

Théorie de la viabilité: application à un agroécosystème prairial

Rodolphe Sabatier, Muriel Tichit 05-12-2012

rodolphe.sabatier@agroparistech.fr

Théorie de la viabilité: concepts et définitions

Cas d'application: agroécosystème prairial

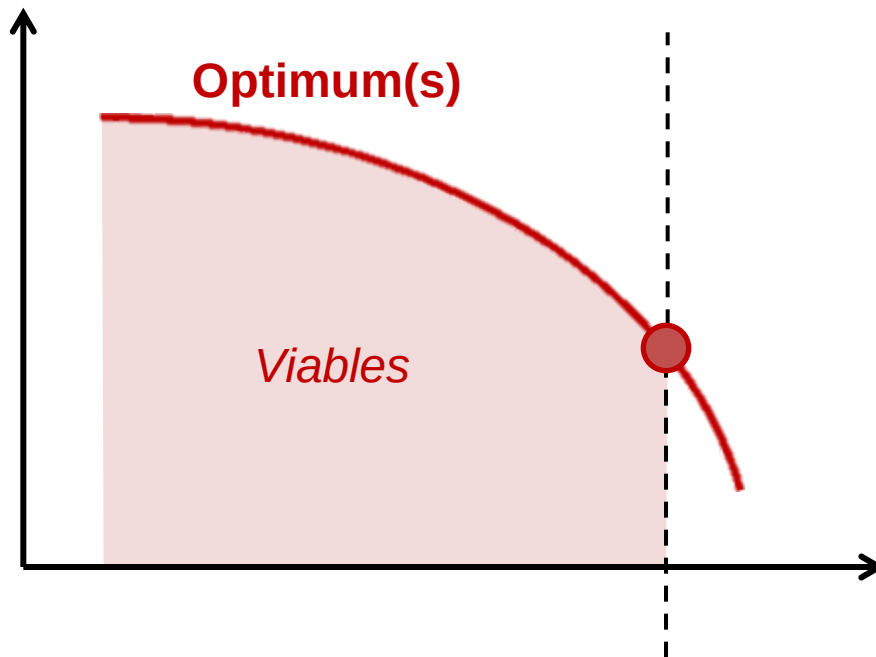
Théorie de la viabilité: principes

Systèmes dynamiques

