

Estimation dans les élevages extensifs

# TAUX DÉMOGRAPHIQUES DES RUMINANTS TROPICAUX

[matthieu.lesnoff@cirad.fr](mailto:matthieu.lesnoff@cirad.fr) (UMR SELMET)

Atelier *Systèmes d'information et outils de pilotage du secteur élevage dans les pays du Sud : Postures et méthodes*  
CIRAD, Montpellier, 11-13 juillet 2011

## ◎ Plan

- Introduction
- Difficultés d'estimation
- Méthodes d'enquête de terrain
- Outils CIRAD
- Conclusion

# INTRODUCTION

## ⦿ Taux démographiques

Deux types de taux		Ex :Ovins sud Sénégal
<b>1. Taux naturels/biologiques</b>		
	Mise bas	1.22 / an
	Prolificité	1.17
	Mortalité naturelle	0.20 / an
<b>2. Taux de gestion</b>		
	Exploitation (abattages, ventes, ...)	0.48 / an
	Importation (achats, dons, ...)	0.09 / an



Normalement : par sexe et classe d'âge

# ⊙ Pourquoi en a-t-on besoin en démographie ?

**Troupeau**

- Taille ( $N$ )
- Structure sexe-âge (%)
- Taux naturels (perf. zoot.)
  - Reproduction
  - Mortalité

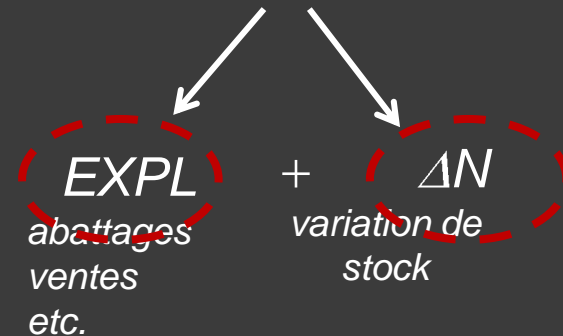


Importations



**Production numérique  $P$**

= Nb. animaux exploitables / an  
= « Potentiel exploitable »



Ex : Bovins sahéliens  $P \approx 13\%$  /an

- Si taux d'exploitation nette = 10 %  $\rightarrow \Delta N = +3\%$
- Si taux d'exploitation nette = 20 %  $\rightarrow \Delta N = -7\%$

# ⊙ Utilisation de modèles démographiques

- Ex : « modèles matriciels »

