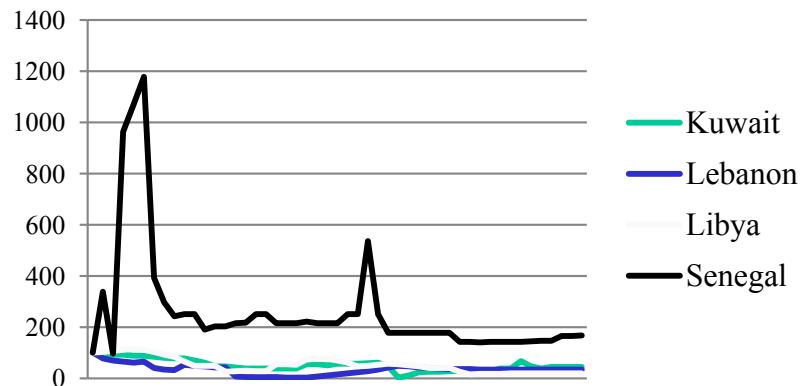
type 3 "regularly growing"

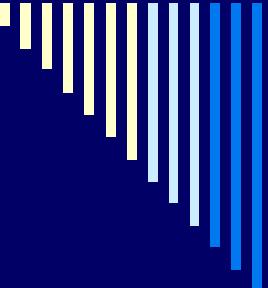


Type 4 "strongly decline"

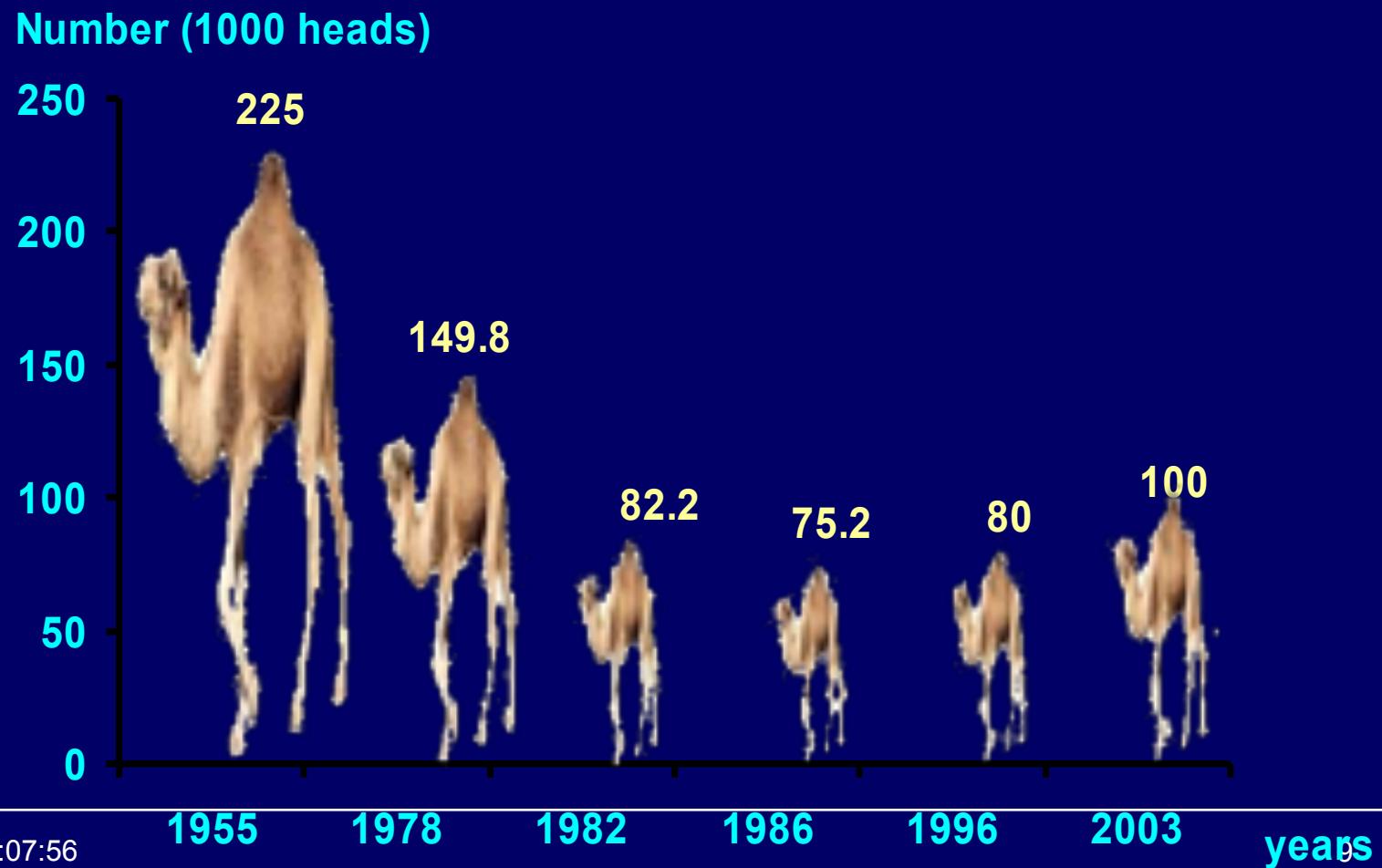


Type5 "stable"





Variation des effectifs de dromadaires en Tunisie



Utilisations du dromadaire

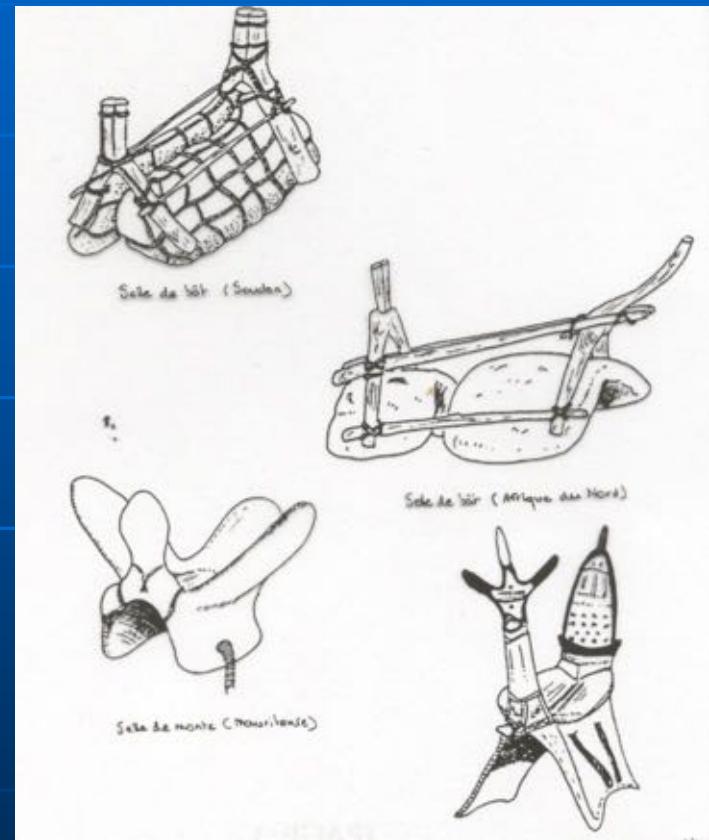
Le dromadaire, Animal de traction







Le dromadaire, Animal de selle...







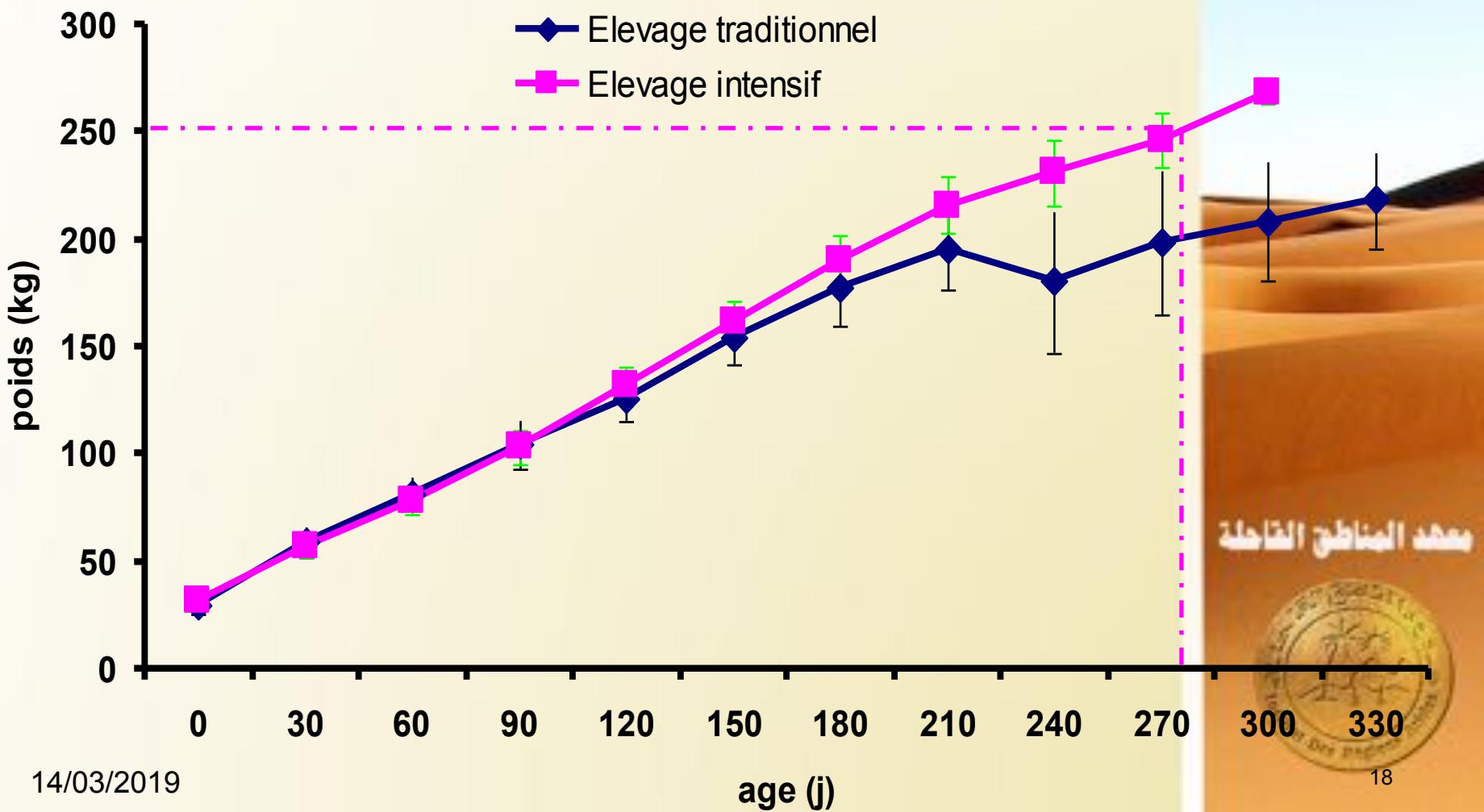
Le dromadaire, Animal de production...