Systèmes commandés (*contrôlés*), régulés
ou tychastiques

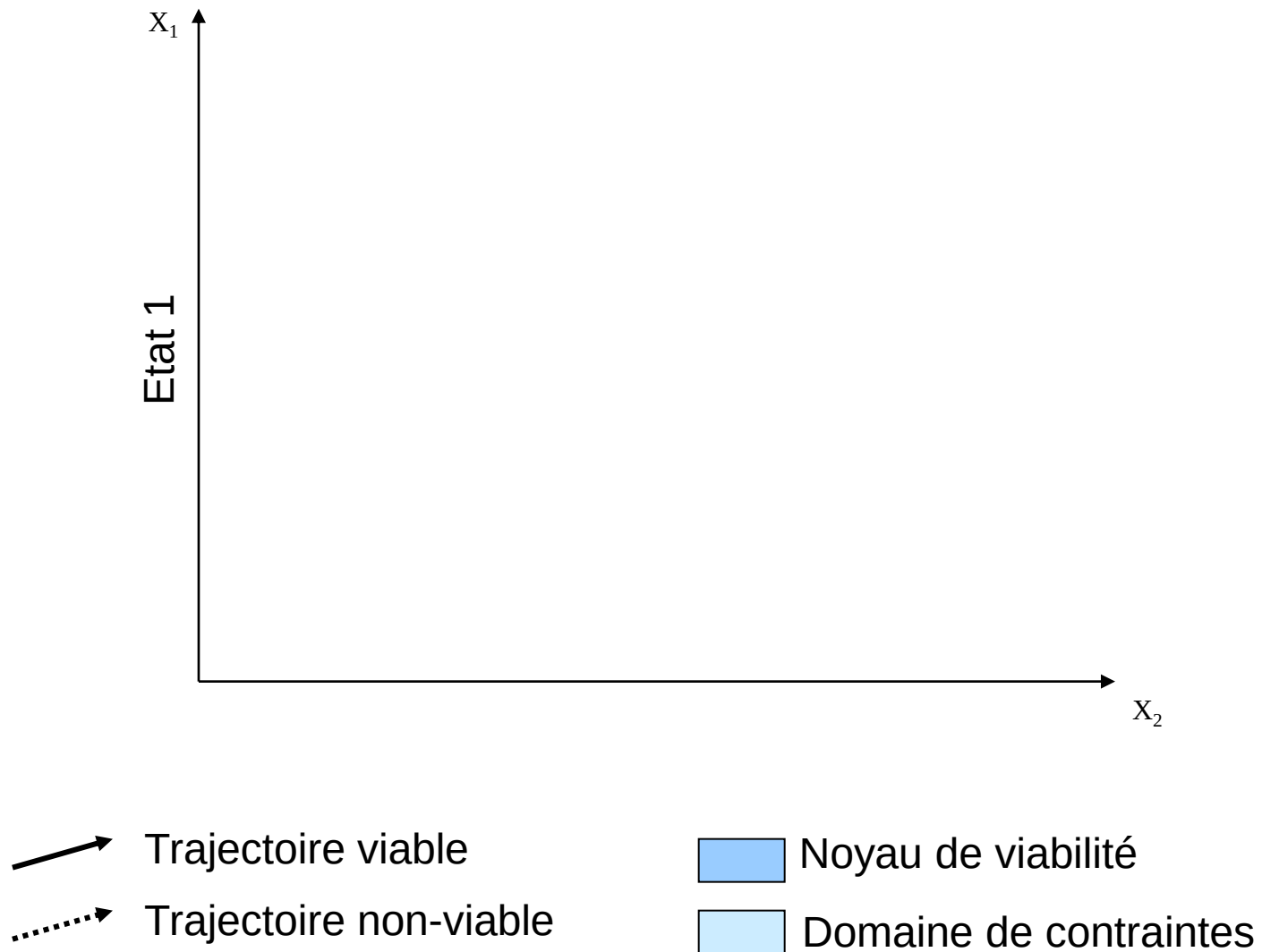
Systèmes sous contraintes

Théorie de la viabilité: principes

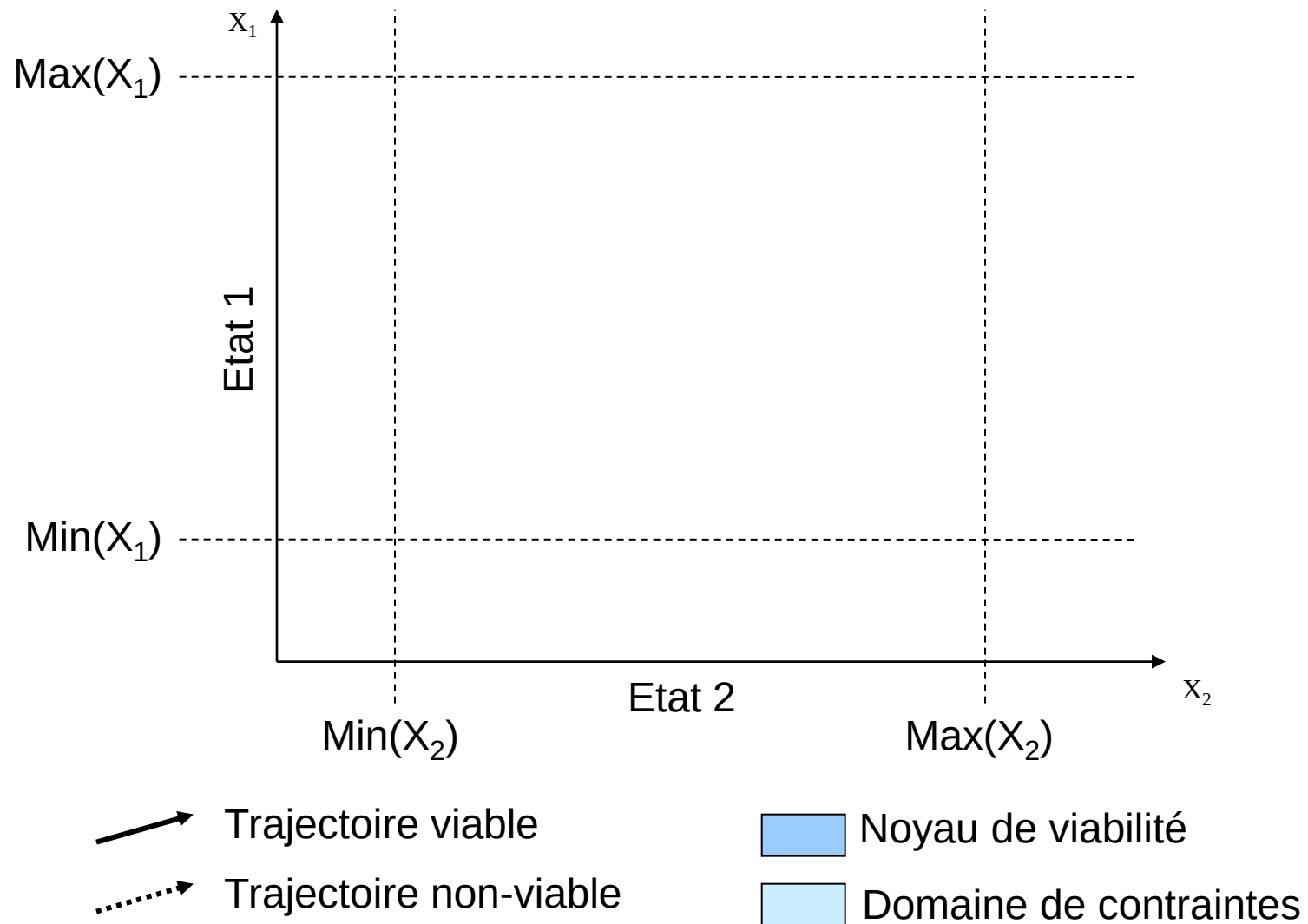


- Analyse multicritère
- Ne pas se contenter de rechercher des optimums
- Recherche d'ensembles de possibles : *viables*

