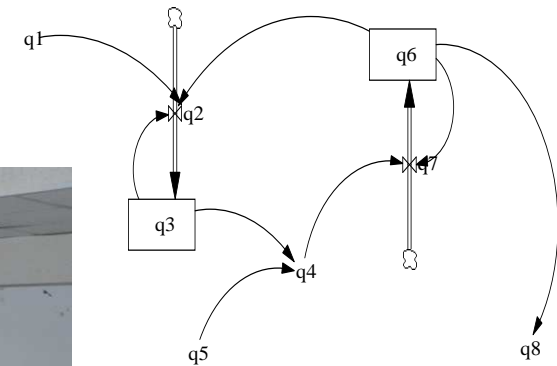


# Co-construire un modèle conceptuel avec des acteurs du développement à propos d'une question sur un système complexe

Jusqu'où aller dans la formalisation ?

Avec qui ?

Pourquoi ?



**Michel ETIENNE**

Unité d'Ecodéveloppement

INRA-SAD Avignon

etienne@avignon.inra.fr

ComMod

# La formalisation collective de modèles

- **Modèle conceptuel** : formaliser une représentation commune du système complexe en question : élaboration collective d'un diagramme d'interactions société/environnement
- **Jeu de rôles** : mettre les partenaires **en situation** pour leur faire vivre cette complexité : jeu de rôles autour de la gestion de la biodiversité
- **Modèle de simulation** : modéliser cette complexité pour **imaginer des gestions alternatives** : élaboration et simulation informatique de scénarios donnant à voir la dynamique du système selon différentes façons de le gérer

# Co-construire avec qui

<b>des chercheurs</b>		
Zootechnicien		
Ethologue		
Agronome		
Forestier		
Ecologue		
Zoologue		
Economiste		
Géographe		

## Co-construire avec qui

<b>des chercheurs</b>	<b>des techniciens</b>	
Zootechnicien	CERPAM	
Ethologue	Institut de l'Élevage	
Agronome	Chambre d'Agriculture	
Forestier	Office National de la Chasse	
Ecologue	Office National des Forêts	
	Centre Régional Propriété Forestière	
Zoologue	Conservatoire régional	
Economiste	SAFER	
Géographe	Conseil Général	

## Co-construire avec qui

<b>des chercheurs</b>	<b>des techniciens</b>	<b>des acteurs locaux</b>
Zootechnicien	CERPAM	Eleveur
Ethologue	Institut de l'Elevage	Berger
Agronome	Chambre d'Agriculture	Agriculteur
Forestier	Office National de la Chasse	Exploitant forestier
Ecologue	Office National des Forêts	Agent ONF
	Centre Régional Propriété Forestière	Association Protection Nature
Zoologue	Conservatoire régional	Chasseur
Economiste	SAFER	Pompier
Géographe	Conseil Général	Agent de Parc Régional

# Co-construire avec qui





# Dans quelle configuration



**Plusieurs représentants de chaque catégorie**  
**10 à 12 tables de 8 à 10 personnes**  
*n modèles conceptuels qui peuvent s'enrichir des idées des autres*



**1 représentant de chaque catégorie**  
**2 à 3 tables de 12 à 15 personnes**  
*3 modèles conceptuels*  
*puis une phase de mutualisation*