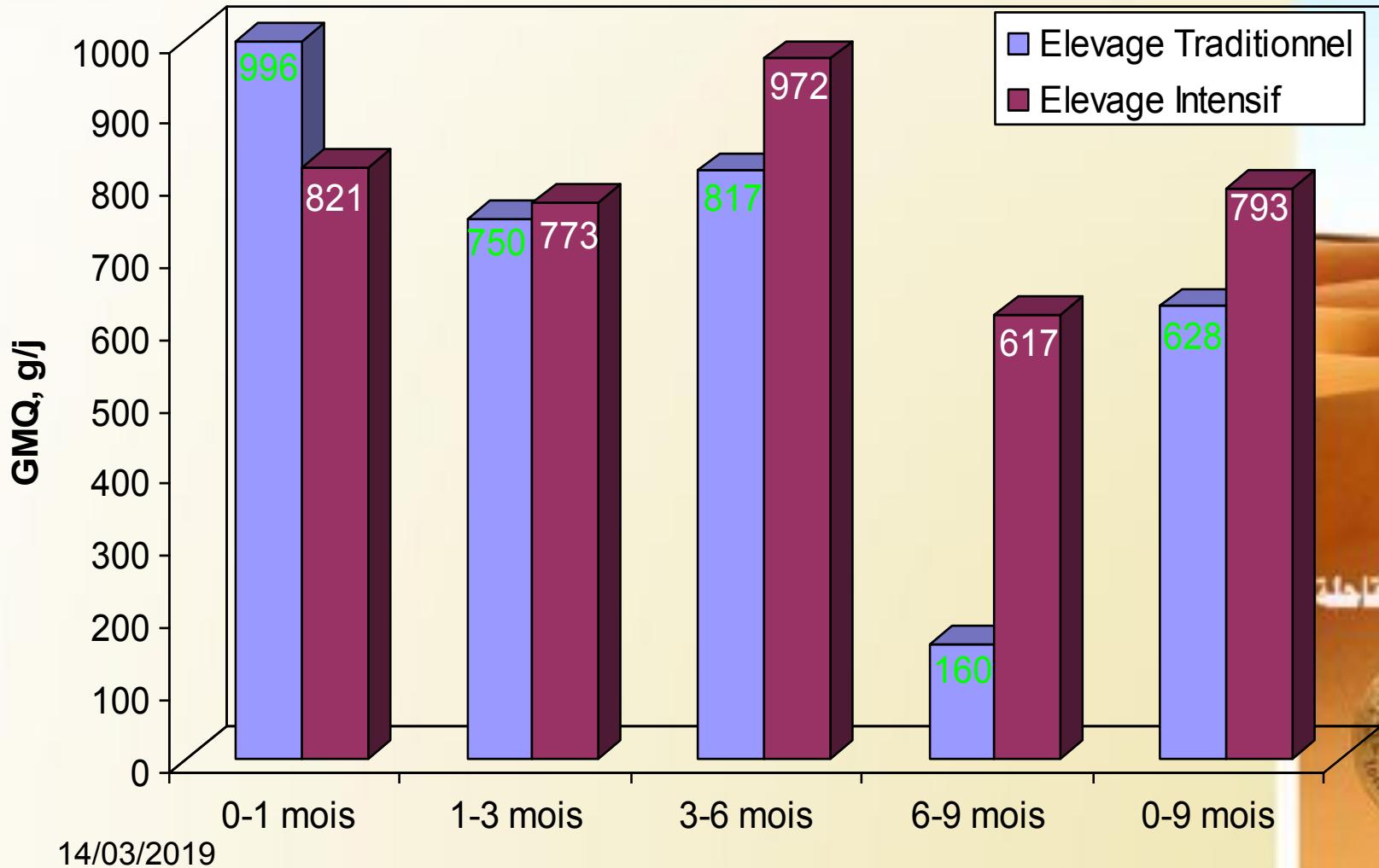


مختبر المناطح الفلاحية



Le dromadaire, Animal de production...





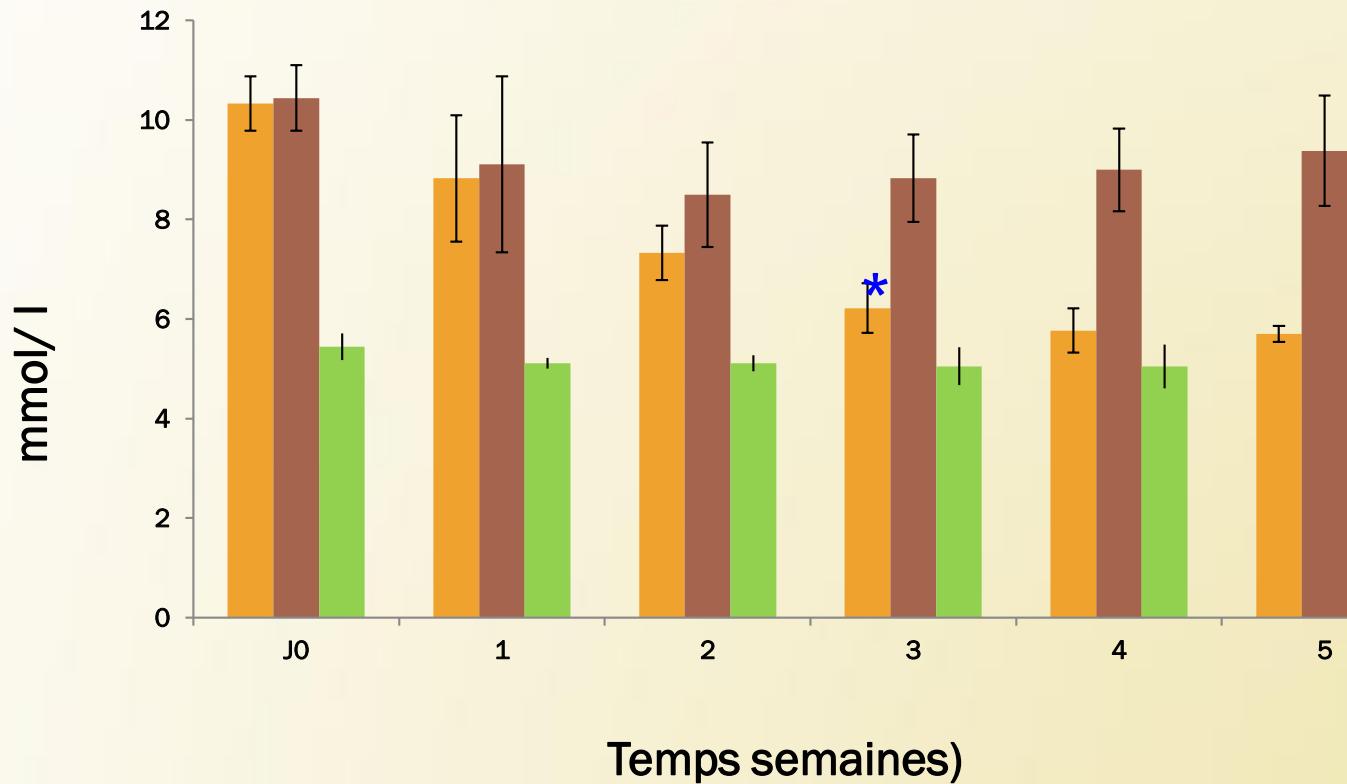
14/03/2019

19



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

Variations de la glycémie moyenne

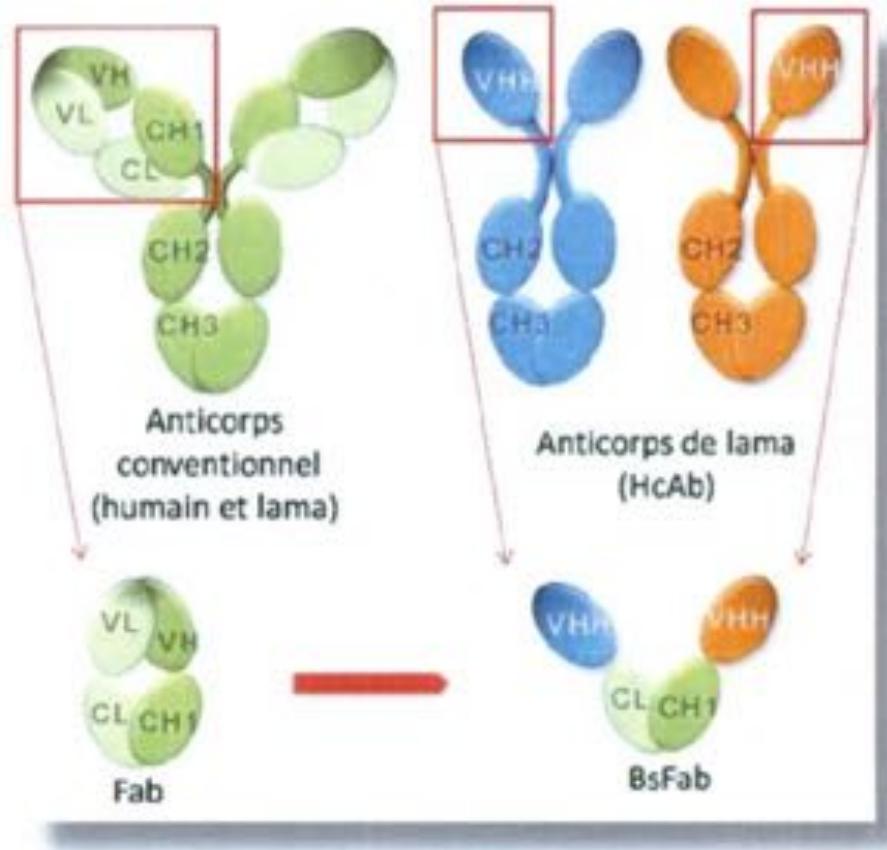


- Groupe 1 : chiens diabétiques traités avec 500ml de lait de chamelle frais.
- Groupe 2 : chiens diabétiques traités avec 500ml de lait de vache frais.
- Groupe 3 : chiens non diabétiques traités avec le lait de chamelle.