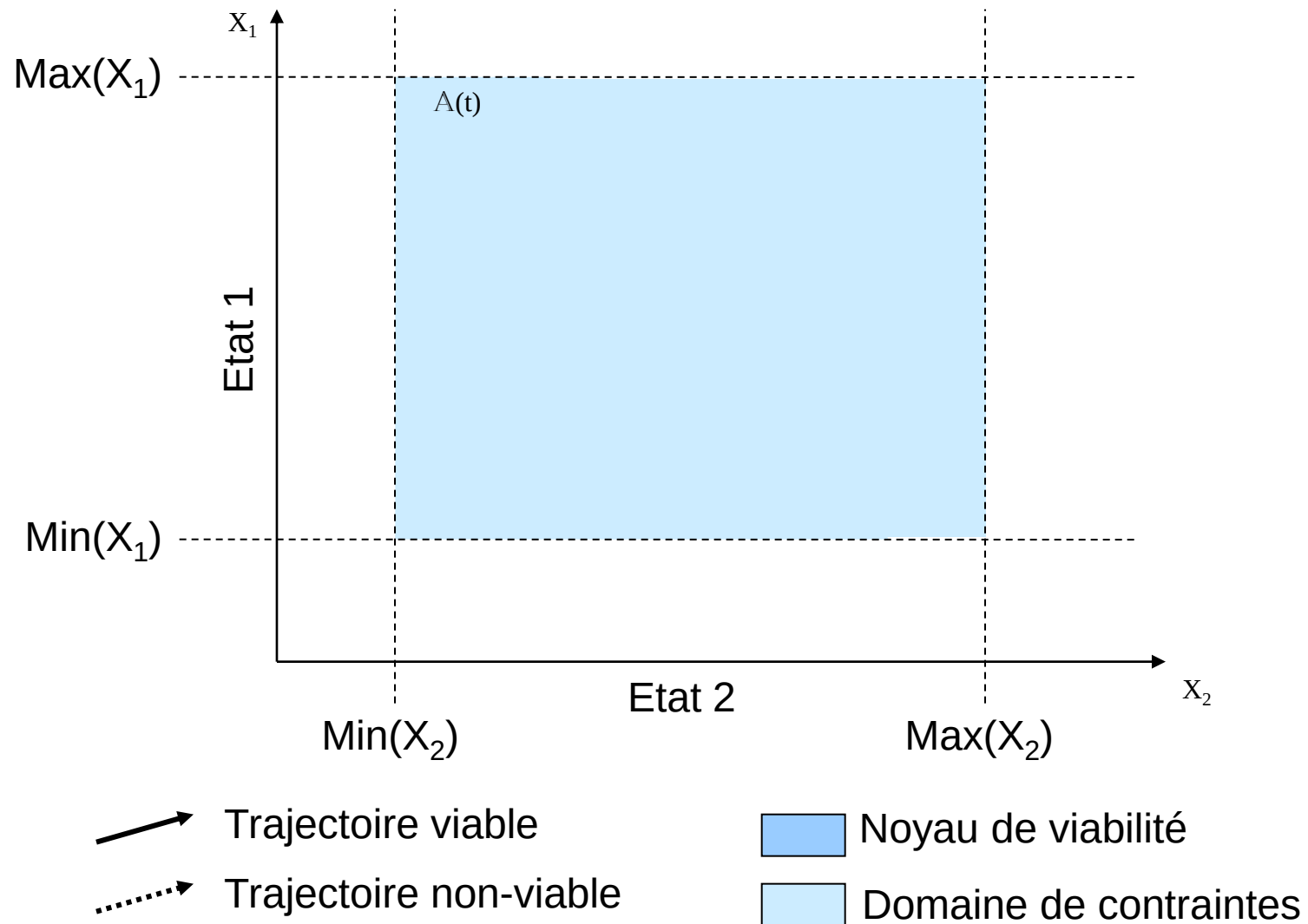
Cadre mathématique: la théorie de la viabilité



