

Développement d'un modèle multi-agent du système hiérarchique de la lutte anti-acridienne



© CIRAD

C. Piou,
J-M Vassal,
M. Lecoq
Septembre 2011



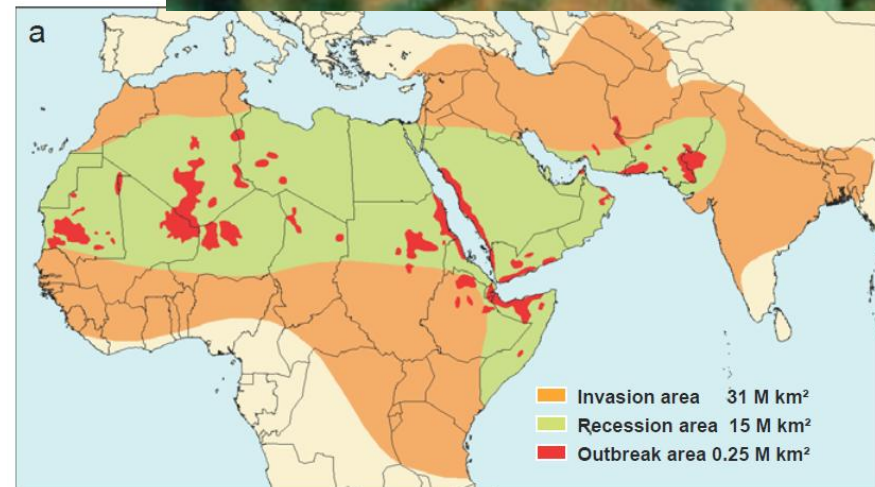
© CIRAD

Quelques faits

- *Schistocerca gregaria* – le criquet pèlerin
 - Locuste polyphage à polyphénisme de phase
 - Zone de rémission de 16 Millions km²
 - Zone d'invasion de >29 Millions km² (>65 pays >1 Milliard de personnes)