14/03/2018

21





Schema d'un anticorps conventionnel à deux chaînes lourdes et deux chaînes 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





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

Institut des Régions Arides





14/03/2019 08:07:56

26

Adaptation aux conditions arides et désertiques

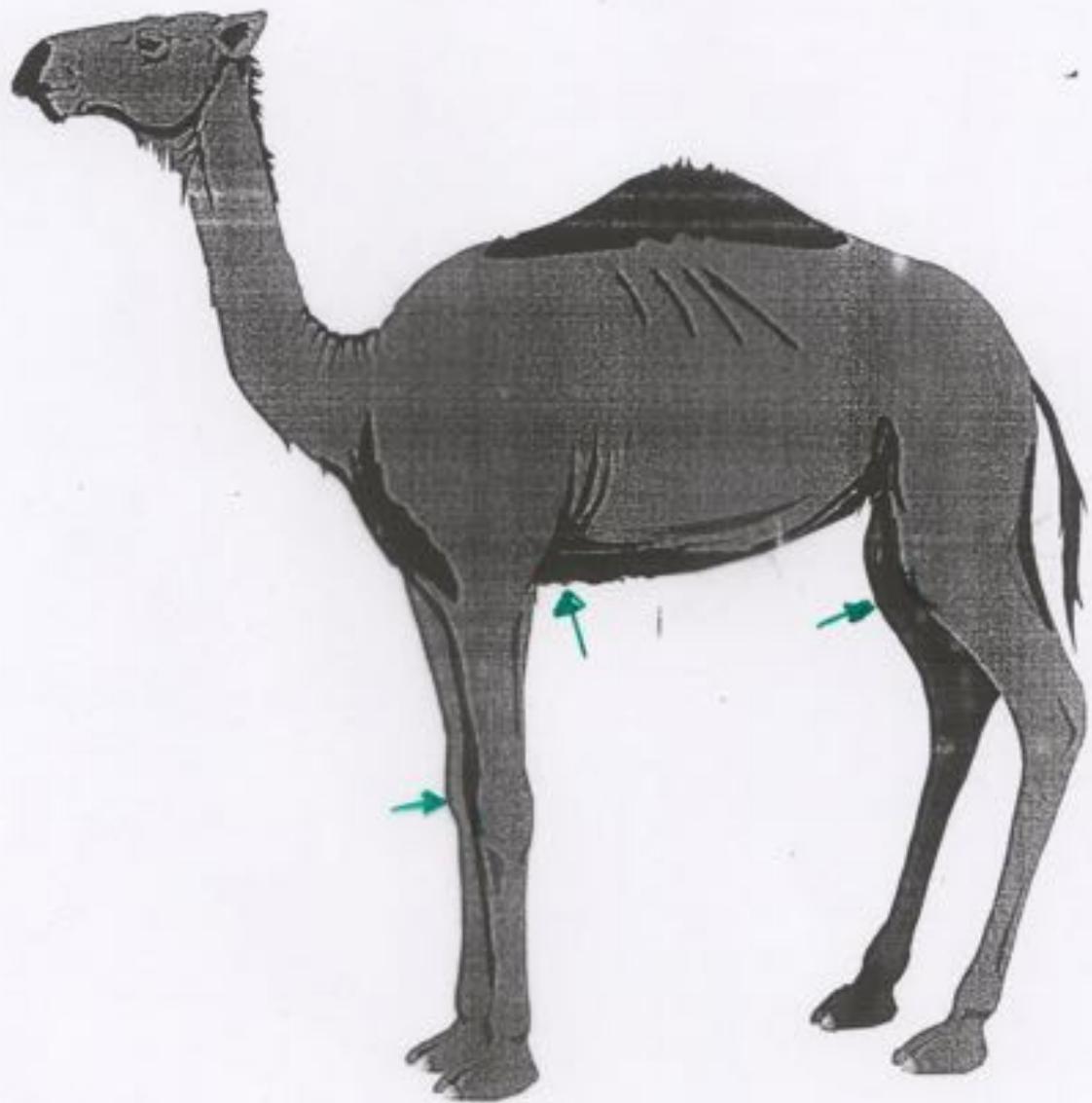
A_ Adaptation aux températures élevées et au sable du désert:

- 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





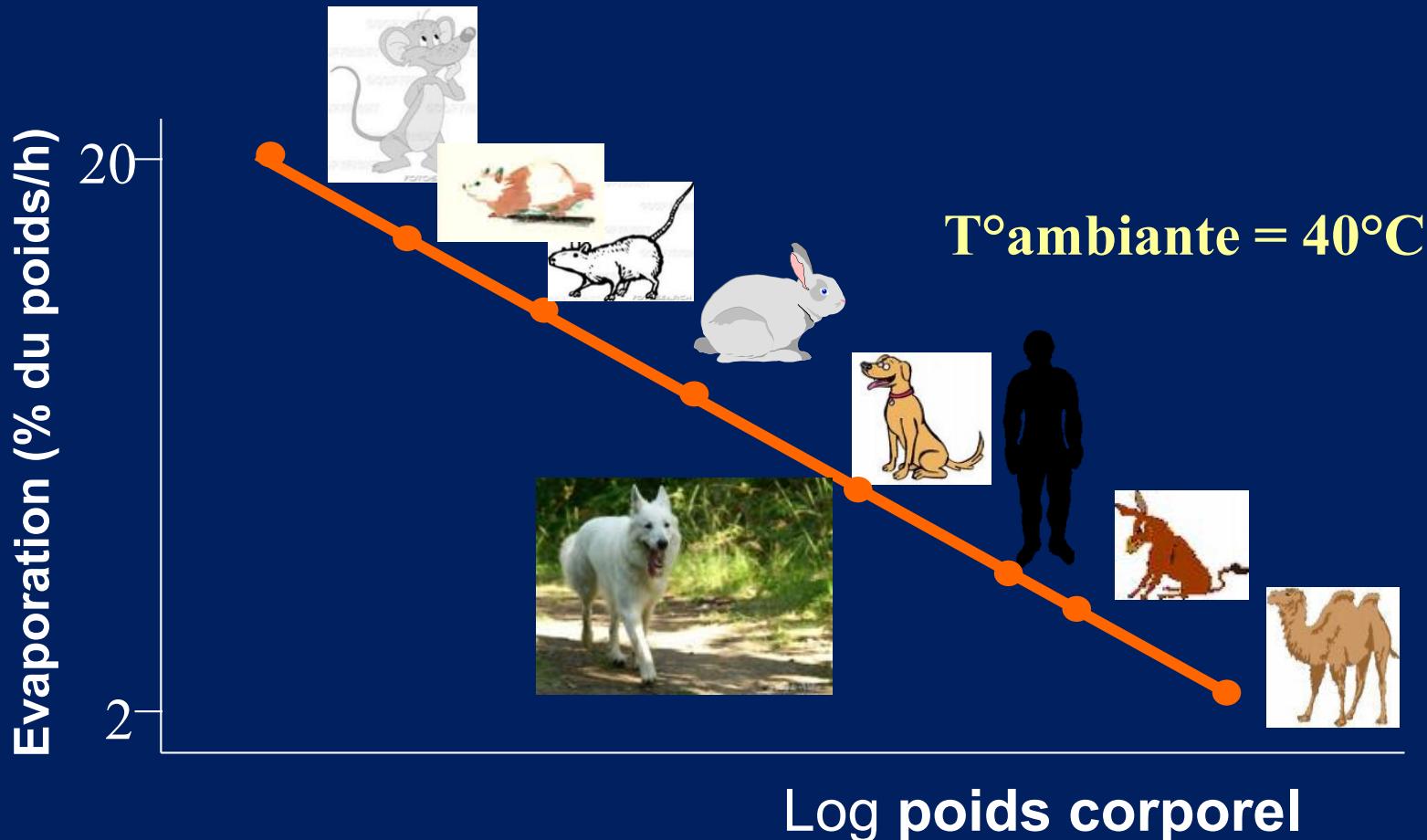


zones de contact avec le sol (bonne isolation)