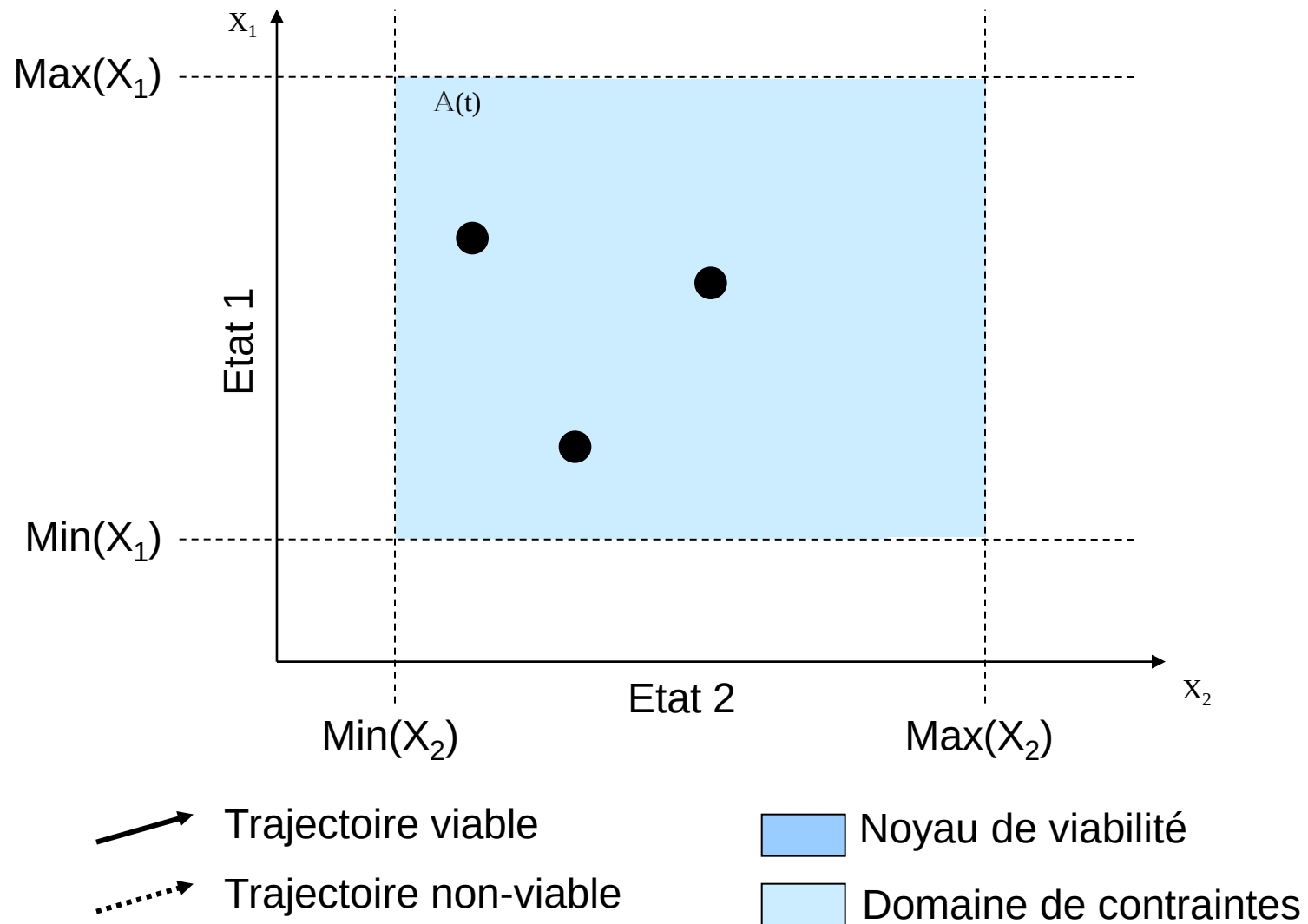
Mathematical framework: The Viability Theory