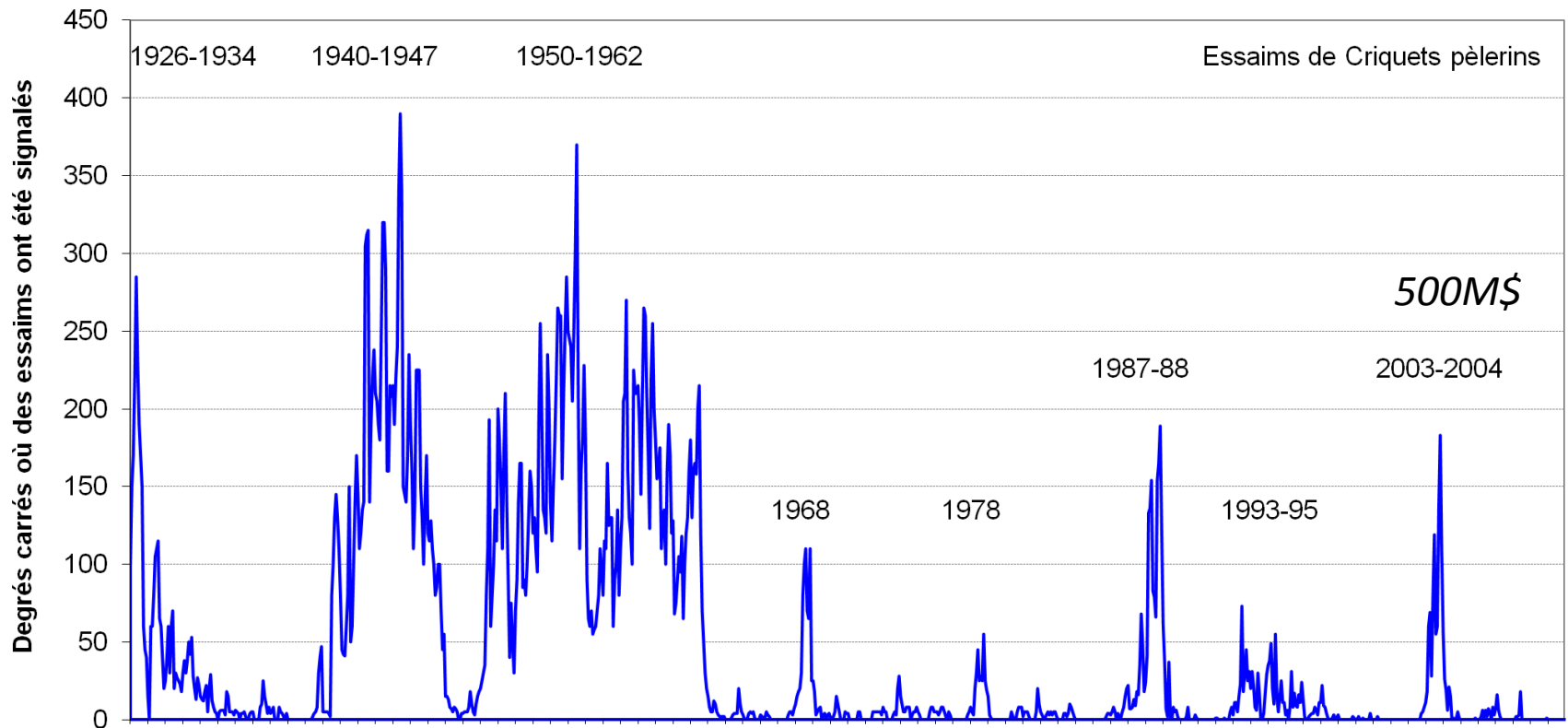


© CIRAD



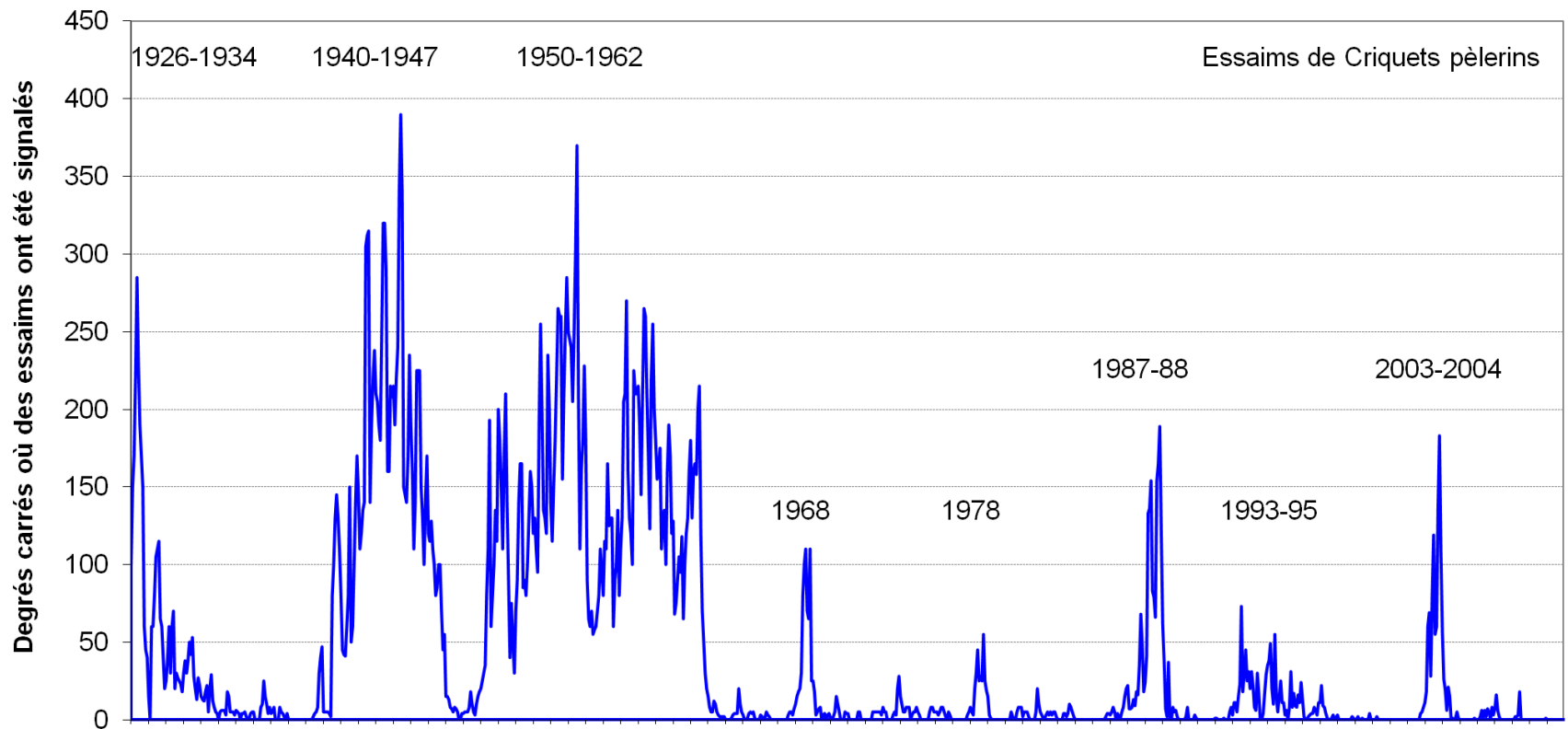
Quelques faits

- Lutte active et efficace depuis les années 1960
- Toujours des invasions destructrices (~1 / 10ans)



Problématique

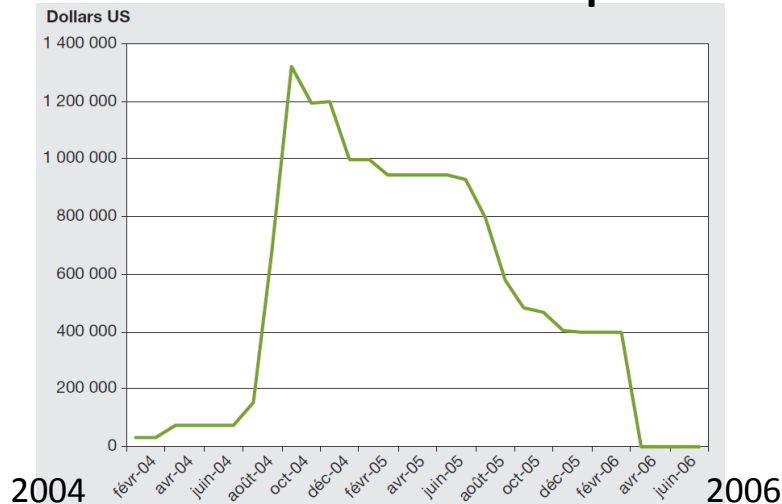
- Quels sont les mécanismes derrière la dynamique cyclique de recrudescences acridiennes?



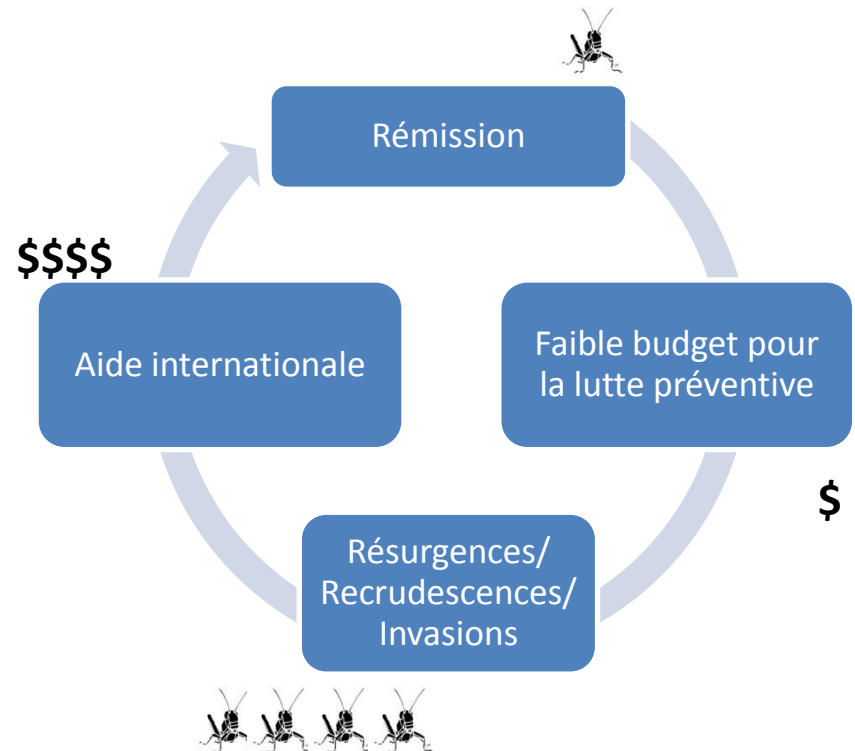
Problématique

- Quels sont les mécanismes derrière la dynamique cyclique de recrudescences acridiennes?
 - Hypothèse climatique (e.g. Tratalos et al. 2010)
 - Hypothèse Socio-economique: cercle vicieux anti-acridien (Lecoq et al. 2001...)