**1 représentant de chaque catégorie**  
**1 table de 20 à 25 personnes**  
*1 modèle conceptuel*



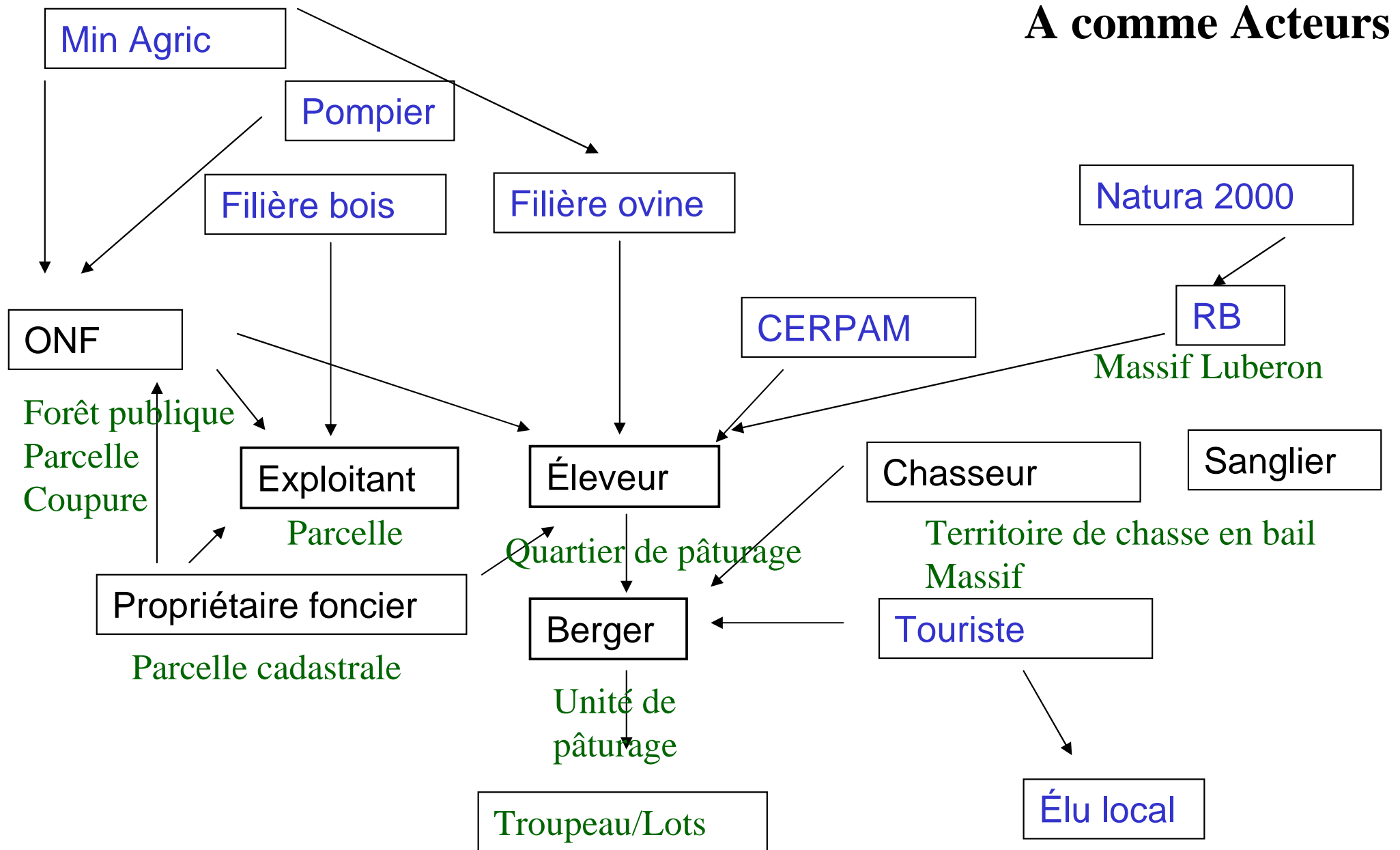
# Une démarche en six étapes

1. Identification des acteurs
2. Identification des ressources
3. Identification des dynamiques
4. Choix des entités spatiales et du niveau de précision
5. Elaboration du diagramme d'interactions
6. Formalisation des interactions en phrases logiques