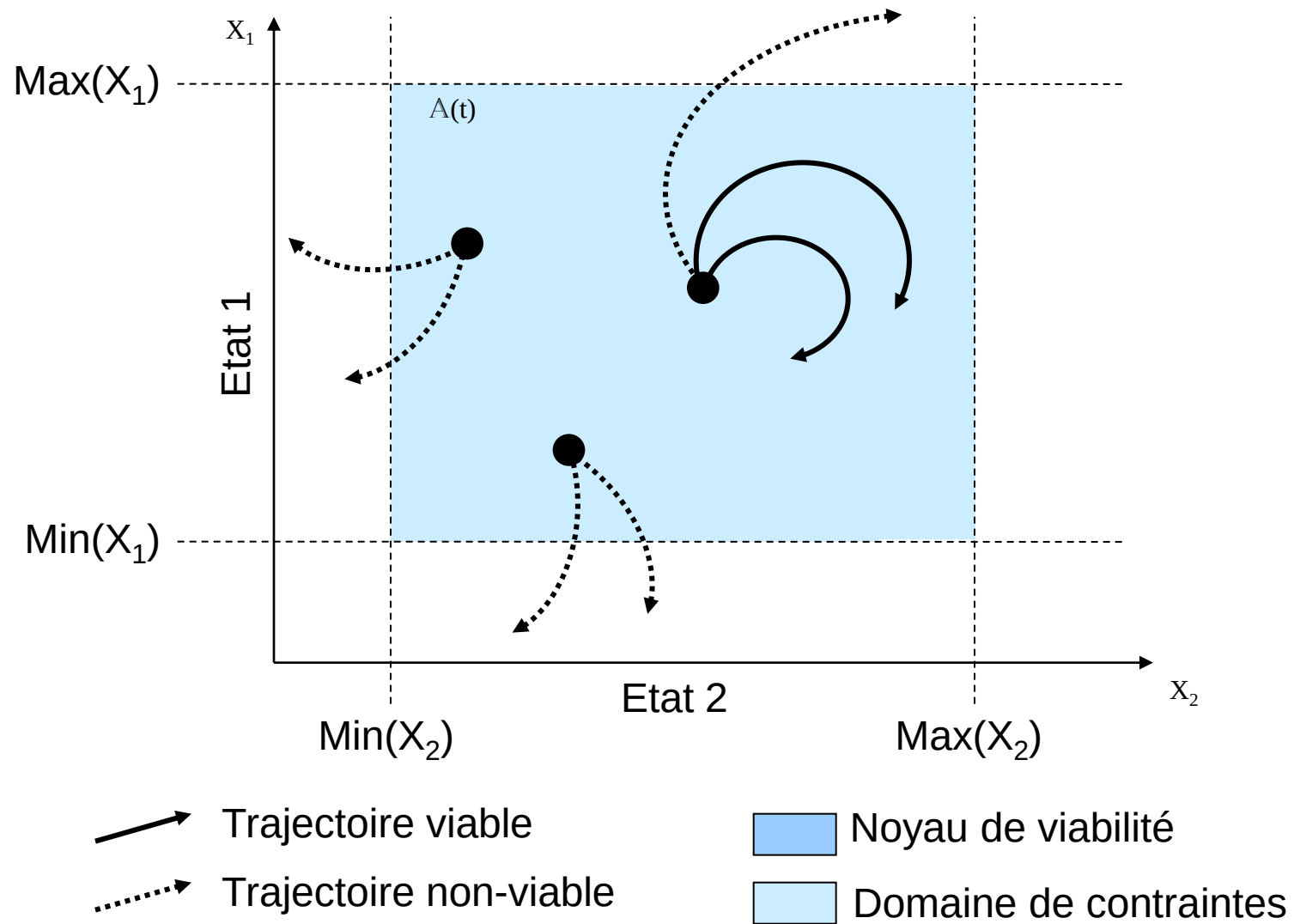
Mathematical framework: The Viability Theory



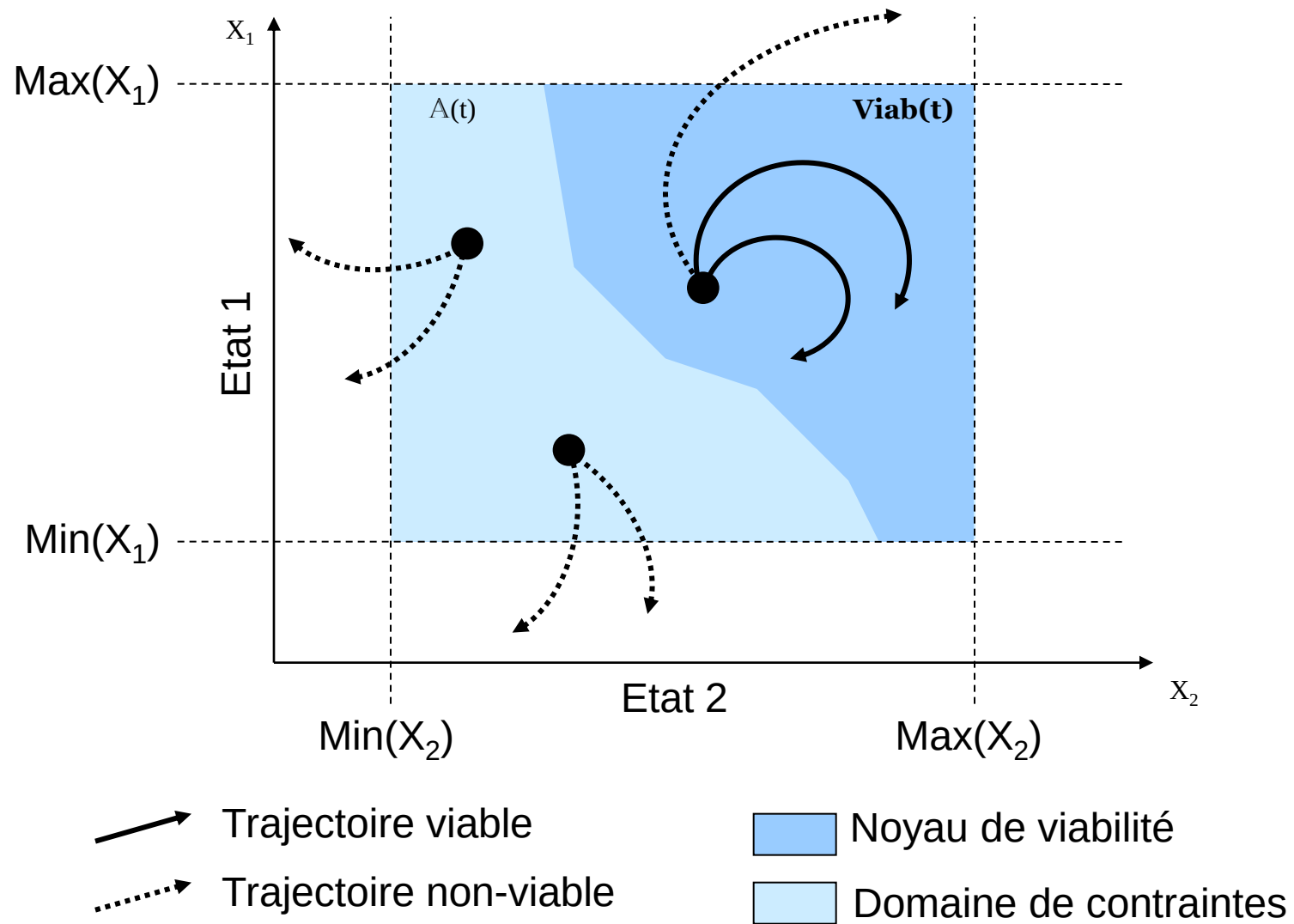
Mathematical framework: The Viability Theory