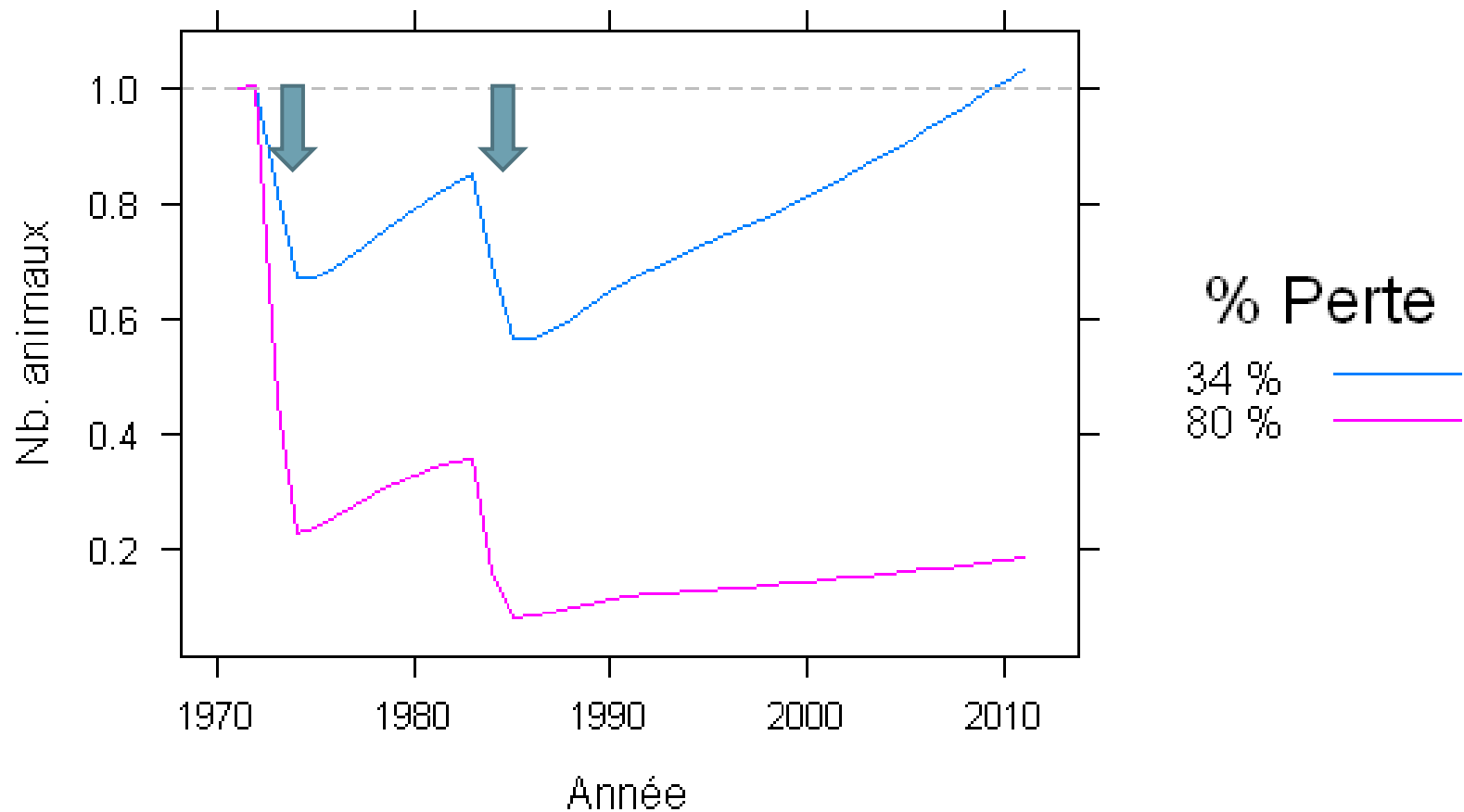
$$x(t+1) = A_t \times x(t)$$

↑                                  ↑                                  ↑  
*Nb. animaux par*  
*sexe-et-classe*  
*d'âge au temps*  
*t+1*

*Matrice de*  
*projection*  
**(taux**  
**démographi-**  
**ques)**

*Nb. animaux par*  
*sexe-et-classe*  
*d'âge au temps t*

# Ex : Simulation de l'impact de deux sécheresses sur la dynamique d'un cheptel de bovins sahéliens selon différents scénarios de sévérité