# A comme Acteurs



**Entités de gestion**

# R comme Ressources

truffes

point d'eau\*

gibier

herbe

route\*

brebis

feuilles

bergerie\*

agneau

glands

lait\*

chêne vert

fromage\*

bois de chauffe\*

euros\*

**Ressources naturelles / transformées\***

# R comme Ressources

truffes (*quantité, taille*)

herbe (*hauteur, recouvrement*)

feuilles (*densité, couleur*)

glands (*quantité, état*)

chêne vert (*hauteur, diamètre*)

bois de chauffe\* (*quantité*)

point d'eau\* (*localisation, stock*)

route\* (*localisation, type, état*)

bergerie\* (*localisation, capacité*)

gibier

brebis

agneau

lait\*

fromage\*

euros\*

*Indicateurs*

# D comme Dynamiques

## Ecologiques :

- dynamiques des populations des auxiliaires
- arrivée de nouveaux bio-agresseurs
- sécheresse

## Sociales :

- perte de l'image de produit naturel pour le miel*
- état d'esprit des agriculteurs*
- vieillesse de certains acteurs*
- diminution du nombre d'apiculteurs*
- installation de jeunes apiculteurs*

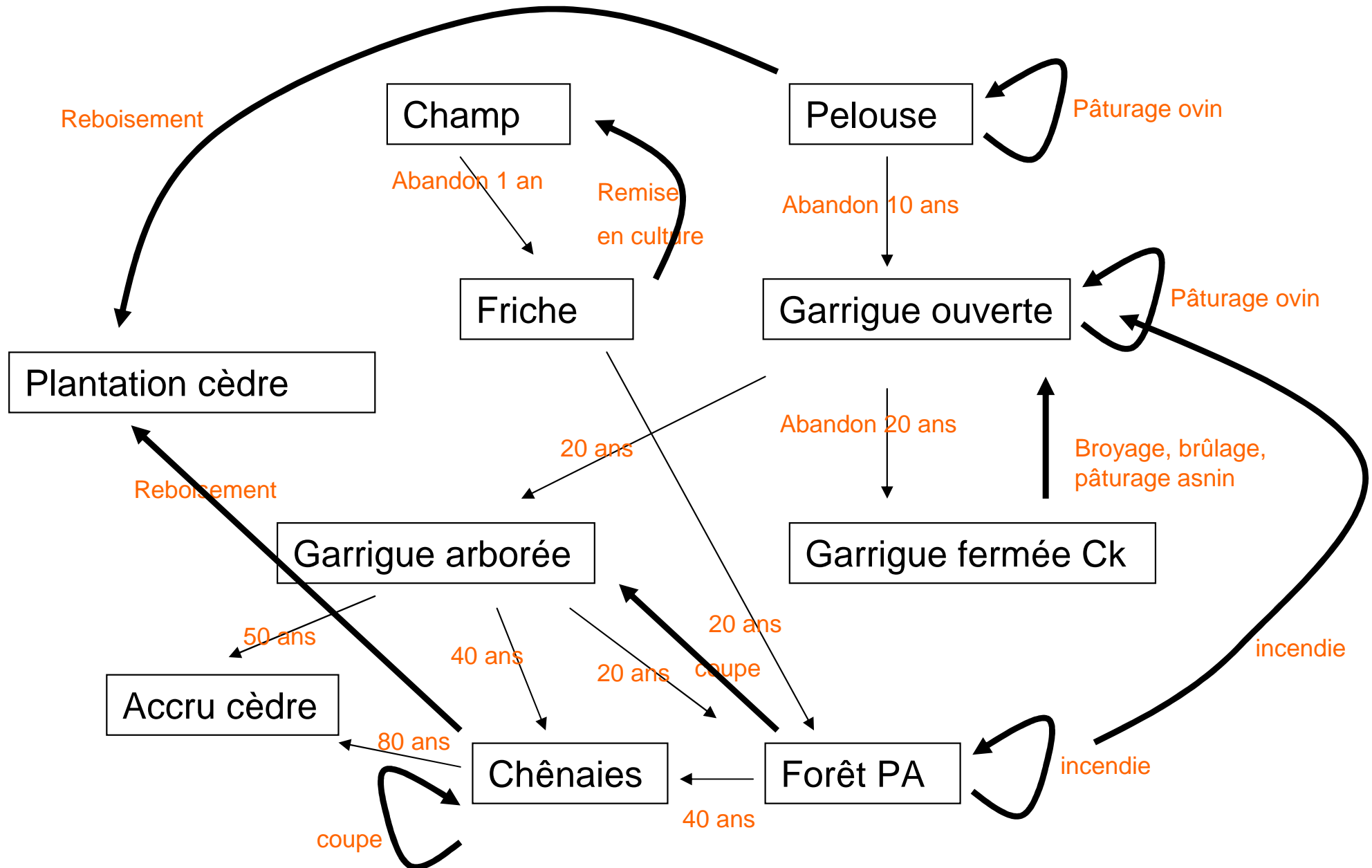
## Economiques :