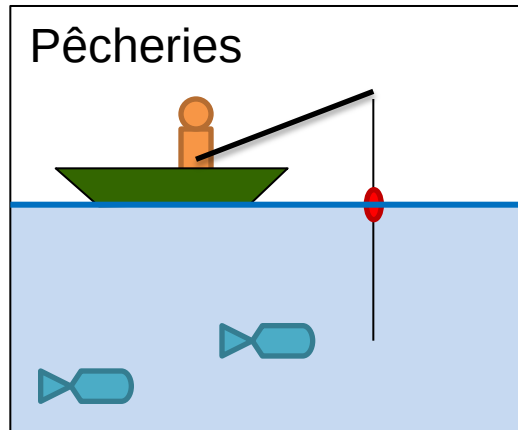
Mathematical framework: The Viability Theory



Mathematical framework: The Viability Theory



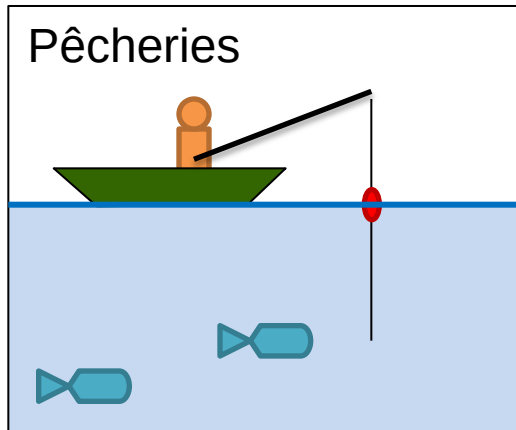
Cas d'applications, limites



Contraintes = seuils sur les stocks / revenus

Recherche des conditions du maintien de l'activité

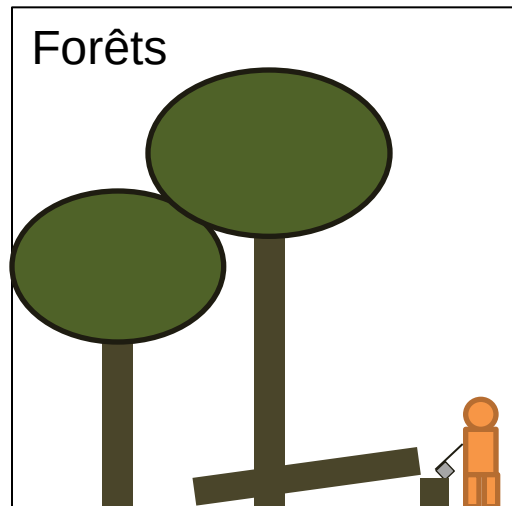
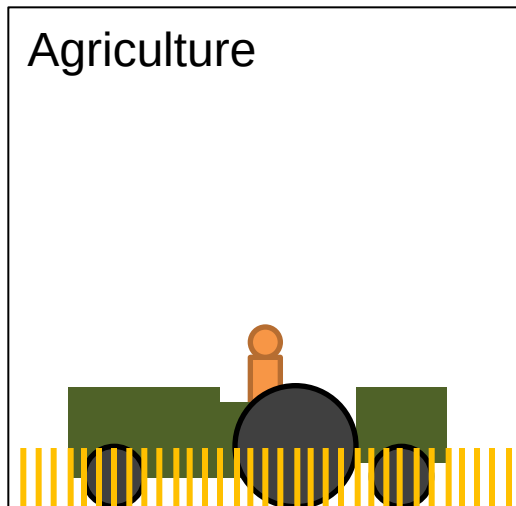
Cas d'applications, limites