Fonds alloués à la Mauritanie après 2003



Dore et al. 2008



Contexte théorique

- Modélisation du risque acridien existe mais:
 - Biologique **OU** Sociologique
 - Prédicative souvent, mais efficace rarement (littérature énorme)
 - Analytique rétroactive mais peu (ou pas?) d'exemples d'études de scénarios de gestion (surtout environnementale) (voir Magor et al. 2008)
 - Grand débat entre pro-préventive vs. pro-curative

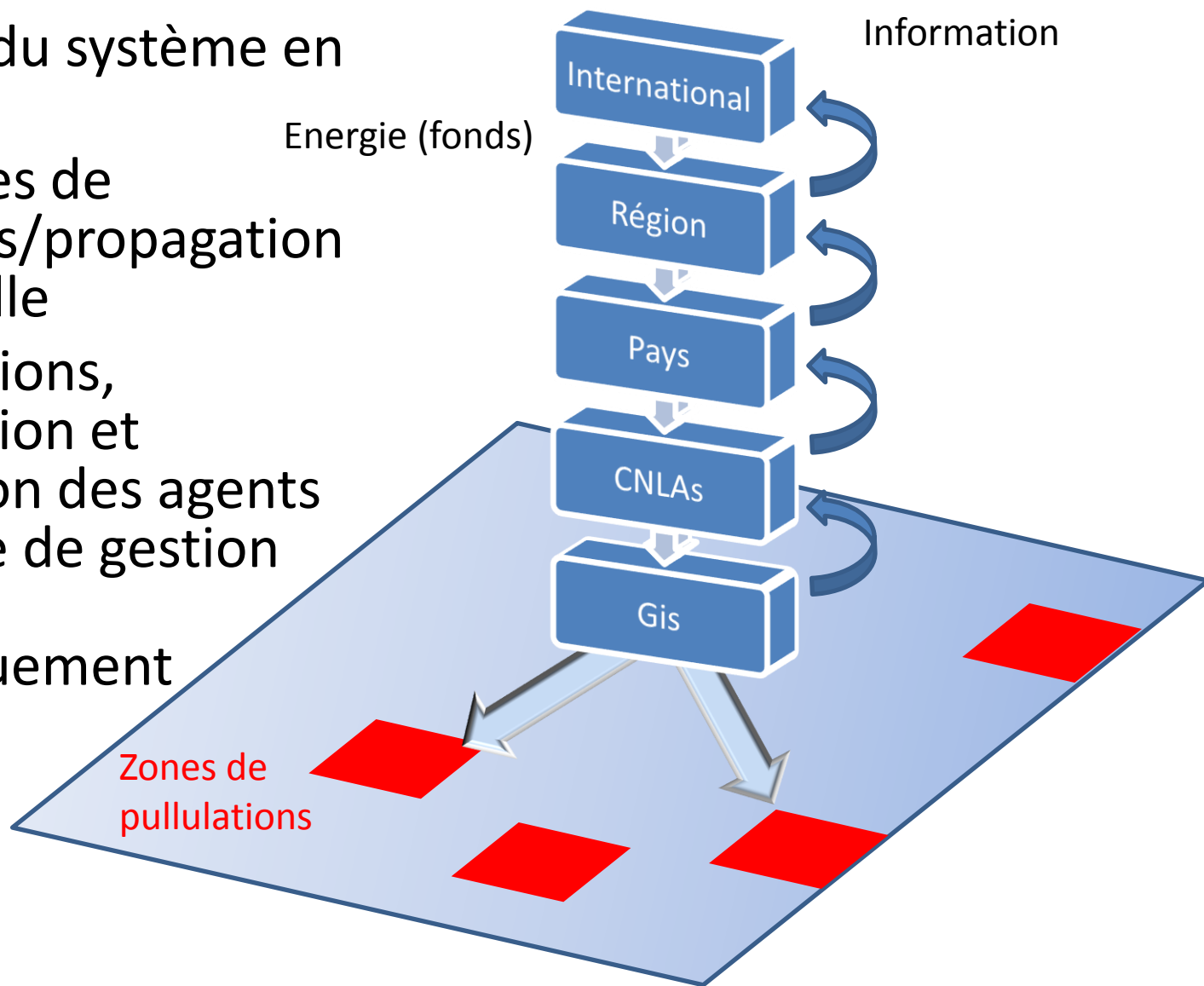
Contexte théorique

- Modélisation multi-agent peut être un cadre commun aux différentes composantes systémiques d'un système « complexe » adaptatif (Grimm et al. 2005)
- ➔ Pattern-oriented modelling peut aider à élaborer, tester et analyser ce types de modèles.

Modèle théorique putatif

- Modélisation du système en deux parties:

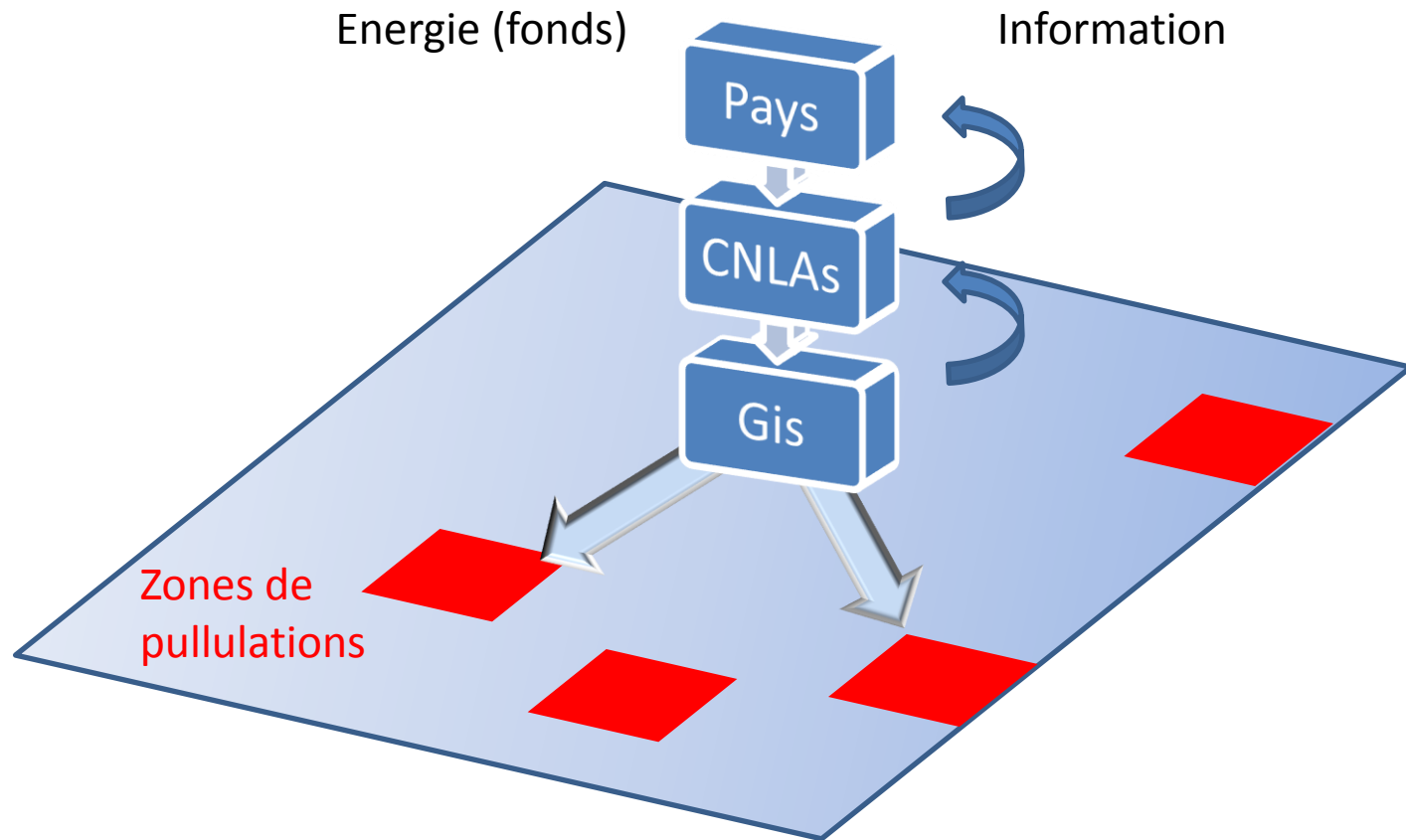
- Dynamiques de pullulations/propagation sur une grille
- Choix d'actions, mémorisation et transmission des agents du système de gestion organisé hiérarchiquement