# DIFFICULTÉS D'ESTIMATION

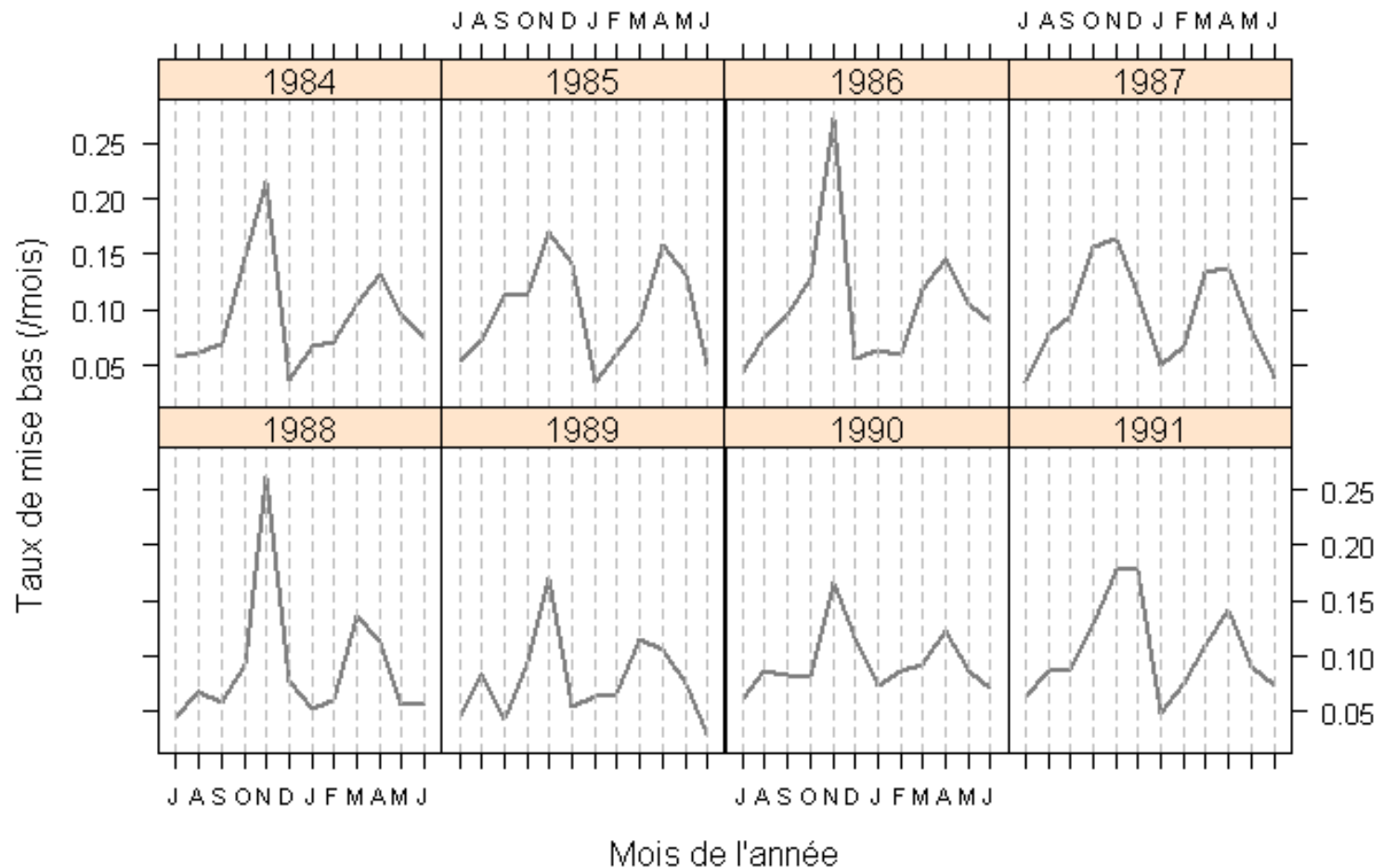
## ◎ Taux

- Posés comme hypothèses ...
  - Littérature, dires d'expert, scénarios, etc.
- ... Ou estimés sur le terrain
  - **Nombreuses difficultés**