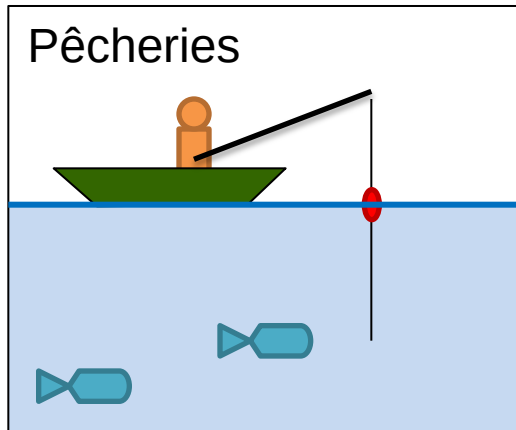
Contraintes = seuils sur les stocks / revenus

Recherche des conditions du maintien de l'activité

Nouvelles applications très diversifiées



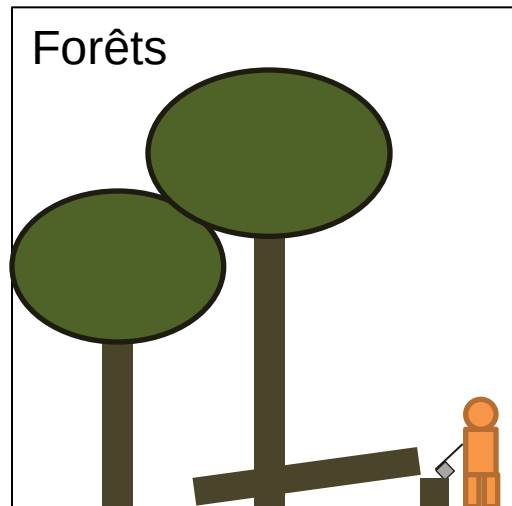
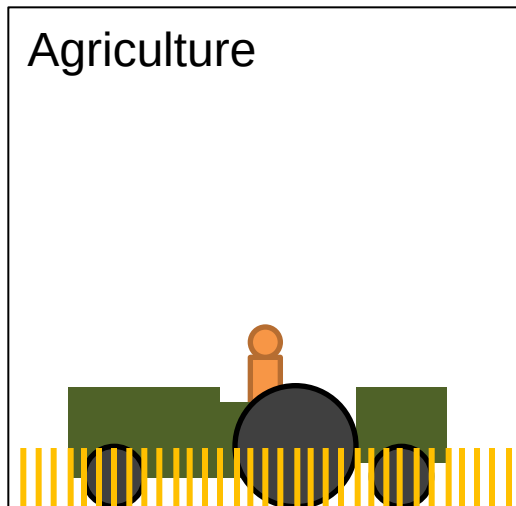
Cas d'applications, limites



Contraintes = seuils sur les stocks / revenus

Recherche des conditions du maintien de l'activité

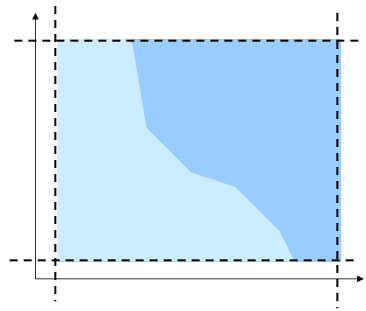
Nouvelles applications très diversifiées