- crise marché des céréales*
- développement filière biologique*
- développement de la recherche OGM*

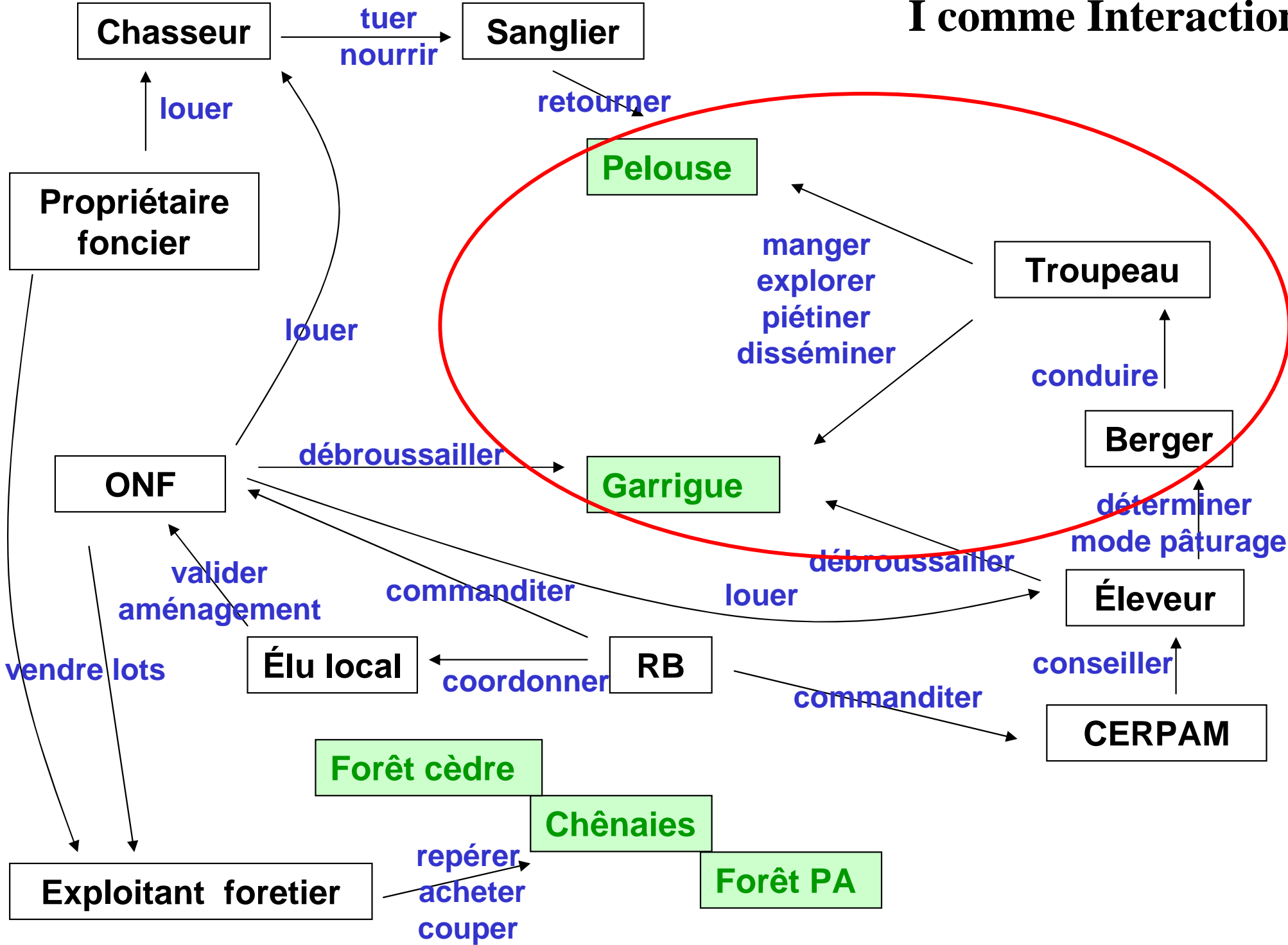
## Politiques:

- augmentation du verdissement de la PAC
- intensification de l'agriculture
- mise en place de contrats de pays sur la biodiversité
- urbanisation des terres agricoles

# D comme Dynamiques

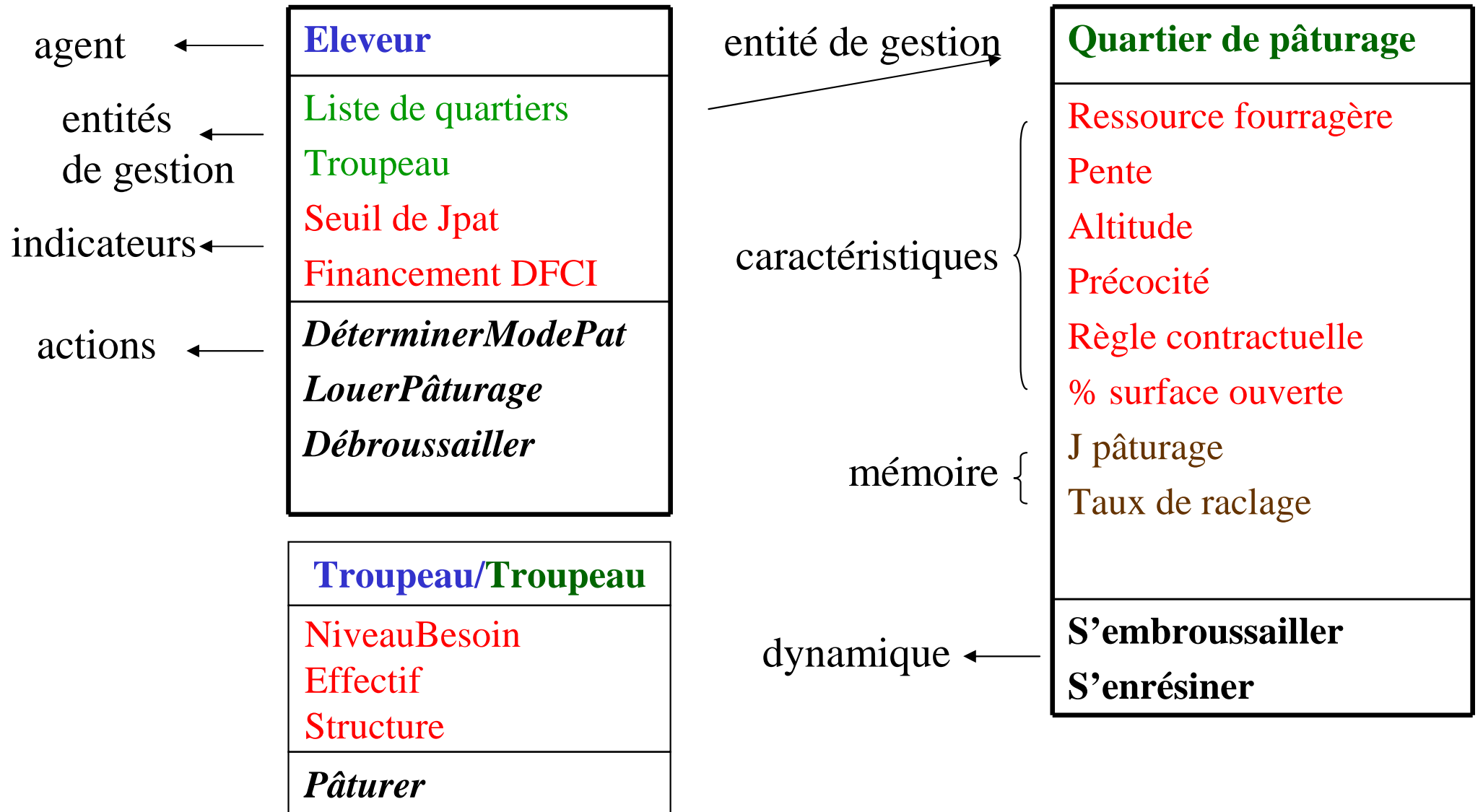


# I comme Interactions





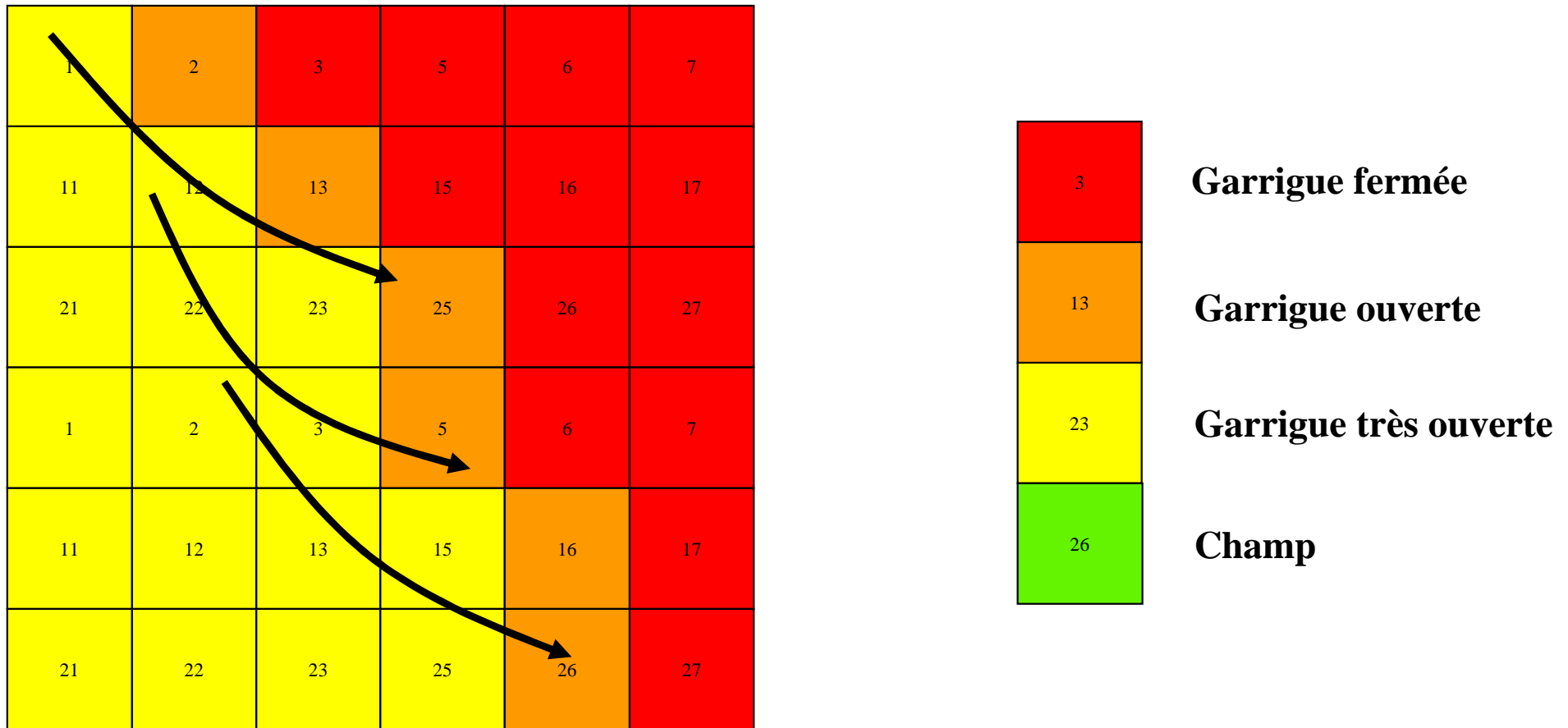
# Faciliter le lien avec le diagramme de classes