Objectifs généraux

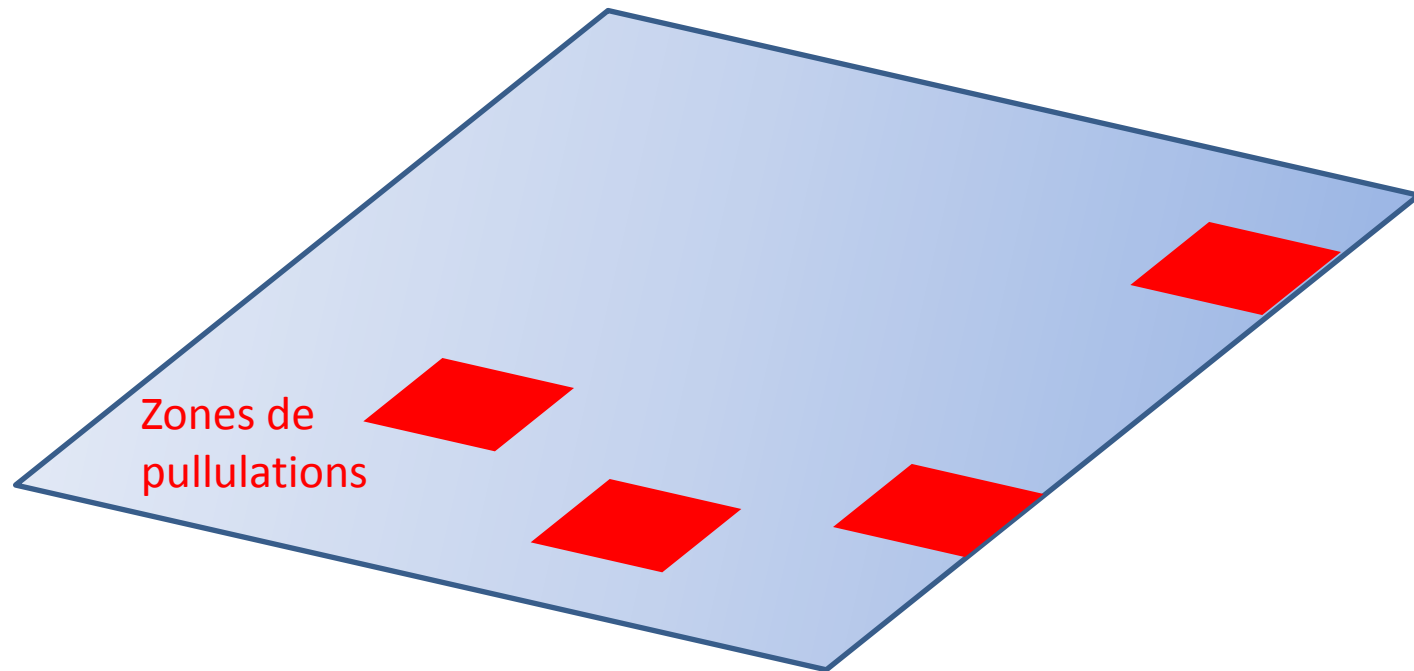
- Analyser la complexité des modes de gouvernance des systèmes d'acteurs multiniveaux constitutifs de la gestion des risques liés au criquet pèlerin (Dore et al. 2008)
- Tester des « scénarios de gestion » / « structurations décisionnelles » sur un gradient curatif-préventif

Modèle en développement



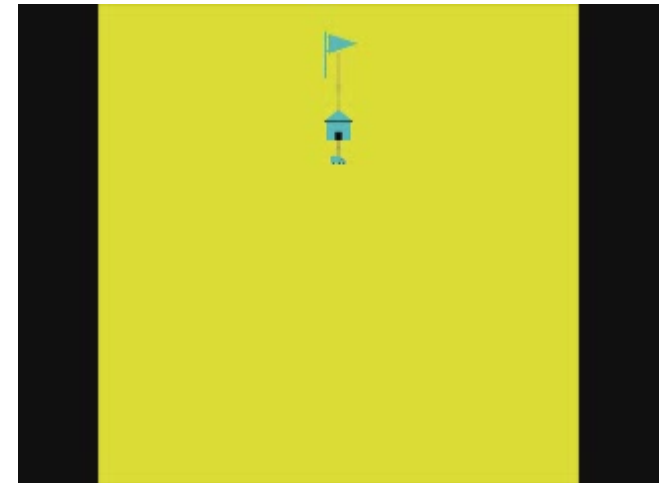
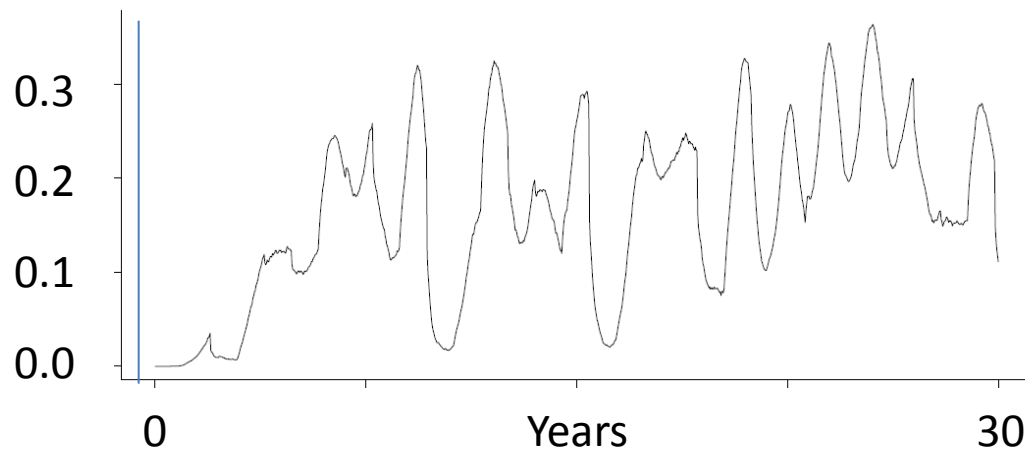
Modèle en développement

