

Séquence 2 : Le modèle d'exploitation agricole

Cours 2.2 : Des décisions multipériodiques dans un modèle annuel

## Leçon 16 : L'élevage

Florence Jacquet

ModelEco

## Introduction

- ▶ Modéliser l'élevage dans un modèle d'exploitation statique annuel
- ▶ Quelques connaissances nécessaires :
  - Zootechnie
- ▶ Contraintes non spécifiques, mais avec intégration des activités d'élevage
- ▶ Contraintes spécifiques :
  - Conduite du troupeau
  - Alimentation de troupeau

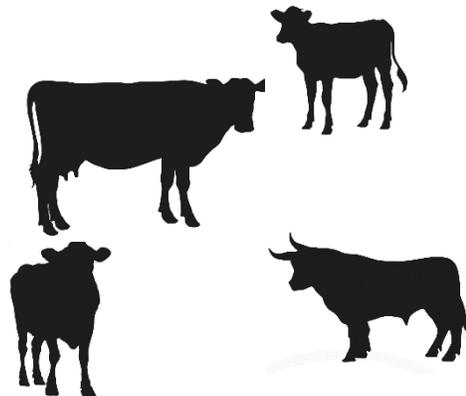
## L'élevage : un activité pluriannuelle dans un modèle statique

Décisions de l'exploitation : prises pour plusieurs années



Mais représentation :  
Modèle statique annuel -> année de croisière

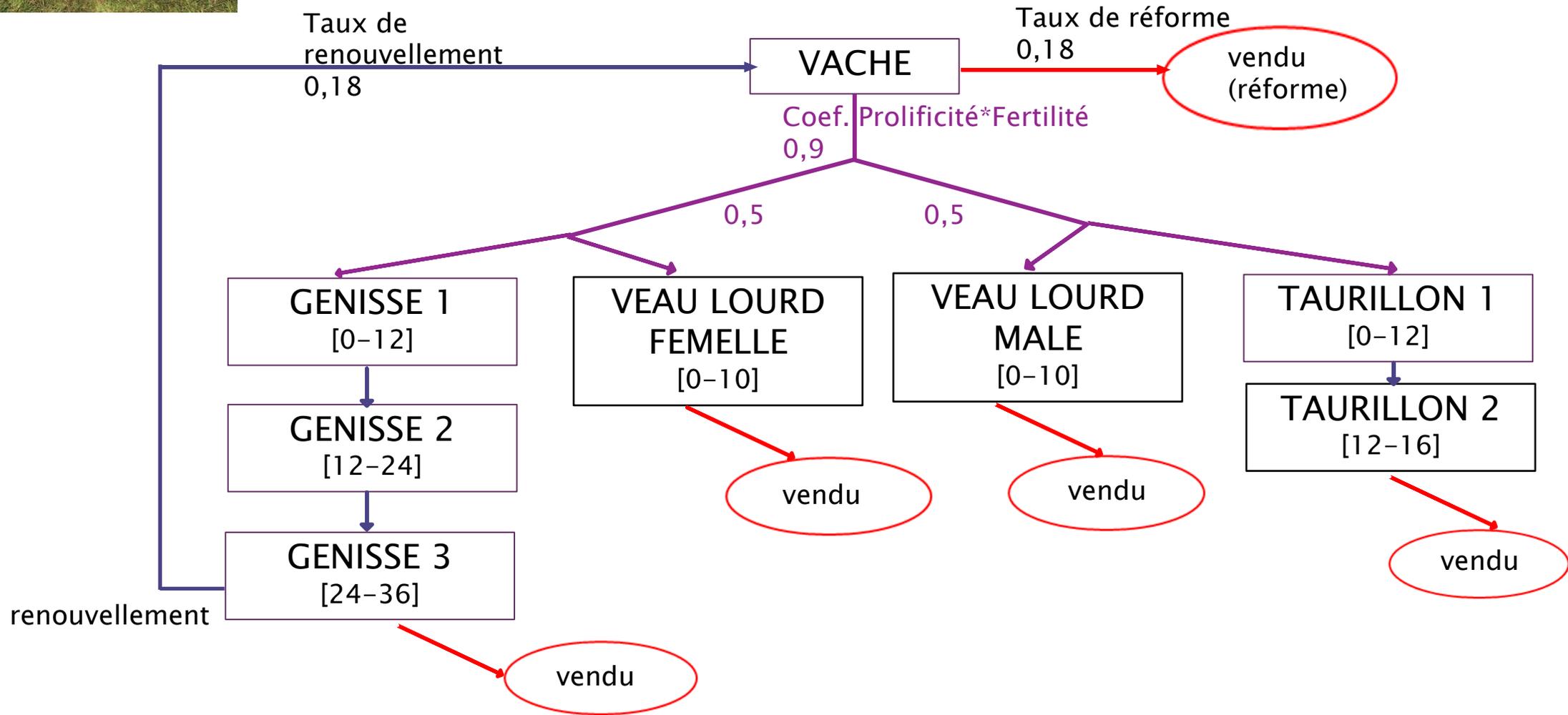
Conduite du troupeau ?