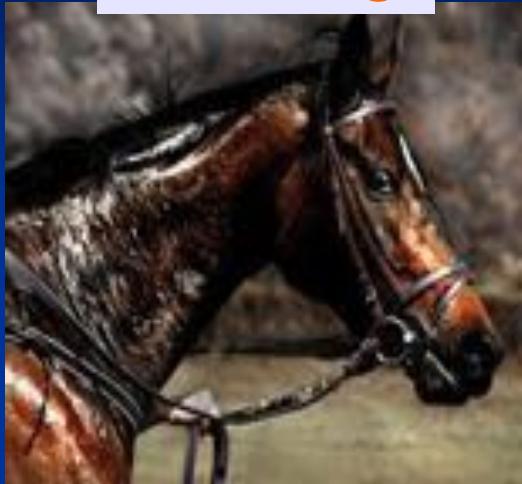
Lutte contre la chaleur

- 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

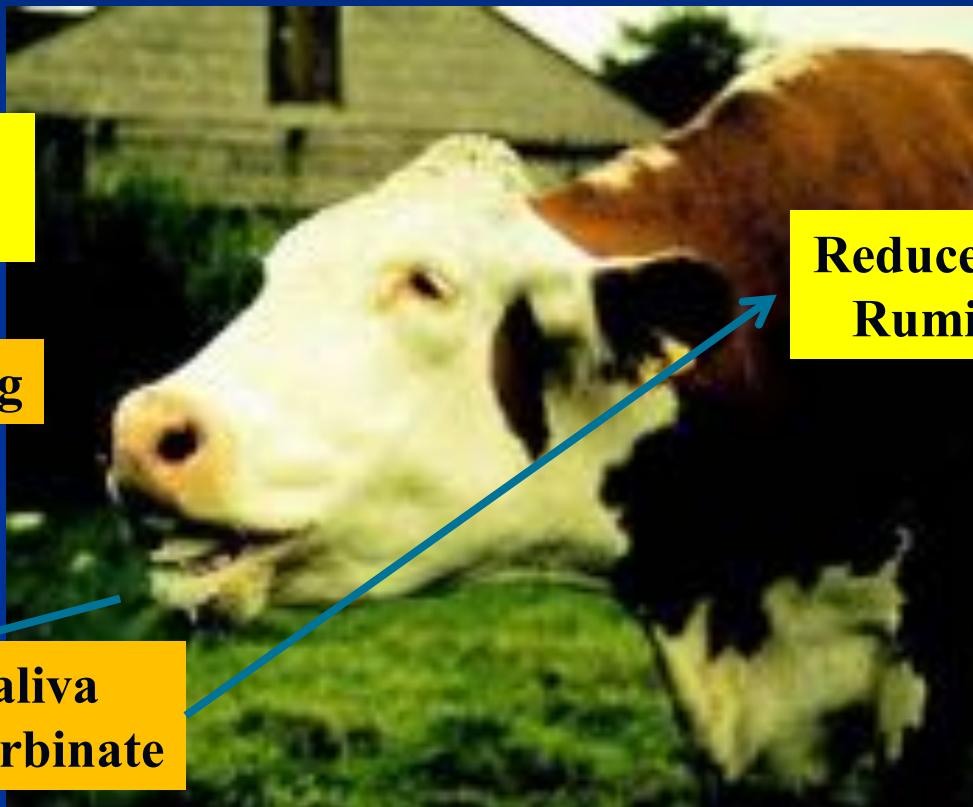
Decreased
rumination

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

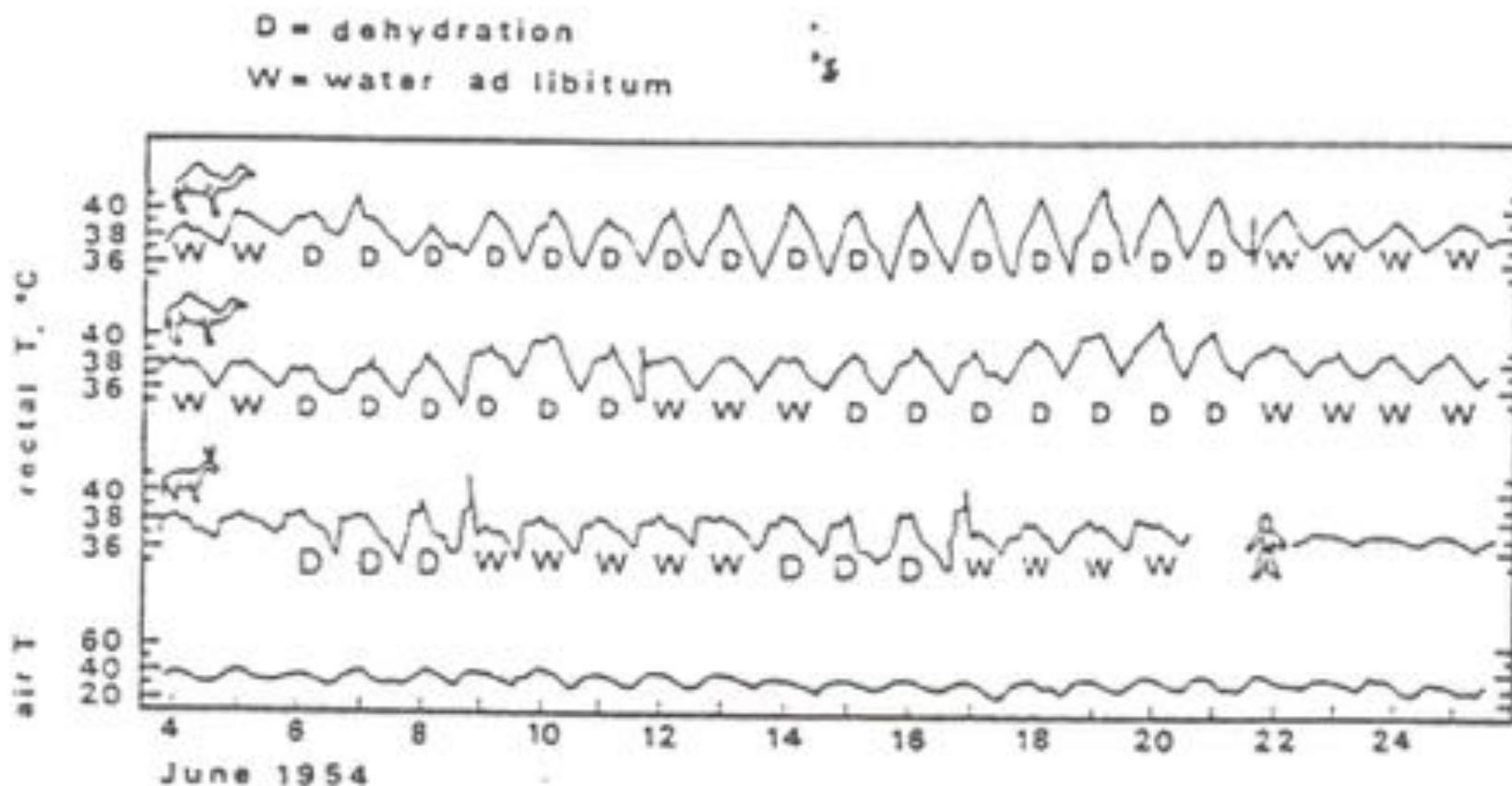
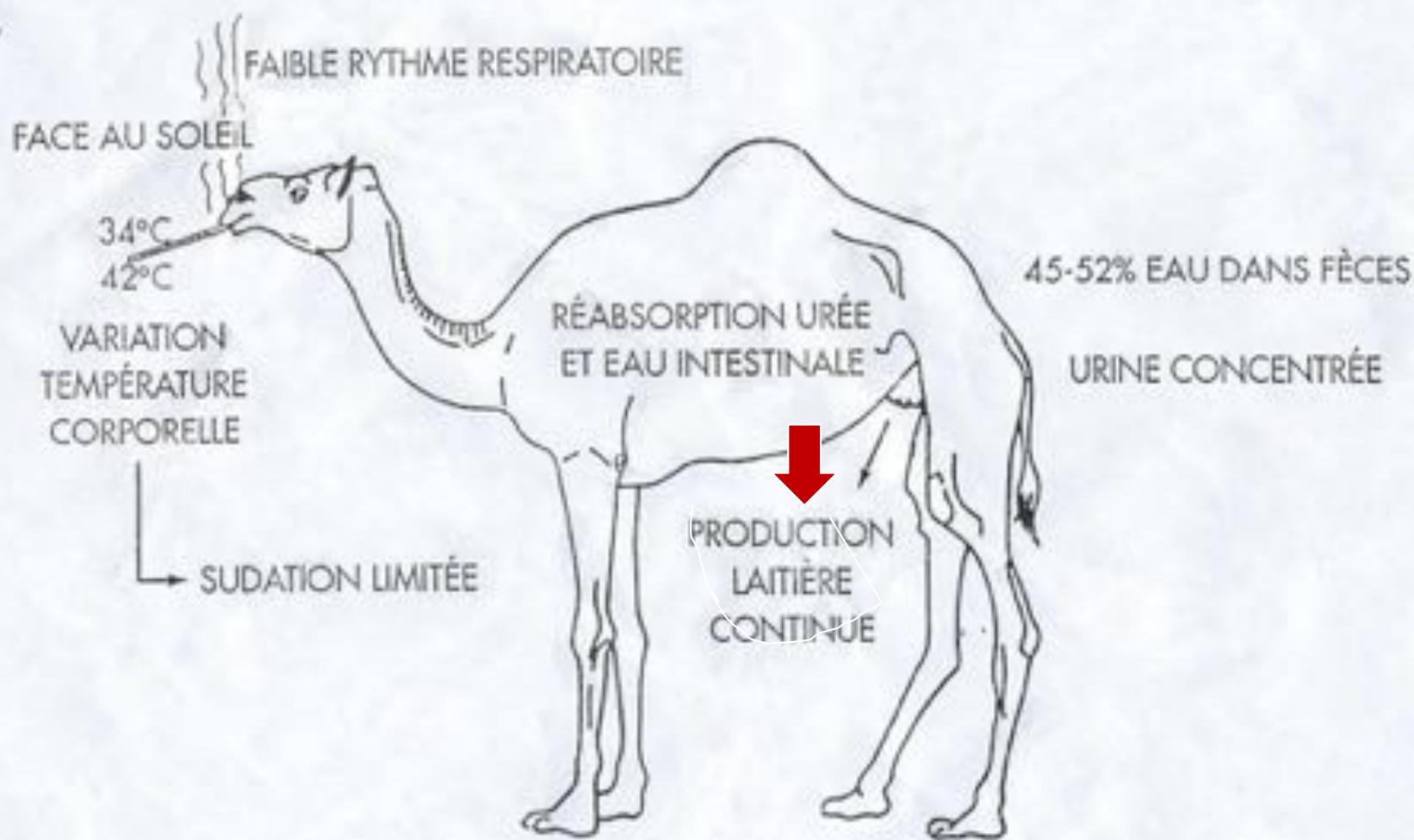
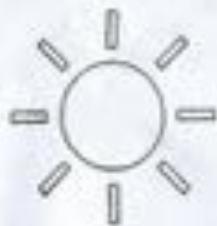


Figure 1. Diurnal temperature variations in camels, donkeys and man (after: SCHMIDT-NIELSEN et al., 1957).

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



PENTAX 4/3/04



14/03/2019 08:07:56

- 8-11-2003 -

43



14/03/2019 08:07:56

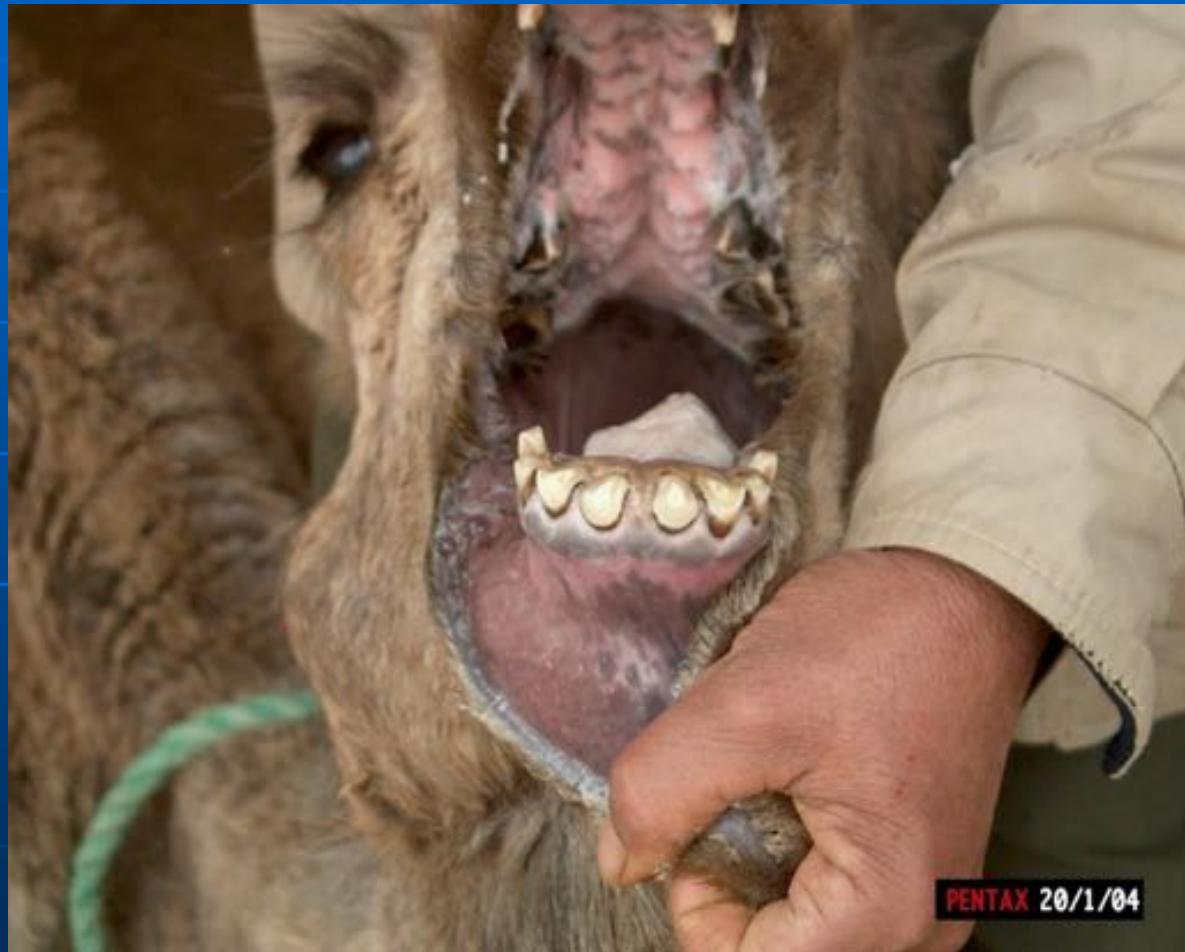
44



14/03/2019 08:07:56

45





PENTAX 20/1/04

14/03/2019 08:07:56

47



14/03/2019 08:07:56

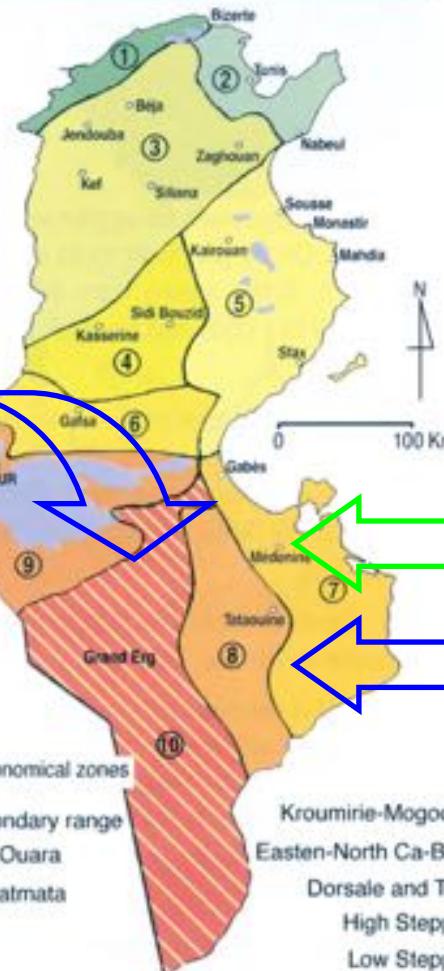
PENTAX 20/1/04

Parcours salé (IRA)