# 1. Fortes variations saisonnières

*Ex : Brebis djallonkés (sud Sénégal)*

*Taux mensuels de mise bas*

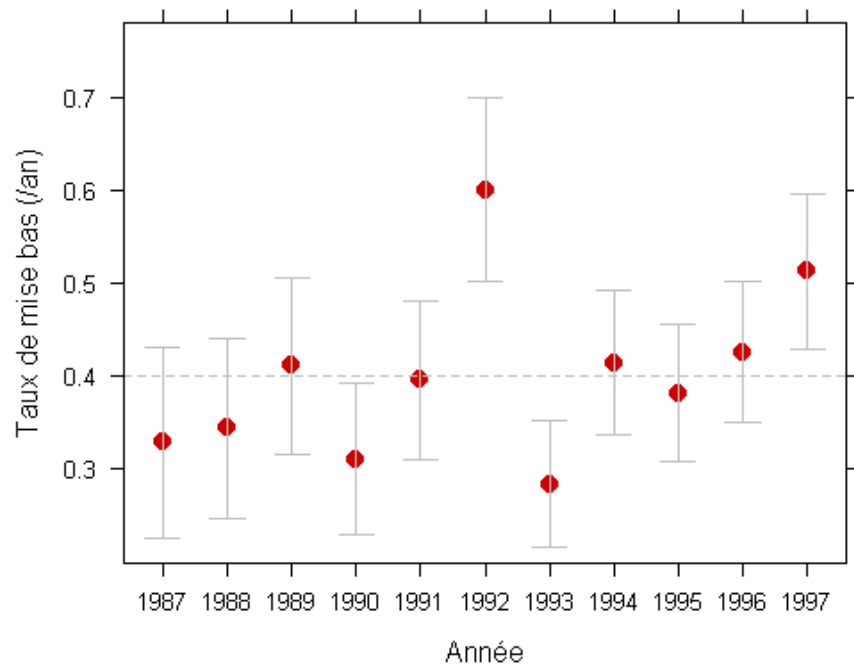




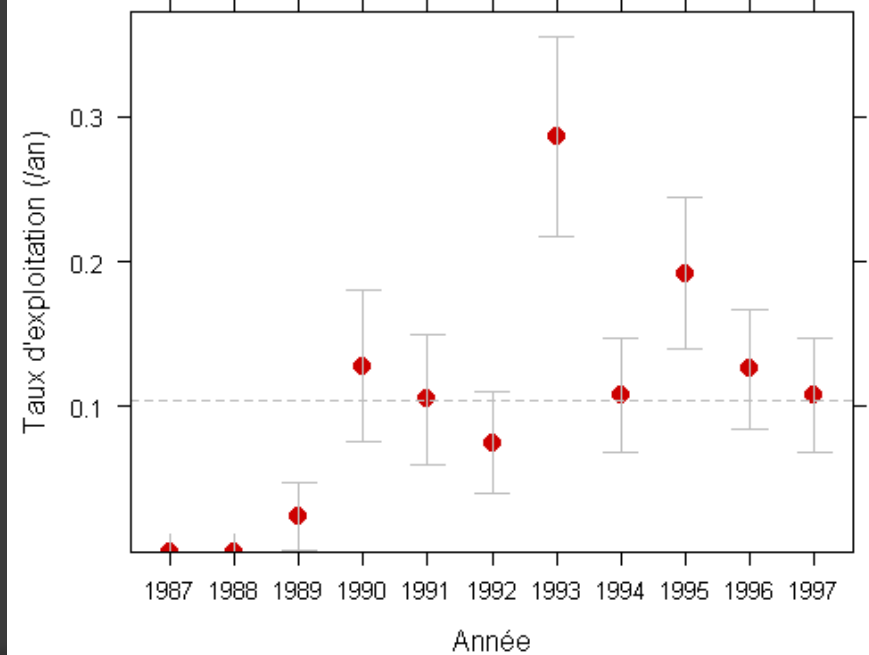
## 2. Fortes variations inter-annuelles

*Ex : Vaches NDama (sud Sénégal)*

*Taux annuels de  
mise bas*



*Taux annuels  
d'exploitation*



### ◎ 3. Difficultés statistiques

- Ambiguïté de la notion de « taux »
  - Ex : Taux de mortalité, deux paramètres possibles
    - Probabilité  $p = \text{nb. morts} / \text{effectif initial}$
    - Taux instantané  $h = \text{nb. morts} / \text{temps à risque}$
- Problème des « risques compétitifs »
  - Ex : compétition entre mort naturelle et exploitation, engendre des « interférences » entre estimateurs

## ④ 4. Difficultés pratiques (sur le terrain)

- Troupeaux et animaux mobiles (divagation, transhumance, nomadisme)
- Pas d'enregistrement automatisé chez les éleveurs
- Réticences à participer aux enquêtes
- Conditions climatiques difficiles
- Cas des grands troupeaux, Etc.
- Reproduction étalée dans le temps → les cohortes des animaux (âges) sont difficiles à identifier

# MÉTHODES D'ENQUÊTE DE TERRAIN

## ⦿ Trois grandes approches

Type	Méthode	Fiabilité
<b>Longitudinal</b>	1. Suivis individuels d'animaux	*****
	2. Suivis de troupeaux	****
<b>Transversal</b>	3. Enquêtes rétrospectives	*

## ◎ 1. Suivis individuels

- Marquage individuel (ex : boucles)
- Visites régulières des enquêteurs (ex : /15 or 30 jours)
- Enregistrement de tous les événements démographiques survenus depuis dernière visite (naissance, morts, exploitations, etc.)
  - Par animal
  - Avec la date d'occurrence exacte



- Avantages

- Très fiables (**gold standard**)
- Variations saisonnières
- (Variations interannuelles)

- Difficultés

- Elevages nomades (ex: camelins au Niger)
- Grandes zones
- Événements imprévisibles (sécheresses, etc.)
- Petit budget ou limité dans le temps
- (Engendre des données « complexes » : *mesures répétées*)



## ② 2. Suivis de troupeaux (sans bouclage)

- Visites régulières mais ...
  - Pas d'identification individuelle
  - Données collectées au niveau du troupeau (par sexe-et-classe d'âge)
- ~ Mêmes avantages/désavantages que les suivis individuels
- Plus légers mais ... certaines difficultés (ex: âge, transhumance) et **pas d'outil standardisé disponible (protocole, base de données)**



### 3. Enquêtes rétrospective

- Transversales
- Entretiens avec les éleveurs
  - Mémoire à plus ou moins long terme des événements démographiques
- Deux principales méthodes
  - Méthode des **carrières des femelles**
  - Méthode des **12 derniers mois**



Enquêtes rétrospectives au Niger



- Avantages
  - Elevages nomades (ex: camelins au Niger)
  - Grandes zones
  - Evénements imprévisibles (sécheresses, etc.) (12-mois)
  - Petit budget ou limité dans le temps
  - Plus faciles à transférer aux partenaires locaux
- Difficultés
  - Biais élevés (meth. des carrières...)