agent entité de gestion indicateur mémoire action processus naturel

# Puis expliciter les interactions (procédures)

Le discours et la représentation de l'éthologue ...



Sur ce type de parcours, le troupeau se déplace dans les zones de garrigue les plus ouvertes et une fois qu'il n'y a plus d'herbe dans ces zones, le berger va encourager le troupeau à pénétrer dans la garrigue mais uniquement à proximité. Il ne va pas le forcer à consommer du kermes et donc à ouvrir le milieu. C'est du tri.

# Exemple du pâturage d'un troupeau de brebis

## et sa formalisation en phrase logique ...

Le troupeau se déplace vers la cellule du parcours qui est en pelouse et dont le taux de raclage est inférieur à 3. Le taux de raclage de cette cellule augmente d'une unité.

Tant que ses besoins ne sont pas satisfaits :

le troupeau cherche dans son quartier de pâturage, une cellule qui est soit pelouse soit garrigue ouverte et dont le taux de raclage est le plus faible possible et où il reste de l'herbe à manger.

S'il y en a :

le troupeau choisit celle qui est la plus pénétrable et il s'y rend.

Le taux de raclage de cette cellule augmente d'une unité.

Les besoins du troupeau sont réduits d'un tiers de la productivité de cette cellule.

S'il n'y en a pas :

le troupeau cherche une autre cellule en pelouse dans son parcours où il reste quelque chose à manger (taux de raclage  $< 3$ ).

# Exemple du pâturage d'un troupeau de brebis

## et adéquation au diagramme de classe ...

Le **Troupeau** se déplace vers la **cellule** du **parcours** dont le **couvert** est en pelouse et dont le **taux de raclage** est inférieur à 3. Le **taux de raclage** de cette **cellule** augmente d'une unité.

Tant que ses **besoins** ne sont pas satisfaits :

le **Troupeau** cherche les **cellules** de son voisinage qui appartiennent au même **quartier de pâturage**, dont le **couvert** est soit pelouse ou garrigue ouverte et dont le **taux de raclage** est le plus faible possible et où il reste de **l'herbe** à manger.

S'il y en a :

le **Troupeau** choisit celle qui est la plus **pénétrable** et il s'y rend.

Le **taux de raclage** de cette **cellule** augmente d'une unité.

Les **besoins** du **Troupeau** sont réduits d'un tiers de la productivité de cette cellule.

S'il n'y en a pas :

le **Troupeau** cherche une autre **cellule** en pelouse dans son **parcours** où il reste quelque chose à manger (**taux de raclage** < 3).

# Exemple du pâturage d'un troupeau de brebis

... avant traduction en Smoletoque

**graze**

| target nextCell |

**self moveTo: (self rangeland detect: [:c | c ocsol = 3 and: [c grazingPressure < 3]]).**

**self patch use: self patch use + 1.**

**[self requirements > 0] whileTrue:**

**[target := (self patch neighbourhood select: [:c | c gu = self patch gu and: [c ocsol <= 3 and: [c grazingPressure < 3]]) asOrderedCollection.**

**target isEmpty ifFalse:**

**[nextCell := (target asSortedCollection: [:a :b | a ocsol > b ocsol]) first.**

**self moveTo: nextCell.**

**self majBesoins]**

**ifTrue: [self moveTo: (self rangeland detect: [:c | c ocsol = 3 and: [c grazingPressure < 3]])].**