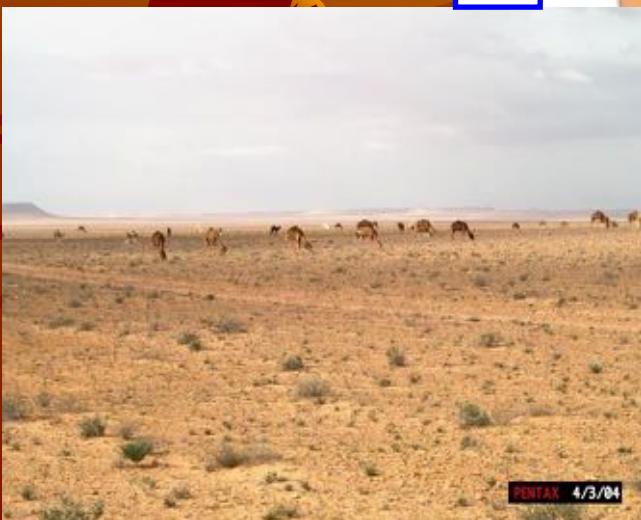


Types of camel pastures

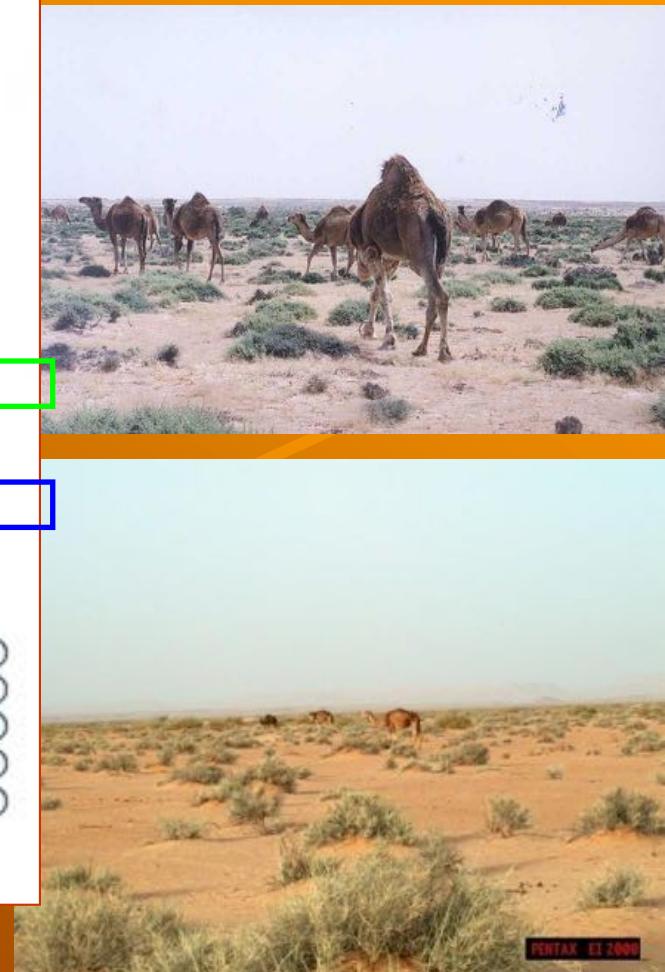
ADMINISTRATIVE MAP & DEMELITATION
OF SOCIO-AGRO-ECOLOGICAL UNITS



PENTAX 4/3/04



14/03/2013 08:07:58



PENTAX EI 2000

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



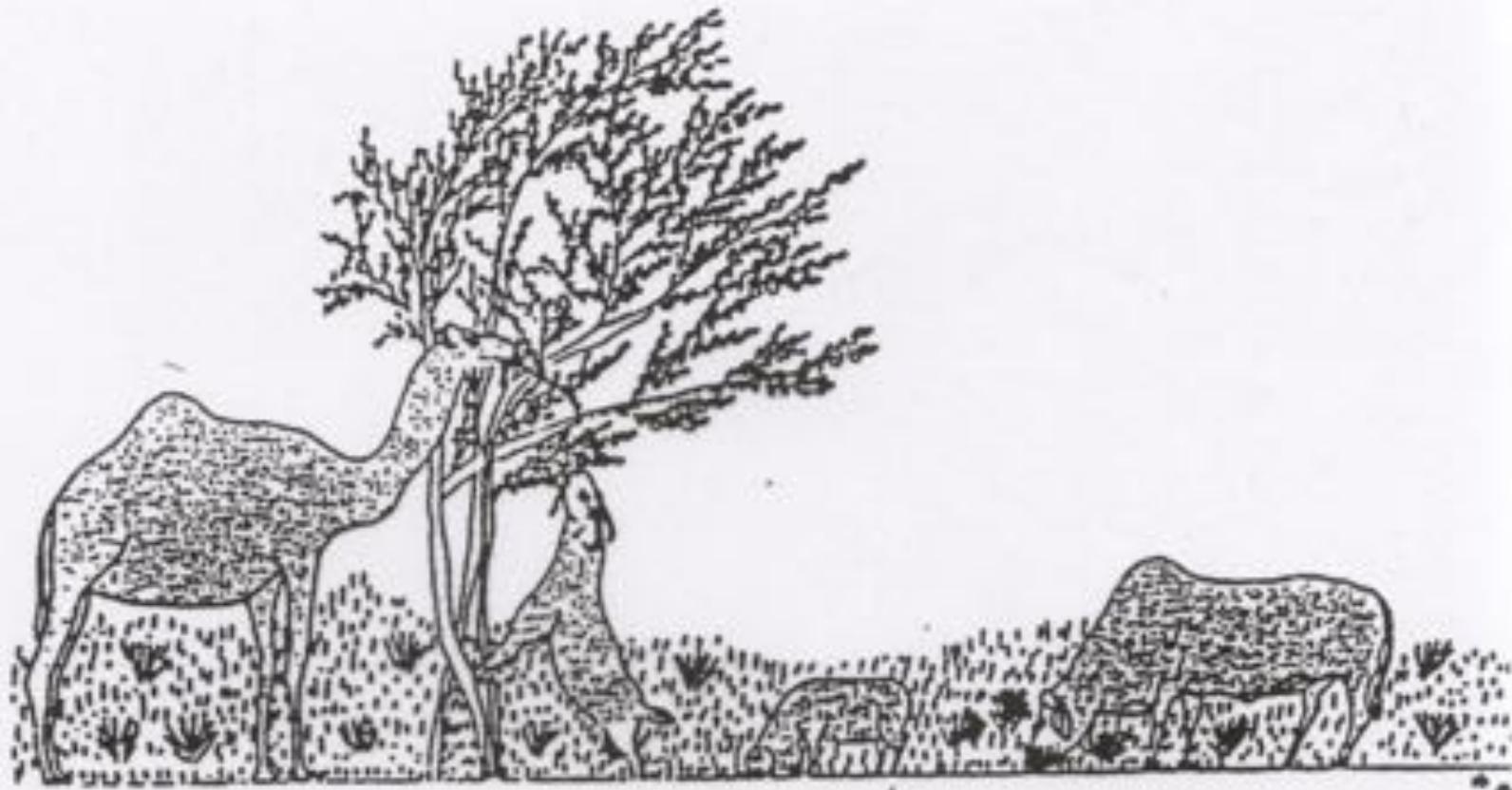


Figure 2. Sketch of dietary preference of camels, goat, sheep and cattle. From Engelhardt et al.¹⁶.
“هثار” نجد ختيار الخذائي لبرابل، الماعز والبقر والخنزير

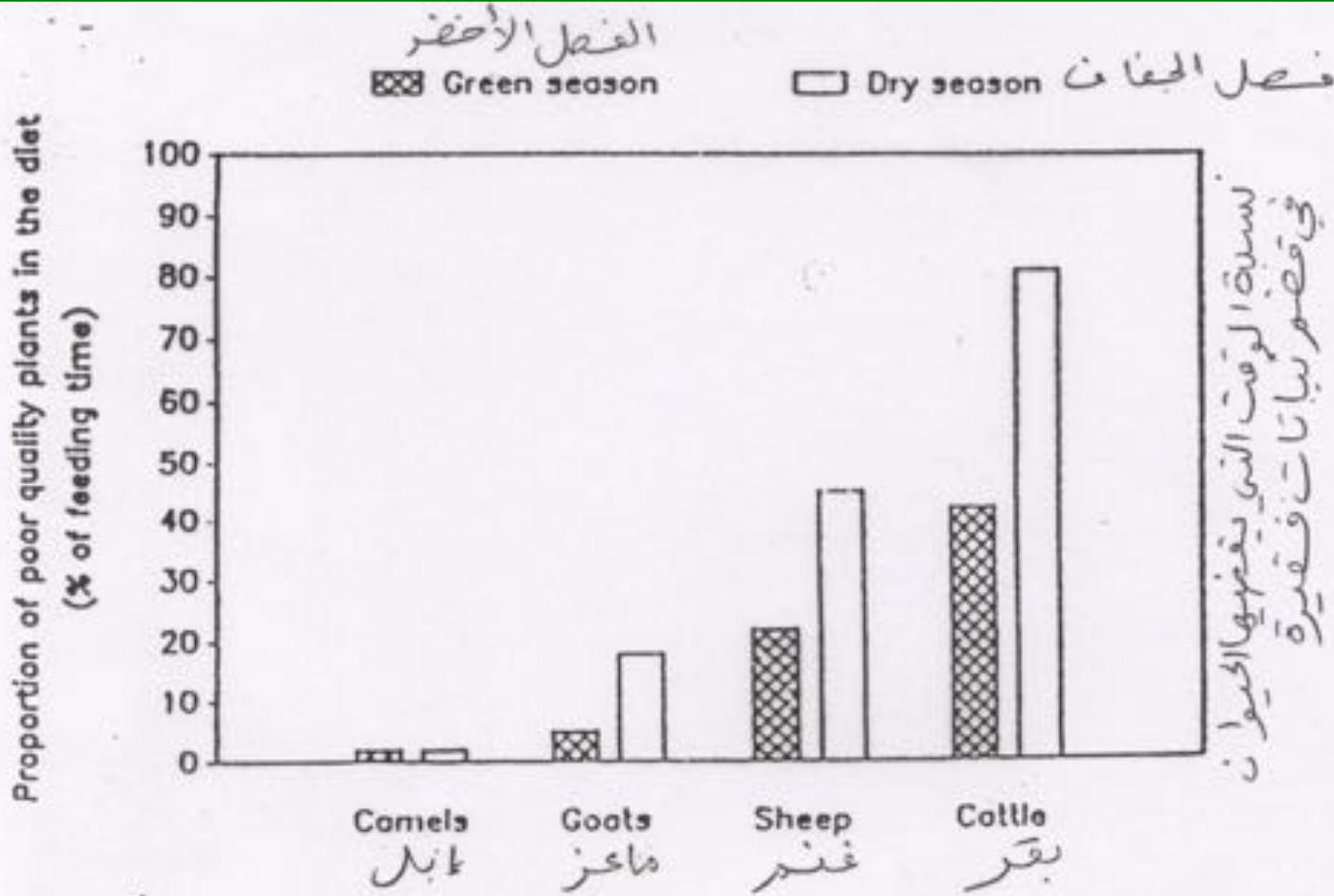


Figure 3. Time spent feeding on poor quality plant species during the dry and green seasons expressed as percentage of total feeding time. Data from Lechner-Doll et al.¹⁹.