Enquêtes rétrospectives au Niger

# OUTILS AU SEIN DE L'UMR SELMET

## Démarche pour construire les syst. d'info.

On choisit un modèle théorique :  
Modèle démographique matriciel « sexe-âge »

$$x(t+1) = A_t \times x(t)$$

Ce modèle détermine les taux à estimer  
(paramètres du modèle)

On définit ensuite comment estimer ces taux sur le terrain

On construit les outils correspondants

- protocoles
- bases de données
- routines de calcul

## Deux outils d'enquête maintenus

### 1. LASER

Suivis individuels

### 2. 12MO

Enquête rétrospective sur les 12 derniers mois

Afrique Ouest  
Afrique Est  
Am. Sud  
Dom Tom

Echelle locale  
Echelle nationale

## L.A.S.E.R - Domaines d'information



# Un des écrans LASER

**Vue Animal (Fo\_10000)**

Numani	Tgen	Sexe
▶ SNKADV00001	W/P	M
SNKADV00002	W/P	F
SNKADV00003	W/P	F
SNKADV00004	W/P	F
SNKADV00005	W/P	F
SNKADV00006	W/P	F
SNKADV00007	W/P	M
SNKADV00008	W/P	M
SNKADV00009	W/P	F
SNKADV00010	W/P	M
SNKADV00011	W/P	F
SNKADV00012	W/P	F
SNKADV00013	W/P	F
SNKADV00014	W/P	F
SNKADV00015	W/P	F
SNKADV00016	W/P	F
SNKADV00017	W/P	F
SNKADV00018	W/P	F
SNKADV00019	W/P	M
SNKADV00020	W/P	F
SNKADV00021	W/P	F
SNKADV00022	W/P	F
SNKADV00023	W/P	F
SNKADV00024	W/P	F
SNKADV00025	W/P	F
SNKADV00026	W/P	F
SNKADV00027	W/P	F
SNKADV00028	W/P	F

N° Numani:  Pays: SN  
 Région: KA  
 Espèce: OV

N° Boucle:

Type génétique:  ?

Sexe:  Femelle  Male

Mère:  ...

Père:  ...

Rang du produit dans la mise bas:

Date naissance:  Précision date:  ?

Date Mort:  Précision date:

Nature Mort:  ? Diag. maladie:  ?

Robe:

Corne:

Mise bas dont est issu l'animal :

Taille de la portée :

Rang de la mise bas :

Autres informations:

Age 1° mise bas:  jours

Animal : 1

# 12MO - Q1. ANIMAL CENSUS AND REPRODUCTION

DATA ENTRY NAME: \_\_\_\_\_ DATE: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

ID FARM: \_\_\_\_\_

NAME ENUMERATOR: \_\_\_\_\_

NUMFARM : \_\_\_\_\_ SPECIES: \_\_\_\_\_ DATE SURVEY: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_\_\_

NAME FARMER: \_\_\_\_\_ REGION/PROVINCE: \_\_\_\_\_

DISTRICT/VILLAGE: \_\_\_\_\_ TYPE OF HABITATION: \_\_\_\_\_

## CHARACTERISTICS OF ANIMALS PRESENT IN THE HERD

## IF FEMALE, REPRODUCTION IN THE LAST 12 MONTHS

N°	BREED	SEX (F, M)	BORN IN HERD (0=NO, 1=YES)	AGE	IF FEMALE								IF FEMALE, REPRODUCTION IN THE LAST 12 MONTHS						
					NB. TOT. ABOR- TION	NB. TOT. PARTU- RITION							PARTURITION N°1		PARTURITION N°2				
													NB. STILL- BORN	NB. BORN ALIVE	NB. STILL- BORN	NB. BORN ALIVE			

DO NOT FILL IN IF NB. PARTURITION = 0



# 12MO - Q2. ENTRIES AND EXITS

NAME DATA ENTRY: \_\_\_\_\_

DATE ENTRY: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

IDFARM : \_\_\_\_

NOM ENUMERATOR: \_\_\_\_\_

NUMFARM : \_\_\_\_

SPECIES: \_\_\_\_\_

DATE SURVEY: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

REGION/PROVINCE : \_\_\_\_\_

DISTRICT/VILLAGE: \_\_\_\_\_ TYPE OF HABITATION: \_\_\_\_

## Q3.1 : ENTRIES

(CROSS IF NO ENTRY)

### A. TOTAL PER TYPE OF ENTRY (a)

1=PURCHASE, BARTER	____
2=ARRIVAL IN LOAN/CONTRACT	____ (b)
3=COMING BACK OF LOAN/CONTRACT	____ (b)
4=GIFT, INHERITANCE, DOW'RY, etc.	____

### B. DETAIL

N°	BREED	SEX (F, M)	CATEG. AGE AT DATE ENTRY	TYPE ENTRY			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____			

(a) If other type of entry, select the closest within the proposed types  
 (b) Loans, contracts (ploughing, reproduction, ...), etc.