# Exemple : exploitation d'élevage allaitante

## Relation entre les animaux



## Exemple : exploitation d'élevage allaitante

### Variables et équations

- ▶ A l'ensemble des animaux : vache, veaum, veauf, gen1, gen2, gen3, taur1, taur2
- ▶  $N(A)$  : animaux présents
- ▶  $V(A)$  : animaux vendus

Equations	
$0,9*0,5*N(\text{vache}) = N(\text{veauf}) + N(\text{gen1})$	$0,9*0,5*N(\text{vache}) = N(\text{veaum}) + N(\text{taur1})$
$V(\text{veauf}) = N(\text{veauf})$	$V(\text{veaum}) = N(\text{veaum})$
$N(\text{gen1}) = N(\text{gen2})$ $N(\text{gen2}) = N(\text{gen3})$	$N(\text{taur1}) = N(\text{taur2})$
$N(\text{gen3}) = V(\text{gen3}) + 0,18*N(\text{vache})$	$V(\text{taur2}) = N(\text{taur2})$
$V(\text{vache}) = 0,18*N(\text{vache})$	



## Décrire les besoins alimentaires des animaux

Les besoins alimentaires des animaux peuvent être exprimés :

- sous forme de régime alimentaire (kg de foin, de maïs, de concentré, etc. pour chaque catégorie d'animal)
  - On peut mettre plusieurs types de ration

OU

- sous forme énergétique (par exemple en Unités Fourragères, UF)
  - Le modèle choisit les catégories d'aliments

## Exemple : décrire les besoins alimentaires des animaux

Animaux produits	Poids Vif	Vitesse de croissance	Besoins UF	Régime alimentaire (en UF)	Régime alimentaire
Vache	600 kg		2205 UF	661 UF céréales 772 UF foin 772 UF herbe	661 kg grain 1543 kg MS foin 1187 kg MS herbe
veaux	Veau lourd 40kg naissance 227kg vendu à 10 mois	600 g/j	600 UF de lait et 594 UF	600 UF lait et	1000 L lait
				119 UF céréales 237 UF foin 237 UF herbe	119 kg grain 474 kg MS foin 365 kg MS herbe
Génisse 1	40kg naissance 260kg fin d'année	600 g/j	600 UF de lait et 713 UF	600 UF lait 143 UF céréales 285 UF foin 285 UF herbe	1000 L lait 143 kg grain 570 kg MS foin 438 kg MS herbe