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

| Livestock species | Kenya 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 pour le
parcours

Nécessité de paturer
bien
peu fréquentés
point d'eau

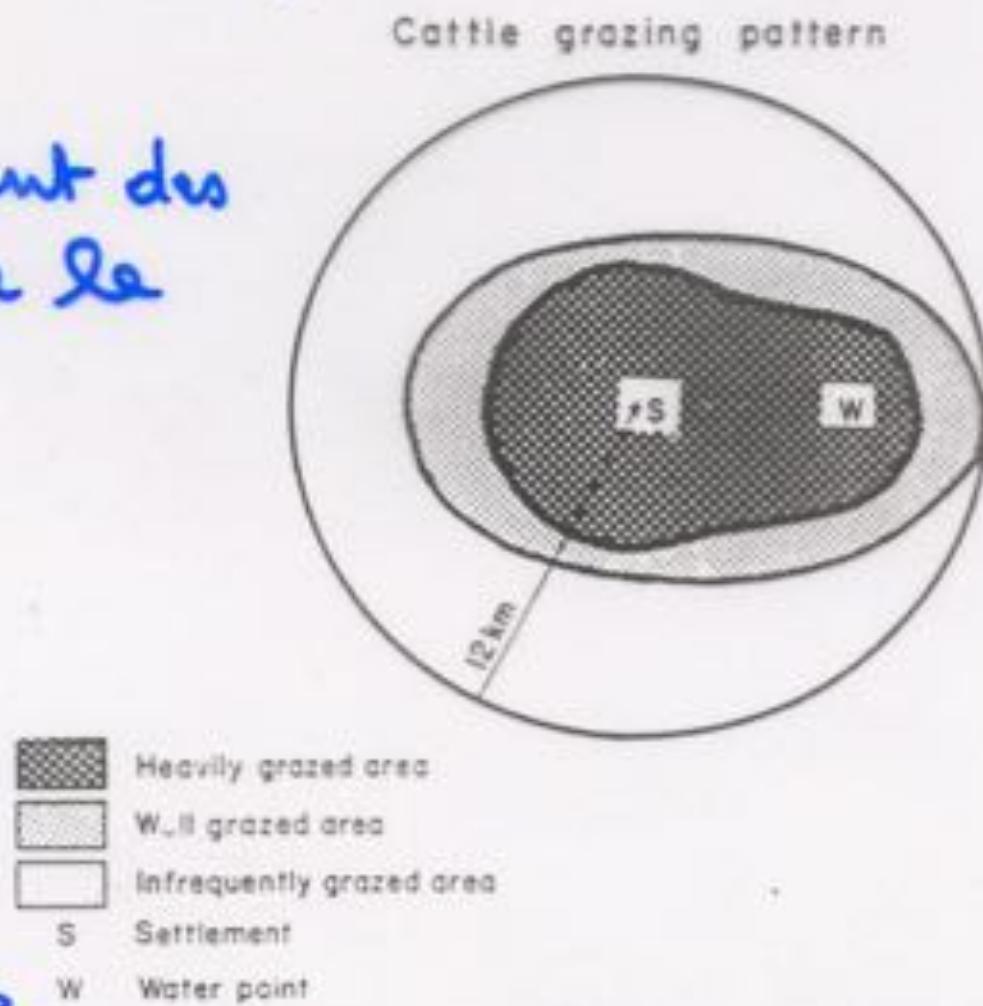
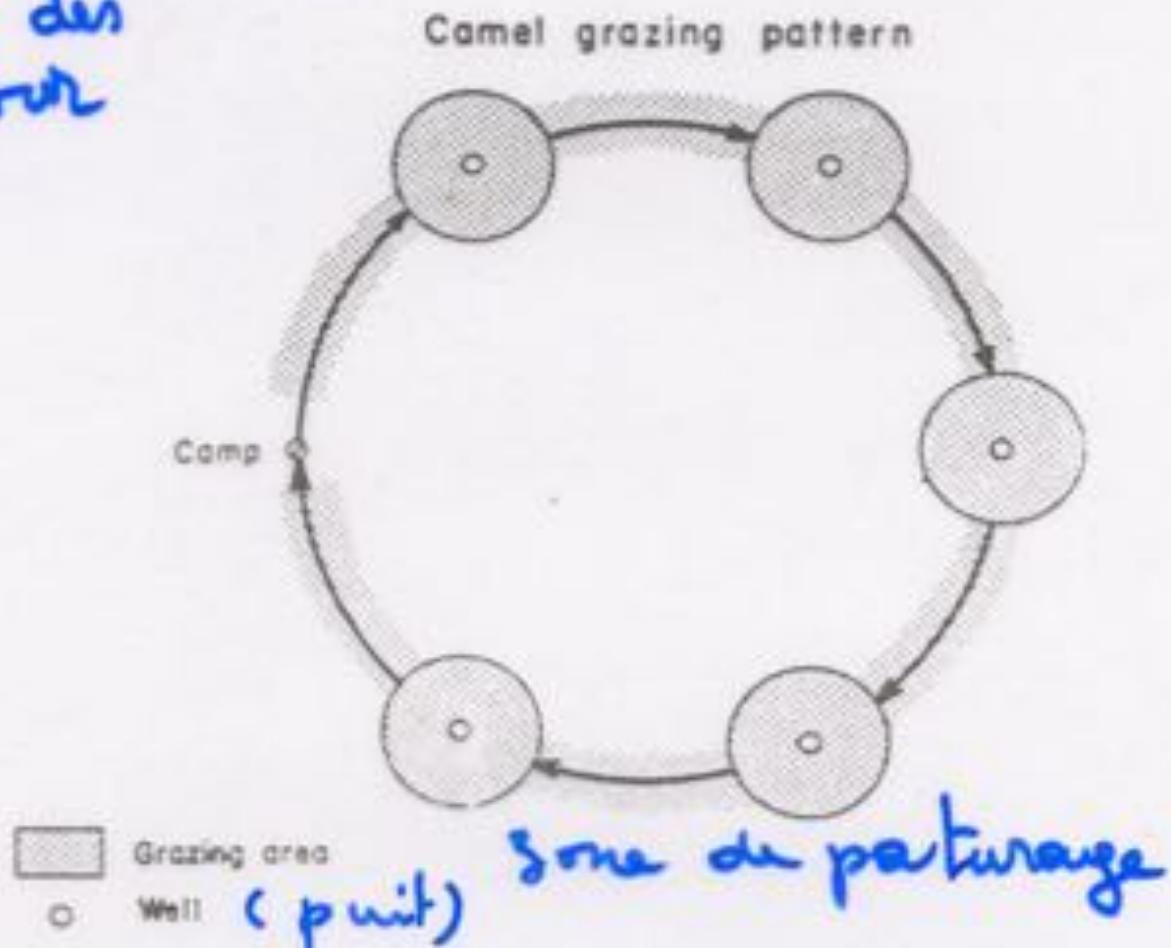


Figure 8. The grazing patterns of cattle and camels.

Comportement des dromadaires pour 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



PENTAX 4/10/04

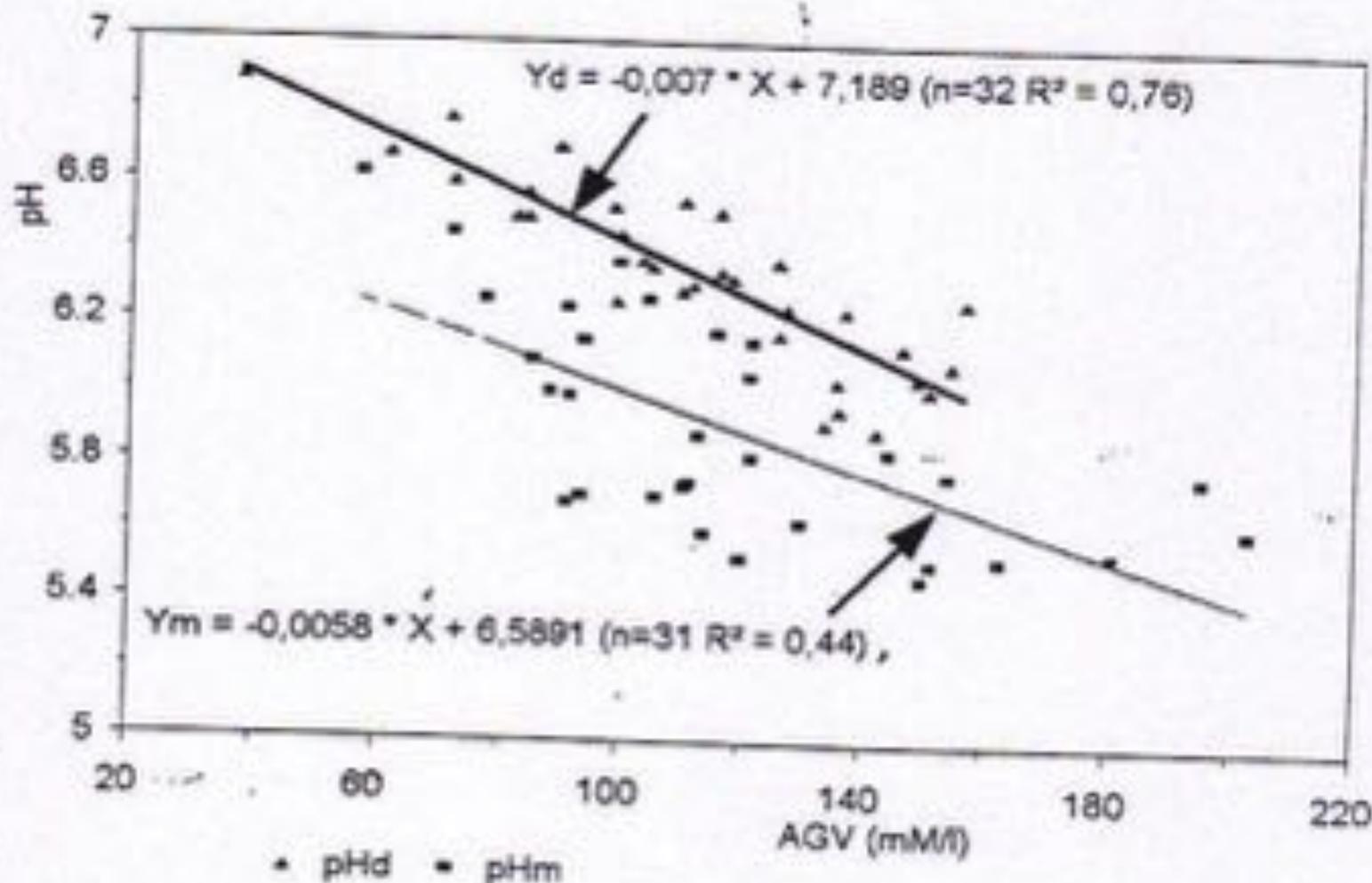


Figure 2,14: Relation entre la concentration en AGV et le pH dans le rumen des moutons et des dromadaires (régime 1, d = dromadaire , m = mouton)