## Q3.2 : EXITS

(CROSS IF NO ENTRY)

### A. TOTAL PER TYPE OF EXIT (a)

1=NATURAL DEATH (ALL DEATH OTHER THAN SLAUGHTERING)	____	4=DEPARTURE IN LOAN/CONTRACT	____
2=SLAUGHTERING (ORD. + EMER.)	____	5=SENDING BACK LOAN/CONTRACT	____ (b)
3=SALE, BARTER (LIVING ANIMALS)	____	6=GIFT, DOW'RY, etc.	____ (b)
		7=WITHDRAWAL, THEFT, etc.	____

### B. DETAIL

N°	BREED	SEX (F, M)	CATEG. AGE AT DATE EXIT	TYPE EXIT	TYPE SLAUGH- TERING (c)			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			
____	____	____	____	____	____			

(a) If other type of exit, select the closest within the proposed types  
 (b) Loans, contracts (ploughing, reproduction, ...), etc.  
 (c) 1 = Ordinary, 2 = Emergency due to disease, 3 = Emergency due to lack of feed, 4 = Emergency due to traumatism



## # Bibliothèque de fonctions R (LASER et 12MO)

```
exit(formula = ~ sex + agecla2, data = tmp, event = "DEA")
```

```
$tab
```

	sex	agecla2	n	trisk	nbevent	p	se.p	h	se.h
1	F	0	2323	187.304	63	0.027	0.003	0.336	0.042
2	F	1	4558	368.162	49	0.011	0.002	0.133	0.019
3	M	0	2260	179.151	91	0.040	0.004	0.508	0.053
4	M	1	693	53.463	5	0.007	0.003	0.094	0.042

# Tools for estimating and simulating livestock productions in tropical extensive farming systems

Home > Home

## Home

**This Website** provides methodological materials for estimating and simulating livestock herds performances in tropical farming systems.

- **LASER** Animal-based monitoring survey method (demography, milk, live weight, artificial insemination, etc.)
- **LASERDEMOG** Discrete-time calculation of demographic parameters using LASER data
- **12MO** Cross-sectionnal 12-month retrospective survey method (demography)
- **DYNMOD** A simple spreadsheet interface for demographic projections of tropical ruminant livestock populations

### Calculation of demographic parameters in tropical livestock herds

A discrete time approach with LASER animal-based monitoring data

M. Lesnoff, R. Lancelot, C.-H. Moulin, S. Messad, X. Juanès, C. Sahut



LA RECHERCHE AGRONOMIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT

► Site du Cirad  
► Annuaire des sites



# Conclusion

- ① Estimer les taux démographiques implique des méthodes spécifiques
  - Trois approches principales (avec leurs avantages/désavantages propres)
  - Il n'existe pas de méthode « miracle »
  - Les méthodes sont davantage destinées à la recherche qu'aux services techniques nationaux

## ◎ Amélioration des méthodes (SELMET)

- LASER (allègement)
  - Echantillonnage d'animaux au sein des troupeaux
  - Identification électronique (ex : bolus)
- 12MO (extension)
  - Utilisation dans le cadre d'enquêtes longitudinales (panels)
- Suivis de troupeaux sans bouclage ...  
HERDMONITOR

- ⦿ Estimer des taux démographiques est difficile
  - Difficultés de terrain, Difficultés statistiques
  - Difficile de « capturer » la variabilité interannuelle des taux
  - → Actuellement, il existe des incertitudes élevées sur les taux démographiques des troupeaux dans la majorité des systèmes traditionnels d'Afrique sub-saharienne ... 😞

- ◎ Une nécessité pour les diagnostics et les études prospectives sur l'évolution des systèmes d'élevage tropicaux : **réduire les incertitudes sur les taux démographiques**
- Meilleure capitalisation des résultats publiés dans la littérature
  - Compilations ... Mais quel type de système d'information ? ...
- Relancer des études longitudinales pluriannuelles et gold-standard (Recherche)  
→ **actualiser les référentiels bio-techniques**



**Merci !**