- Modèle Grid-based:
 - Reproduit la dynamique “naturelle” 1930-1960



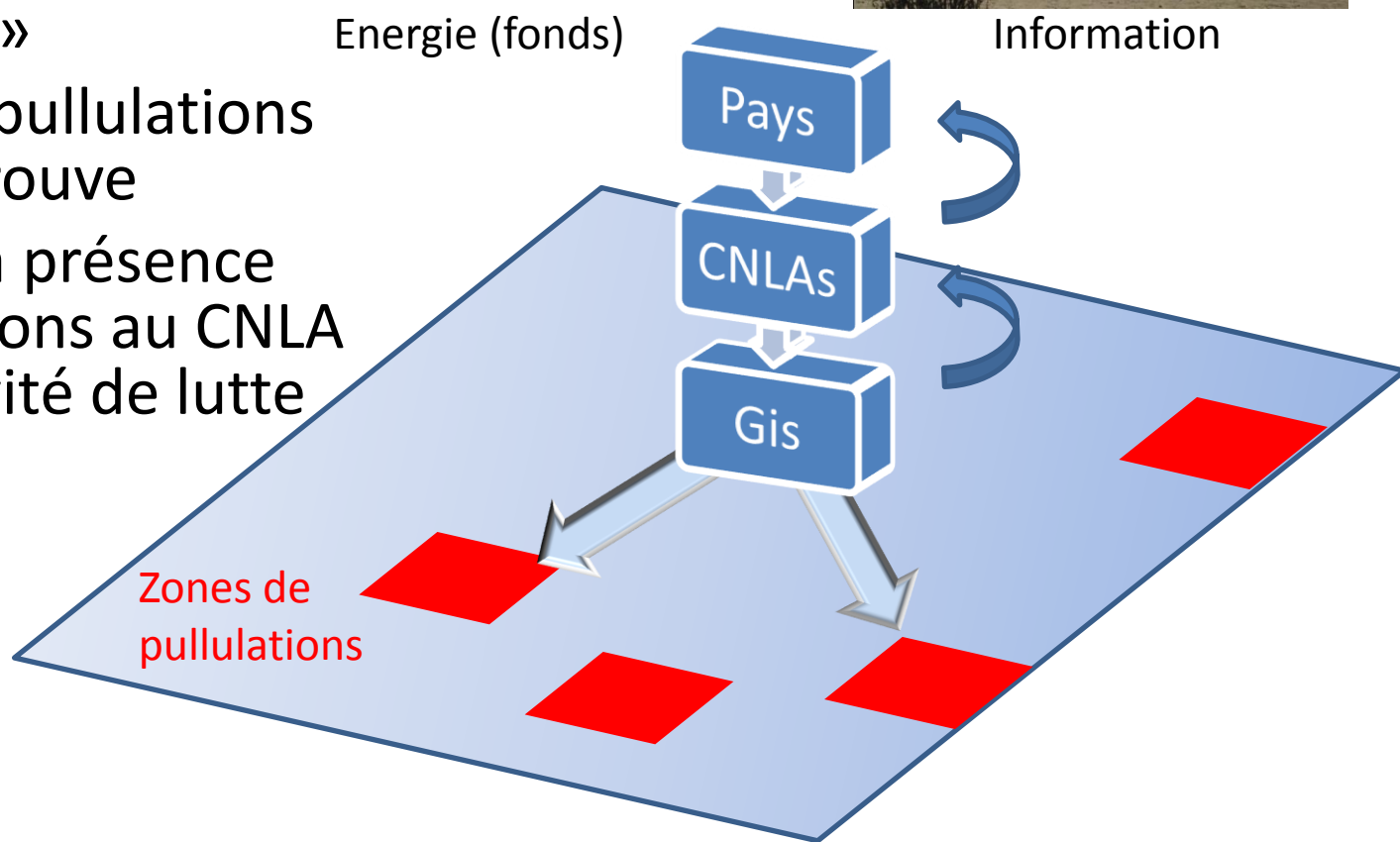
Modèle en développement

- Modèle Grid-based:
 - Reproduit la dynamique “naturelle” 1930-1960



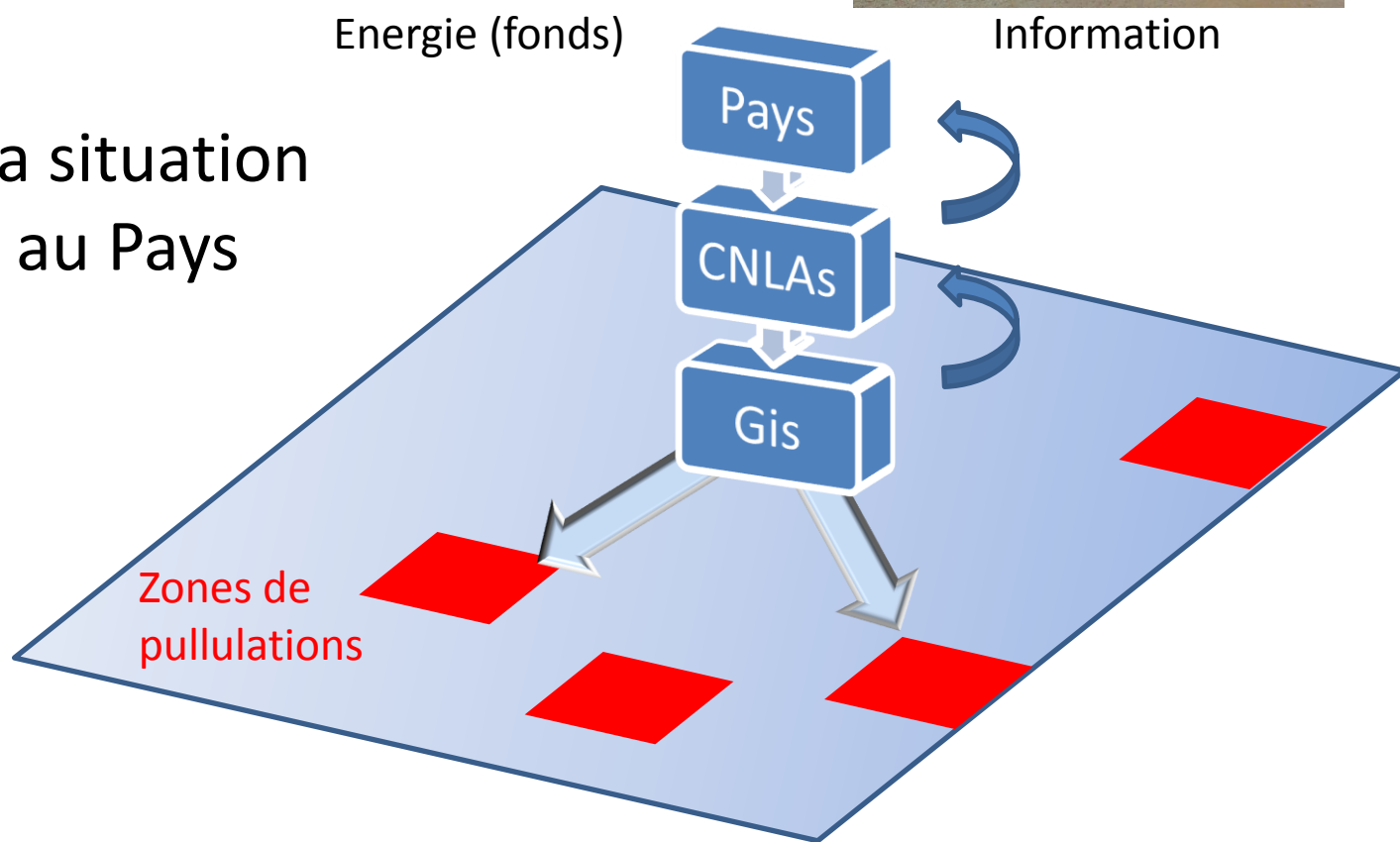
Modèle en développement

- Règles de comportement des groupes d'interventions (**Gis**):