Khorchani (1995)

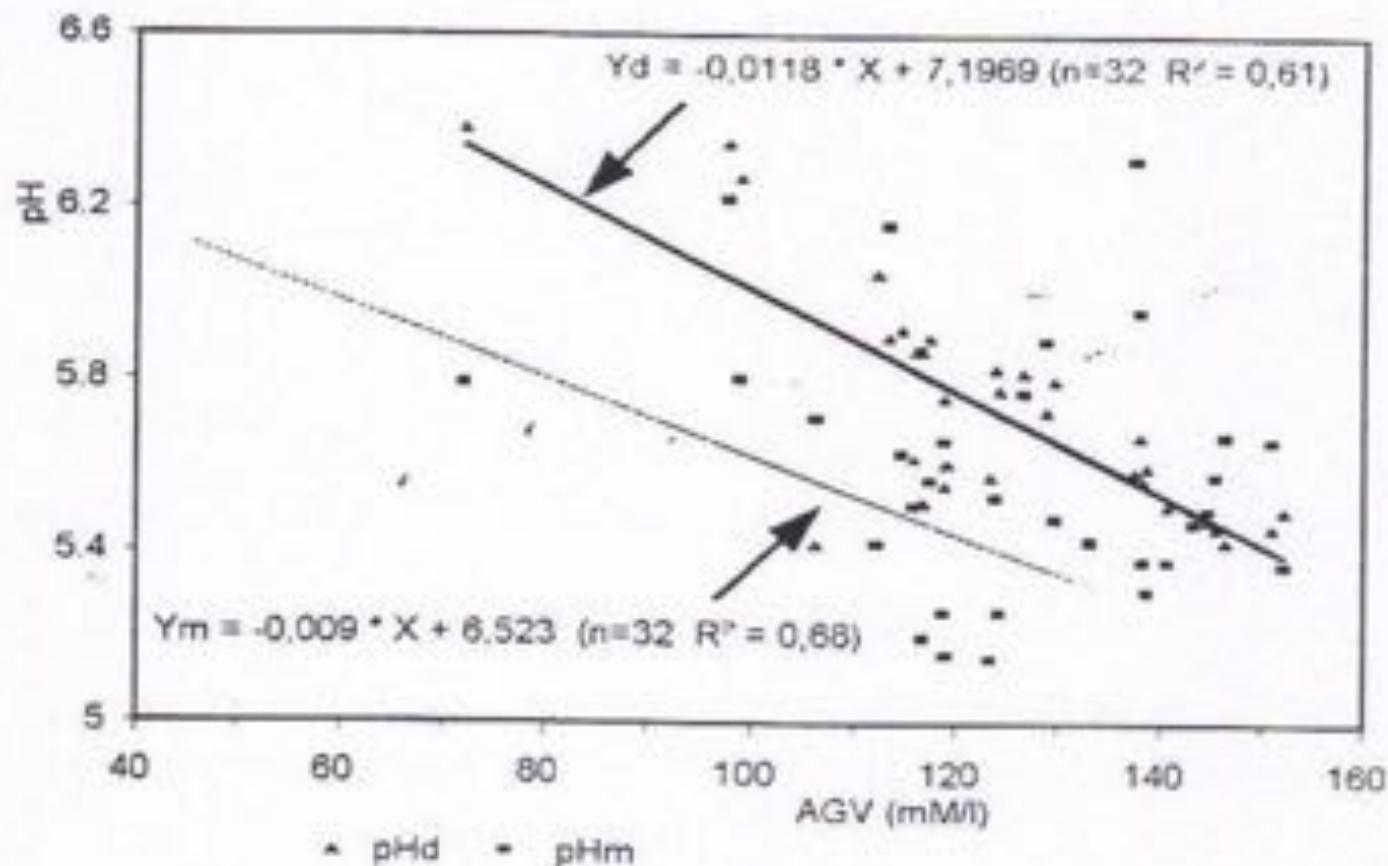


Figure 2.15: Relation entre la concentration en AGV et le pH dans le rumen des dromadaires et des moutons (régime 2)

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

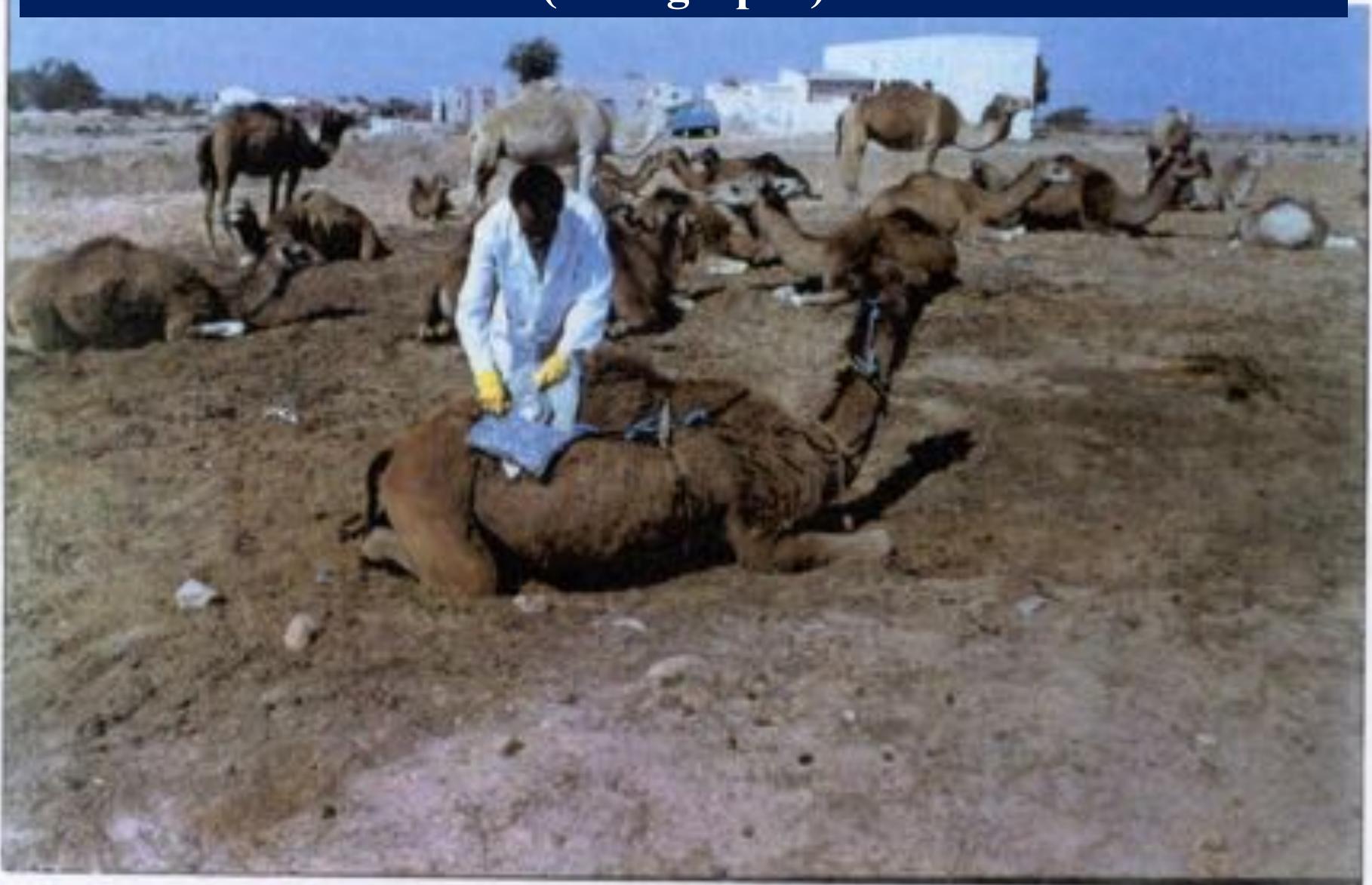
(Lechner –Doll et *al.*, 1991)

| | Saison | Camélidés | Bovin | Caprins | Ovins |
|------------------------------------------|--------|-----------|-------|---------|-------|
| Fluide renouvelé | Sèche | 9,6 | 6,9 | 6,2 | 6,8 |
| (% du volume de fluide h ⁻¹) | 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

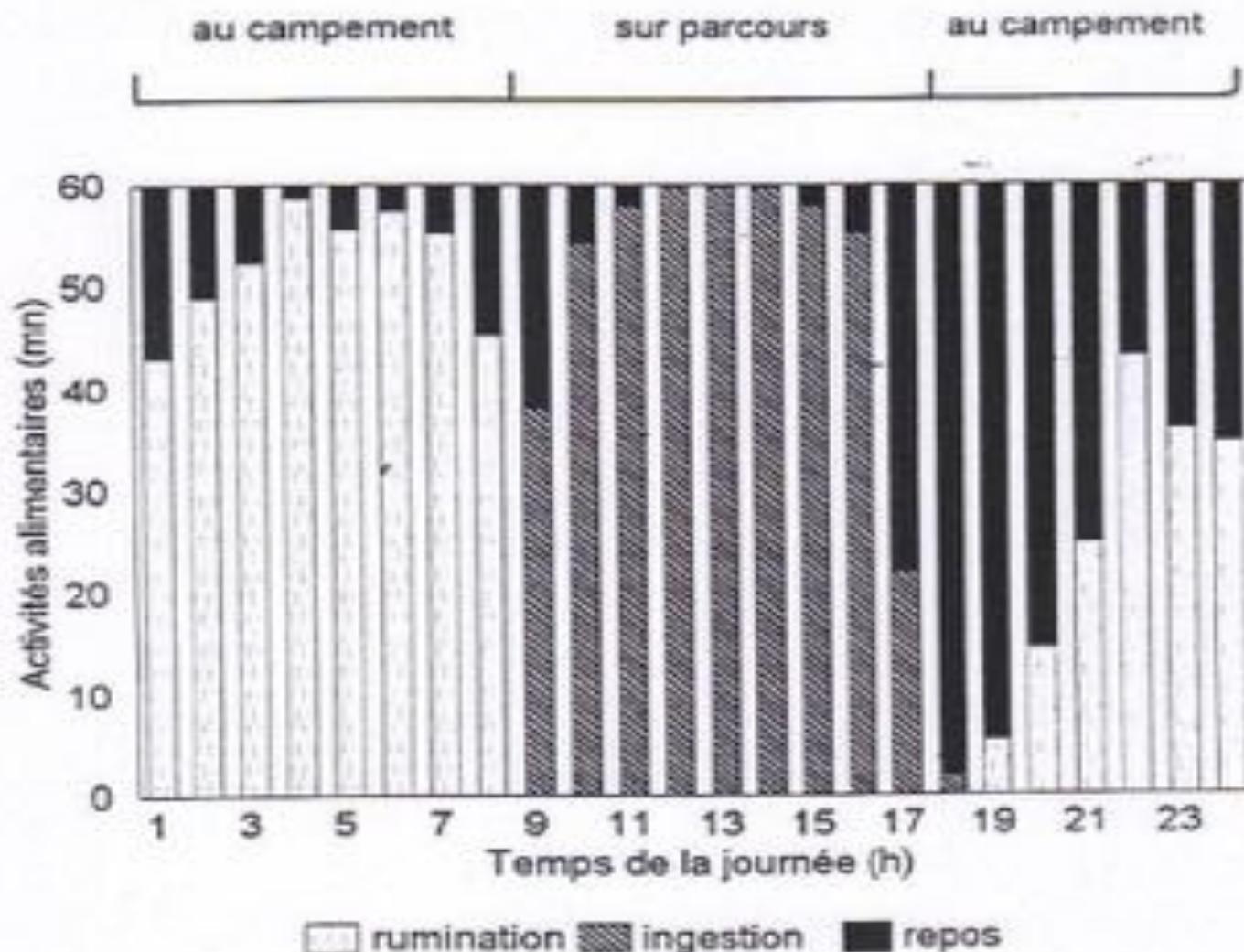
| Quantité ingérée | Automne | hiver | printemps | Moyenne |
|---------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|------------------------|
| Matière sèche -(kg/anim/j) | 6,5^a | 5,9^a | 6,2^a | 6,2 (0,24) |
| -g/kg/P^{0,75} | 71,7^b |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