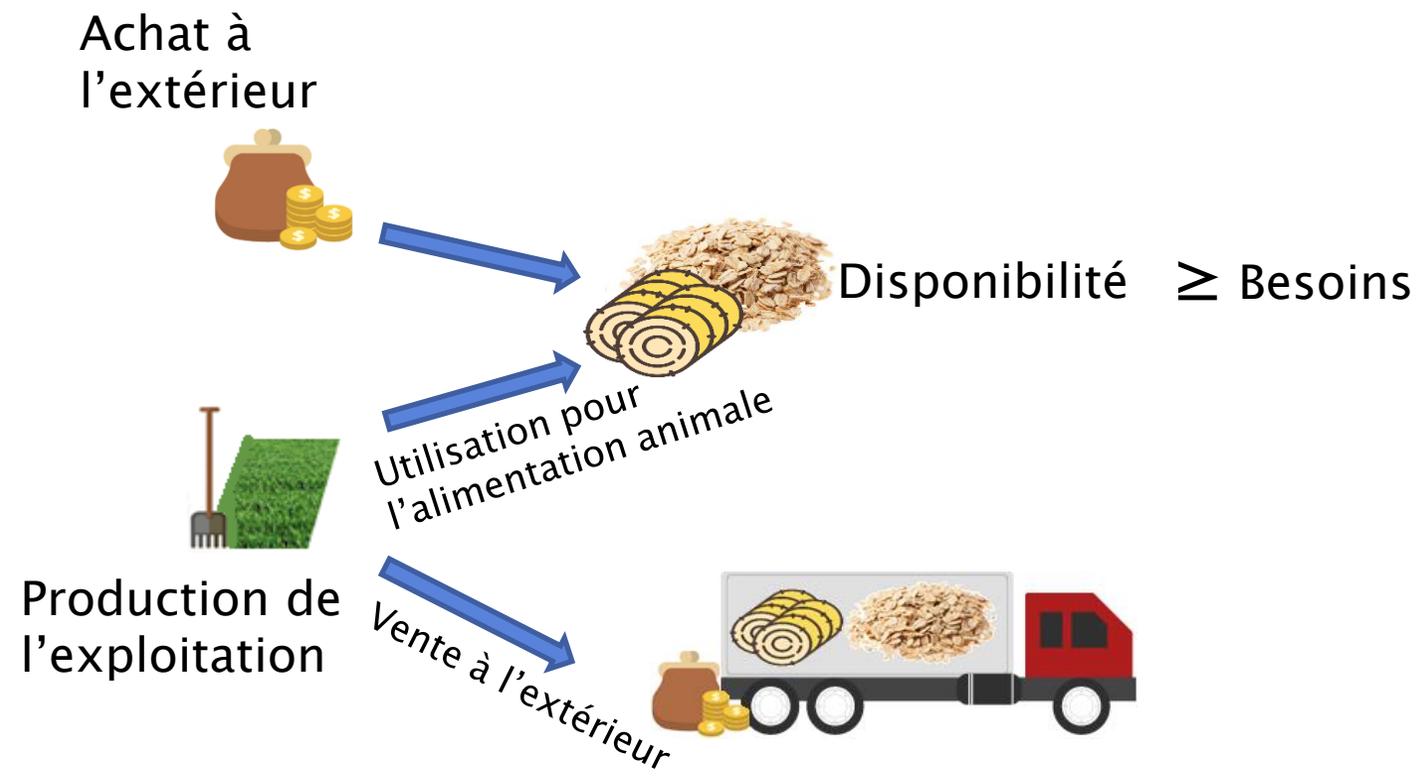
*Nous avons considéré dans ces calculs :*

- 1 kg de céréales = 1 UF ;
- 1 kg de ms de foin = 0.5 UF ;
- 1kg de ms d'herbe = 0.65 UF
- productivité des prairies : 5 tonnes de matière sèche par ha (fauchée ou pâturée)

*LAIT :*

- Les veaux sont nourris au lait de leur mère au début de leur croissance.
- Un litre de lait leur apporte 0.6 UF et leur fait gagner 100 g de croissance.
- Pour fabriquer 1 litre de lait, la vache a besoin de 0,45 UF.

## Couverture des besoins



### Sous GAMS :

$$\text{NOURRITURE (C) . . sum (A, BES (A, C) *NB (A) ) =1= RDT (C) *X (C) -V (C) ;$$

## Fonction objectif



Marge brute globale = marge brute activité végétale + marge brute activité animale

$$MB_{\text{végétale}} : [PX(C)*RDT(C) - CHO(C)] * X(C)$$

$$MB_{\text{animale}} : [AV(A)*PXA(A) - \text{alimentation} - \text{autres charges}]$$

vendu

~~autoconsommé~~

~~autoconsommé~~

achat



### Ce qui s'écrit dans GAMS:

```
sum(A, AV(A) * PXA(A) )
+ sum(C, V(C) * PX(C) ) - sum(C, X(C) * CHO(C) ) =e= Z;
```

## Exemple : exploitation d'élevage de vaches allaitantes

- ▶ SAU : 100 ha
- ▶ Heures de travail par an : 2000 h
- ▶ Taux de réforme/renouvellement : 18%
- ▶ Taux de prolificité : 90%
- ▶ Ratio des sexes : 50%
- ▶ Trois cultures : orge, herbe, foin
- ▶ Prix de vente de l'orge : 100€/tonne

	Rendement (kg/ha)	Coût (Euros/ha)	Besoin en temps de travail (h/ha/an)
ORGE	6000	380	20
HERBE	2000	50	8
FOIN	3000	100	10

	Régime alimentaire (en kg)	Besoin en temps de travail (h/ha/an)	Prix de vente (en €)
Vache	661 kg grain 1543 kg foin 1187 kg herbe	10	1000
Veau lourd	1000 L lait 119 kg grain 474 kg foin 365 kg herbe	4	Femelle : 695 Male : 650
Genisse 1	143 kg grain 570 kg foin 438 kg herbe	6	
Genisse 2	204 kg grain 818 kg foin 629 kg herbe	3	
Genisse 3	234 kg grain 934 kg ms foin 718 kg ms herbe	4	1200
Taurillon1	1044 kg grain 1392 kg foin	6	
Taurillon2	204 kg grain 818 kg foin	8	929