 - Mouvement « aléatoire »
 - Détruit les pullulations lorsqu'en trouve
 - Rapporte la présence de pullulations au CNLA et son activité de lutte



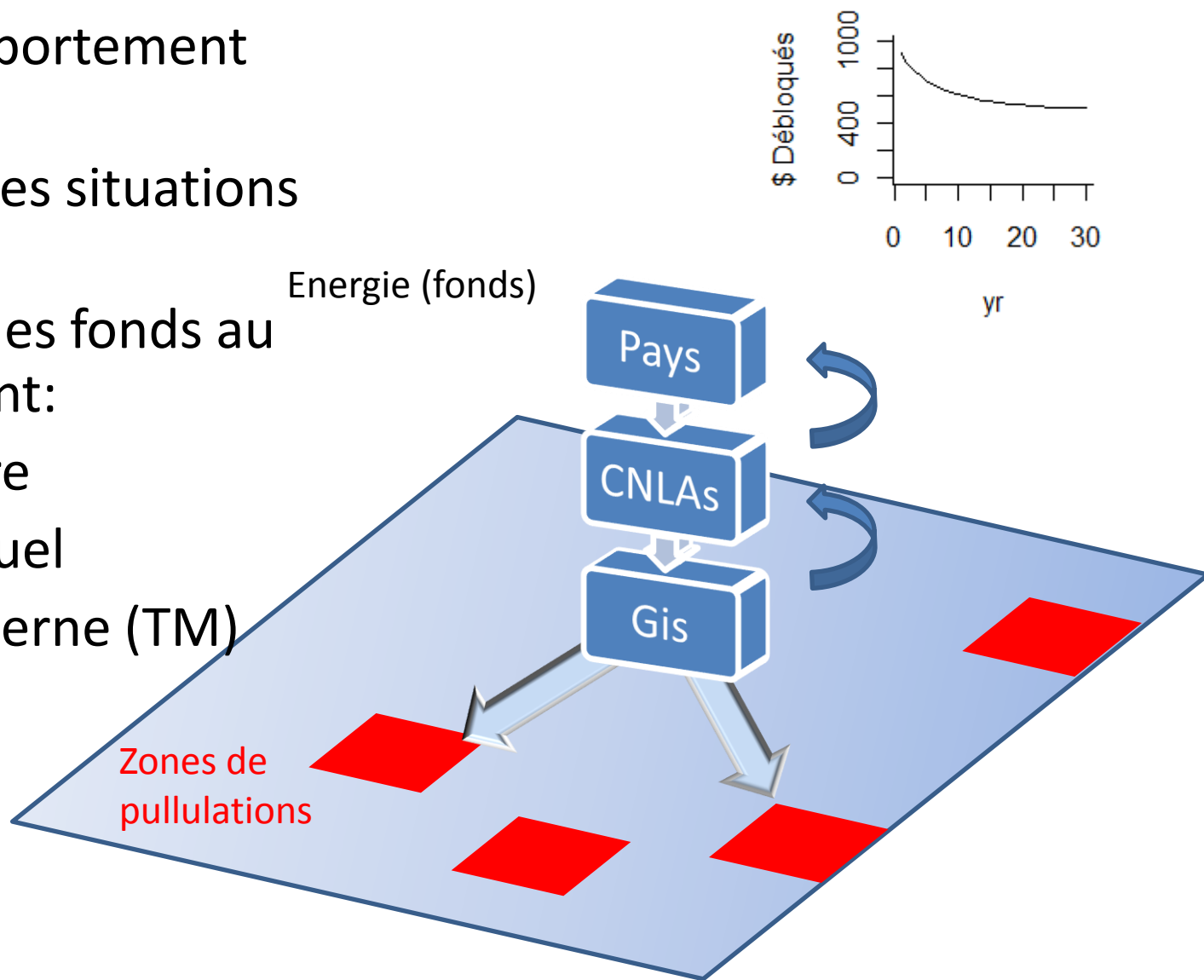
Modèle en développement

- Règles de comportement du CNLA:
 - Optimise le nombre de Gis
 - Rapporte la situation acridienne au Pays