Source: Ben Arfa et al.(2004)

Quantités d'aliments ingérées par des chameaux sur un parcours halophyte

| Quantité ingérée | Période 1 | Période 2 | <u>Périodes combinées</u> | |
|------------------------------------------------------------|-------------|-------------|---------------------------|--------|
| | | | Moyenne | E.Type |
| *Matière sèche: -(kg/anim/j) -g/kg/P ^{0,75} | 5,82 | 5,92 | 5,88 | 0,48 |
| *M.Orga(kg/j) | 68,5 | 68,3 | 68,4 | 6,93 |
| *M.O. Digestible Kg/j | 4,76 | 4,98 | 4,88 | 0, 3 |
| | | | | |
| | | | | |

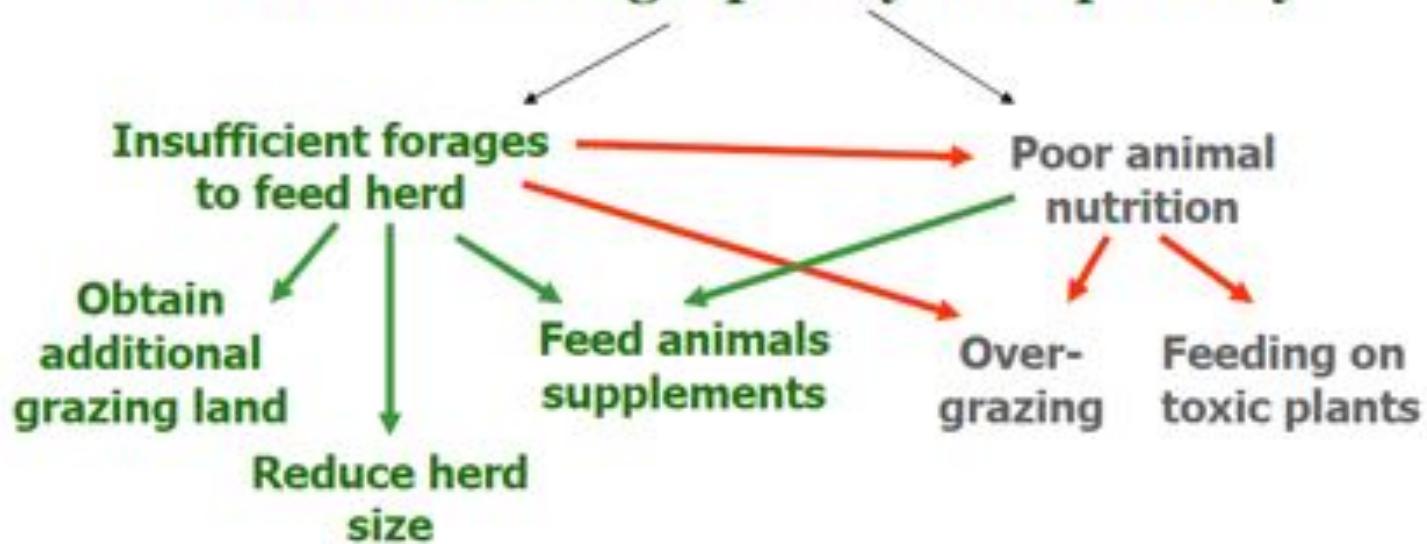
Source: Khorchani et al.(1992)



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

Drought Concerns

Reduced forage quality and quantity

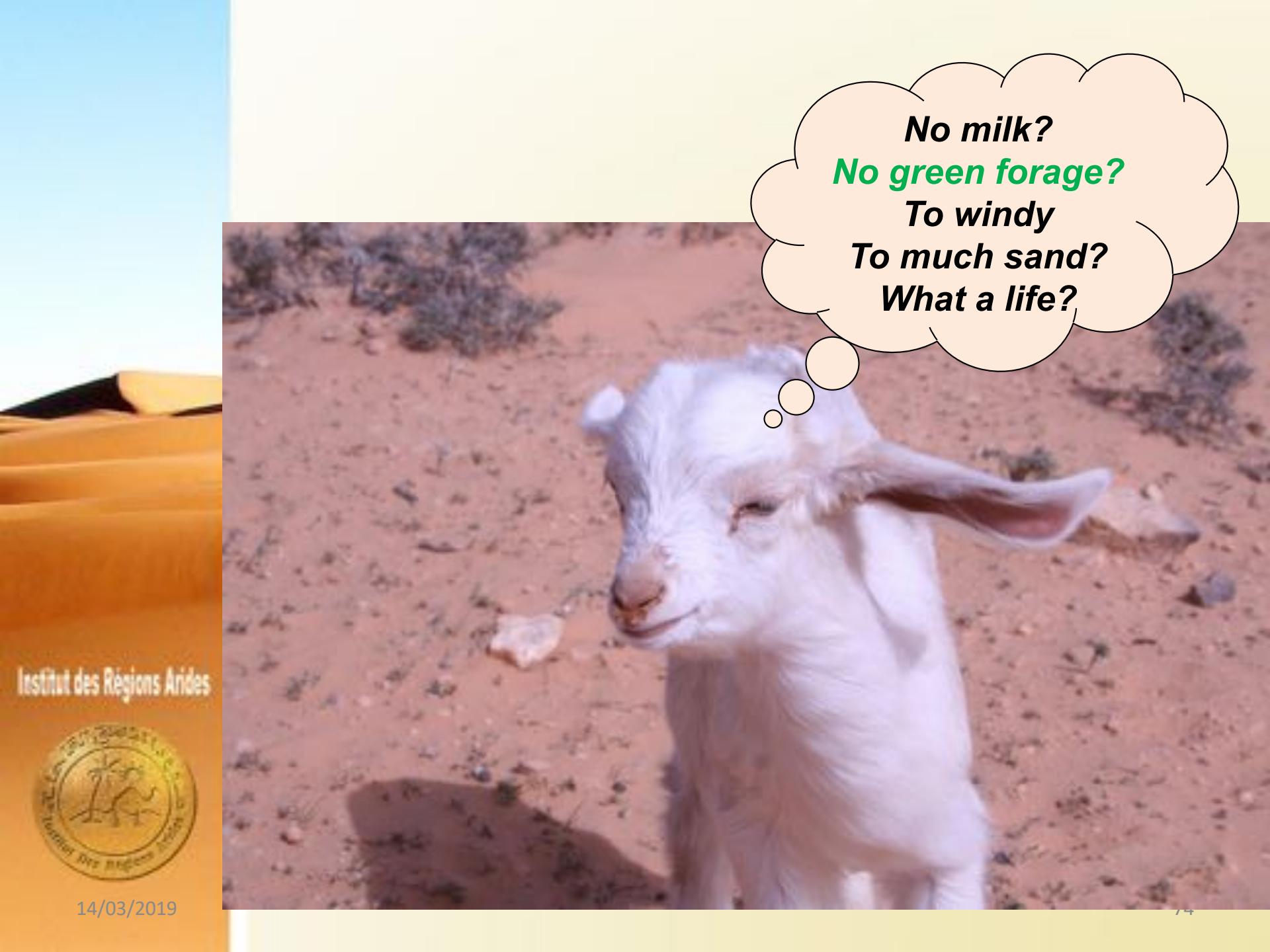


Systèmes et modes de conduite de l'élevage ovin

Dominance: élevage pastoral + complémentation variable
selon les conditions climatiques







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

Institut des Régions Arides





L'INTENSIFICATION?



PENTAX 1/8/06



PENTAX 21/6/05



Traditional system

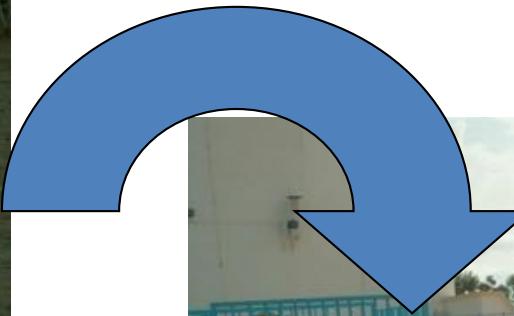


Proposed: Two complementary systems





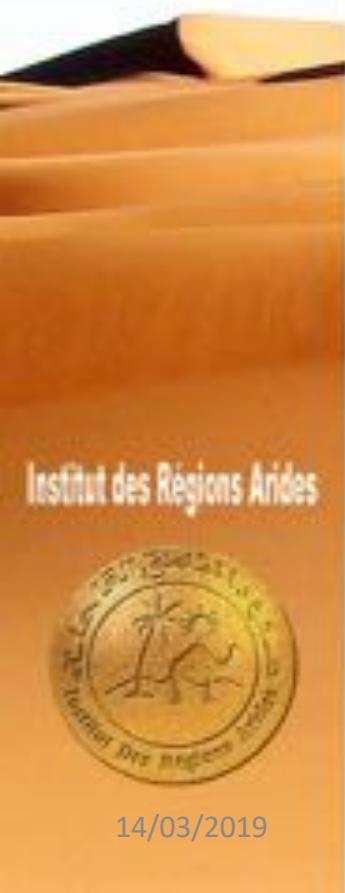
A good body condition
score one year later



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 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

شكراً على
الإنتباه



مهد المناطق القاحلة