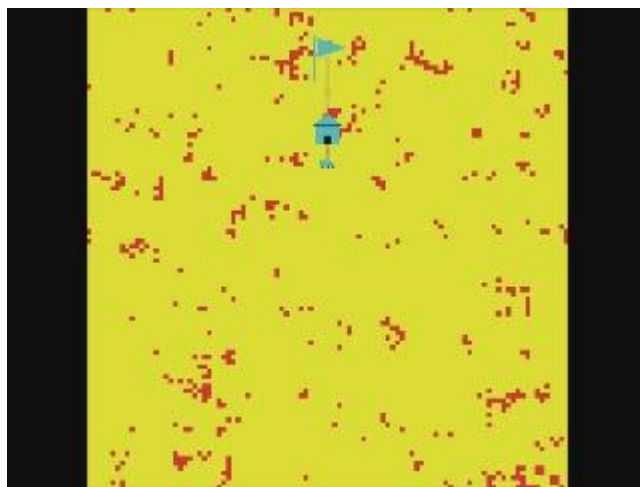
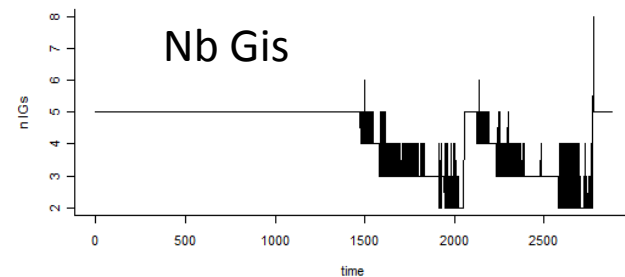
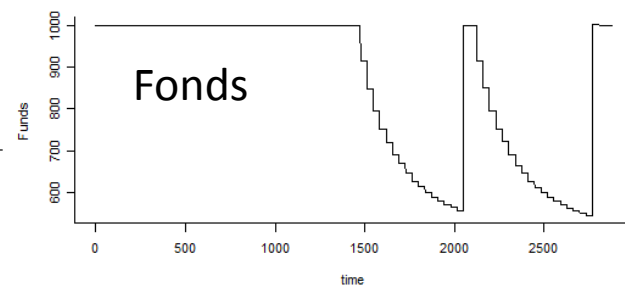
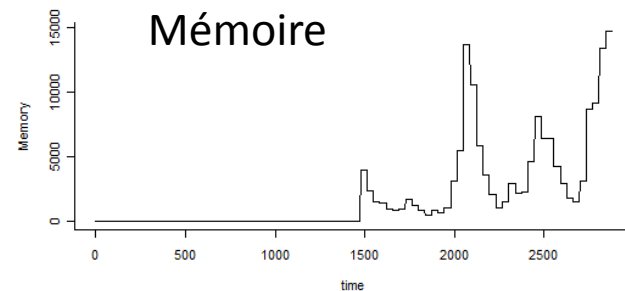
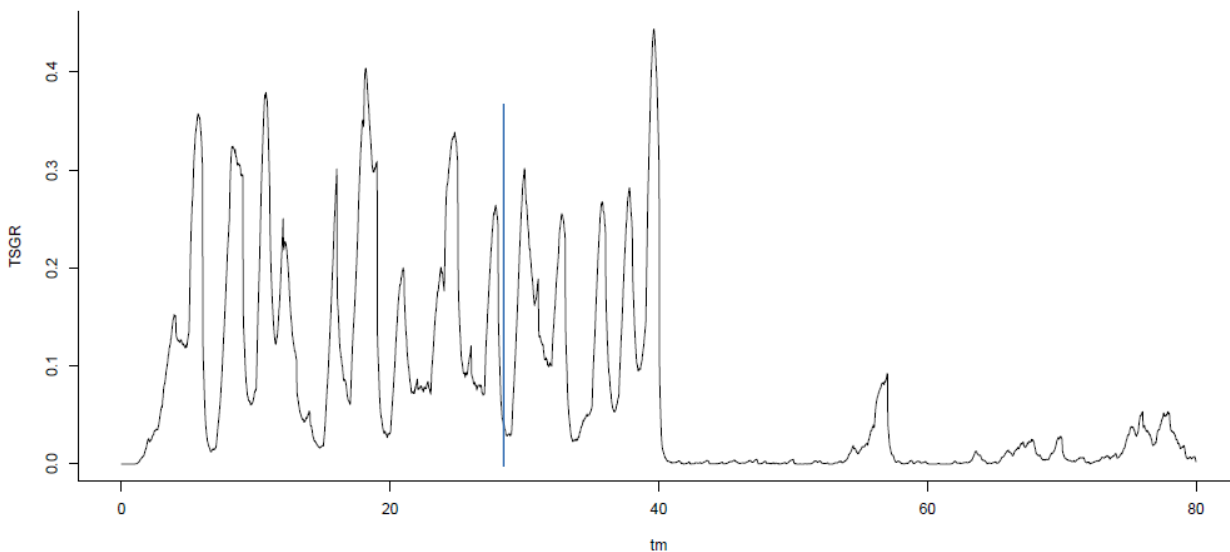


Modèle en développement

- Règles de comportement du pays:
 - Mémorise les situations passées
 - Débloque des fonds au CNLA suivant:
 - Mémoire
 - Etat actuel
 - Seuil interne (TM)

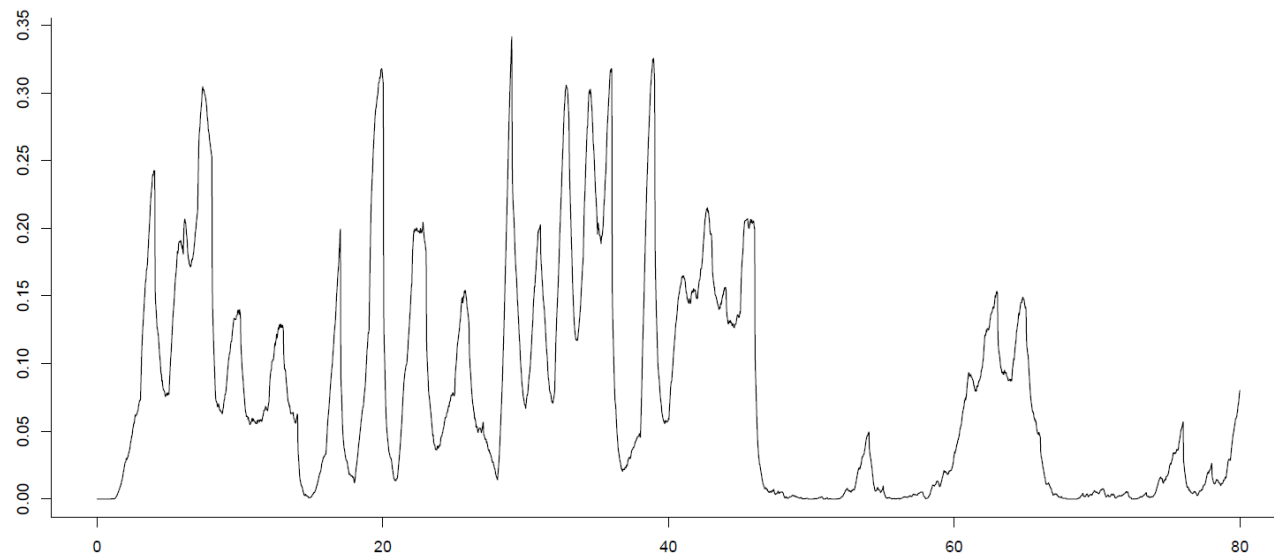
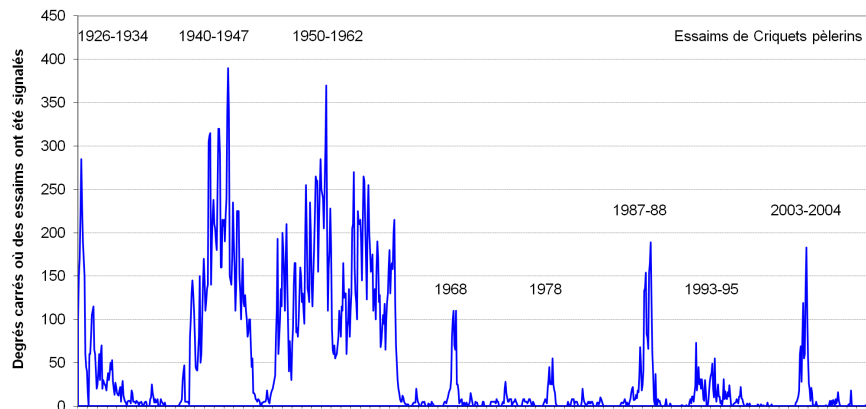


Modèle en développement



Modèle en développement

- Reproduction des dynamiques:



Perspectives

- Scenarios de gestion (budget annuel, comportement irrationnel du CNLA, perte d'information...)
- Rationalisation économique
- Différentiation des groupes d'intervention (prospection vs. lutte)
- Agents externes (information des éleveurs-nomades)
- Analyser les interactions pluri-étatiques (pays d'agrégation / invasions)
- « Companion Modelling » pour les règles de comportement ? ...



«... le problème actuel, ce n'est plus le criquet, c'est l'homme. » Lecoq 2005



Proposition de collaboration avec GREEN

- Papier introductif ?
- Master 2 en 2012:
 - Scénarios curatif/préventif
- PhD Socio/ecologie:
 - Analyse du système de gestion du risque acridien dans les systèmes socio-écologique d'Afrique de l'ouest
- Fond propres
- Projet suites à FFEM ou SETER... ?
- ANR/AXA/FP7... ?



MERCI...

M Lecoq, JM Vassal, CNLA Mauritanie.

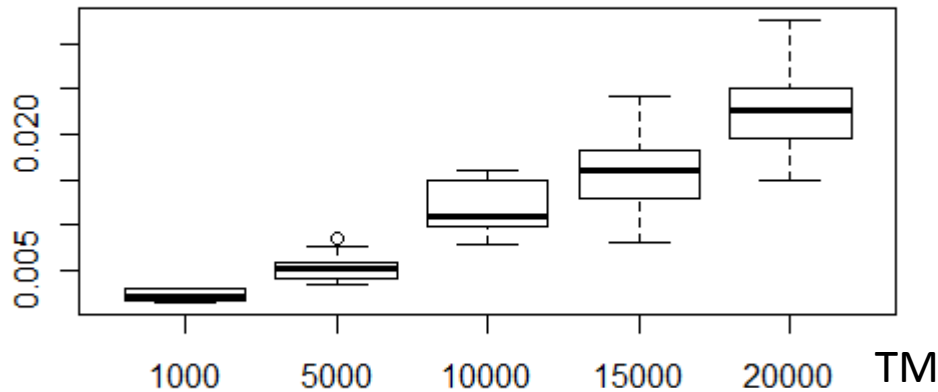
Et vous, pour votre attention.



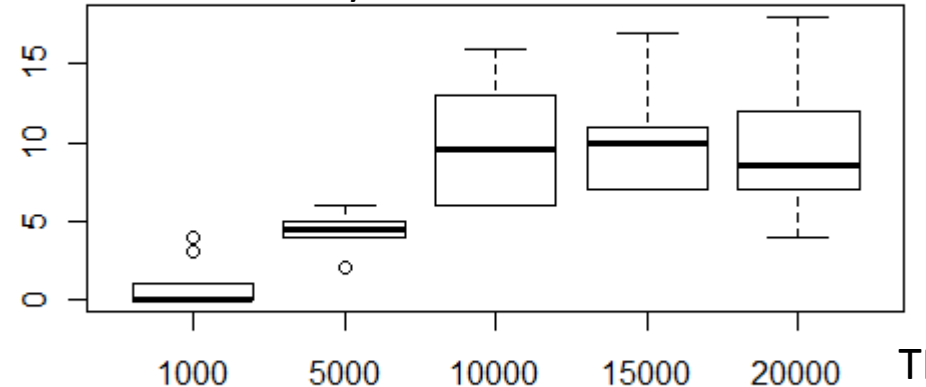
First analyses

- Effect of Country threshold (TM):

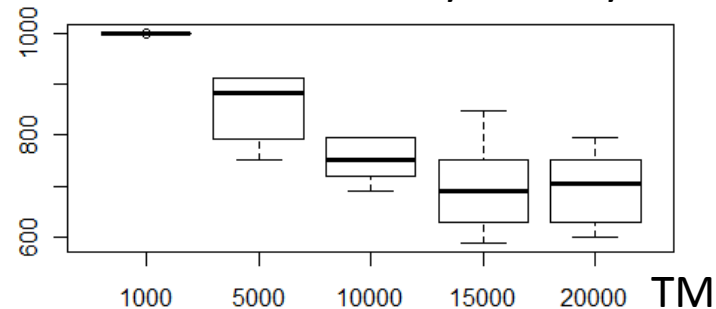
Mean Proportion of invaded areas



Outbreaks in 50yrs



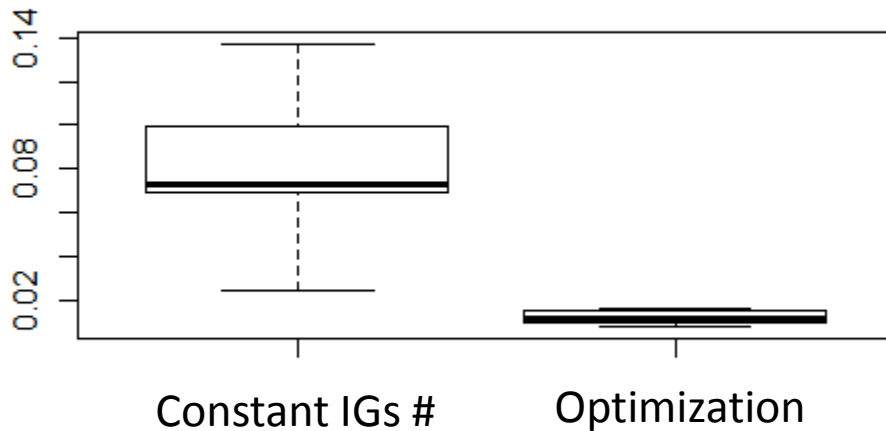
Median Funds allocated by country to ALC



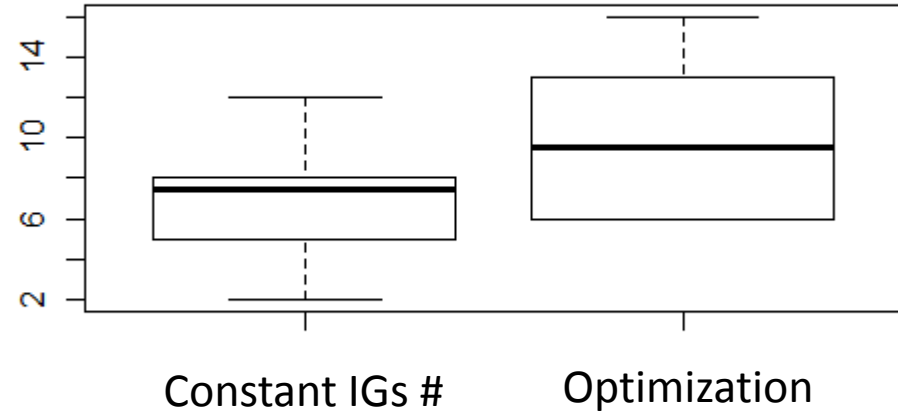
First analyses

- Effect of optimization of numbers of IGs by ALC:

Mean Proportion of invaded areas



Outbreaks in 50yrs



Median Funds allocated by country to ALC