Pas toujours de plus value
par rapport à l'optimisation
sous contraintes

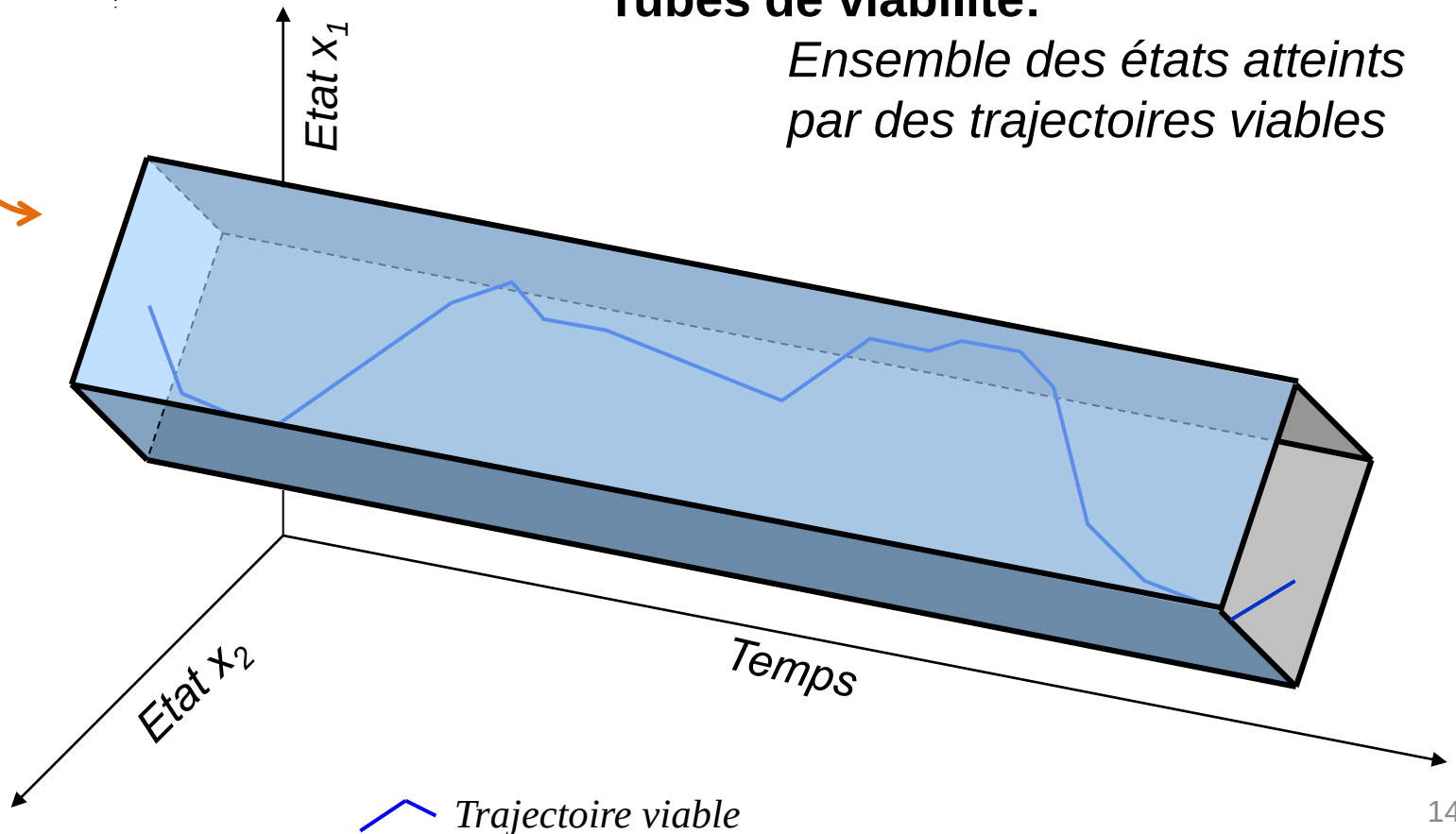
Ou recherche des noyaux sans
s'intéresser aux dynamiques

Tubes de viabilité pour estimer la flexibilité



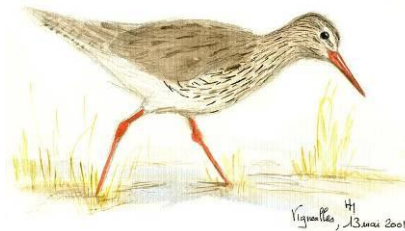
Tubes de viabilité:

*Ensemble des états atteints
par des trajectoires viables*

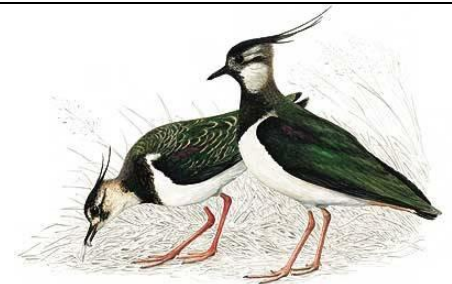


Cas d'étude

Limicoles
Prairies permanentes
Marais Poitevin



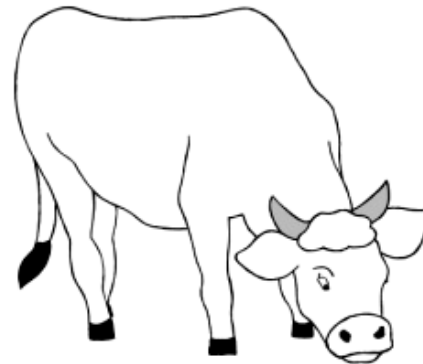
Chevalier gambette



Vanneau huppé

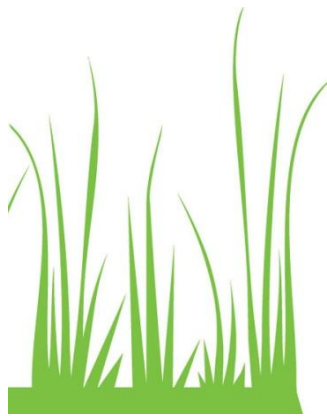
Cas d'étude

Contrôle

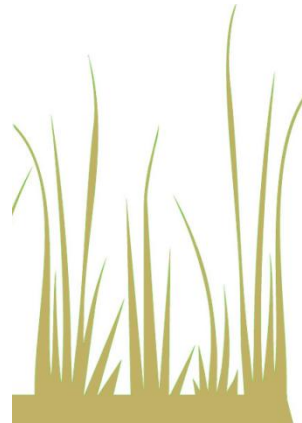


Gestion

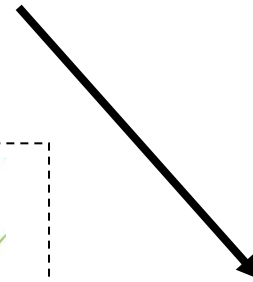
Etat



Biomasse
vivante



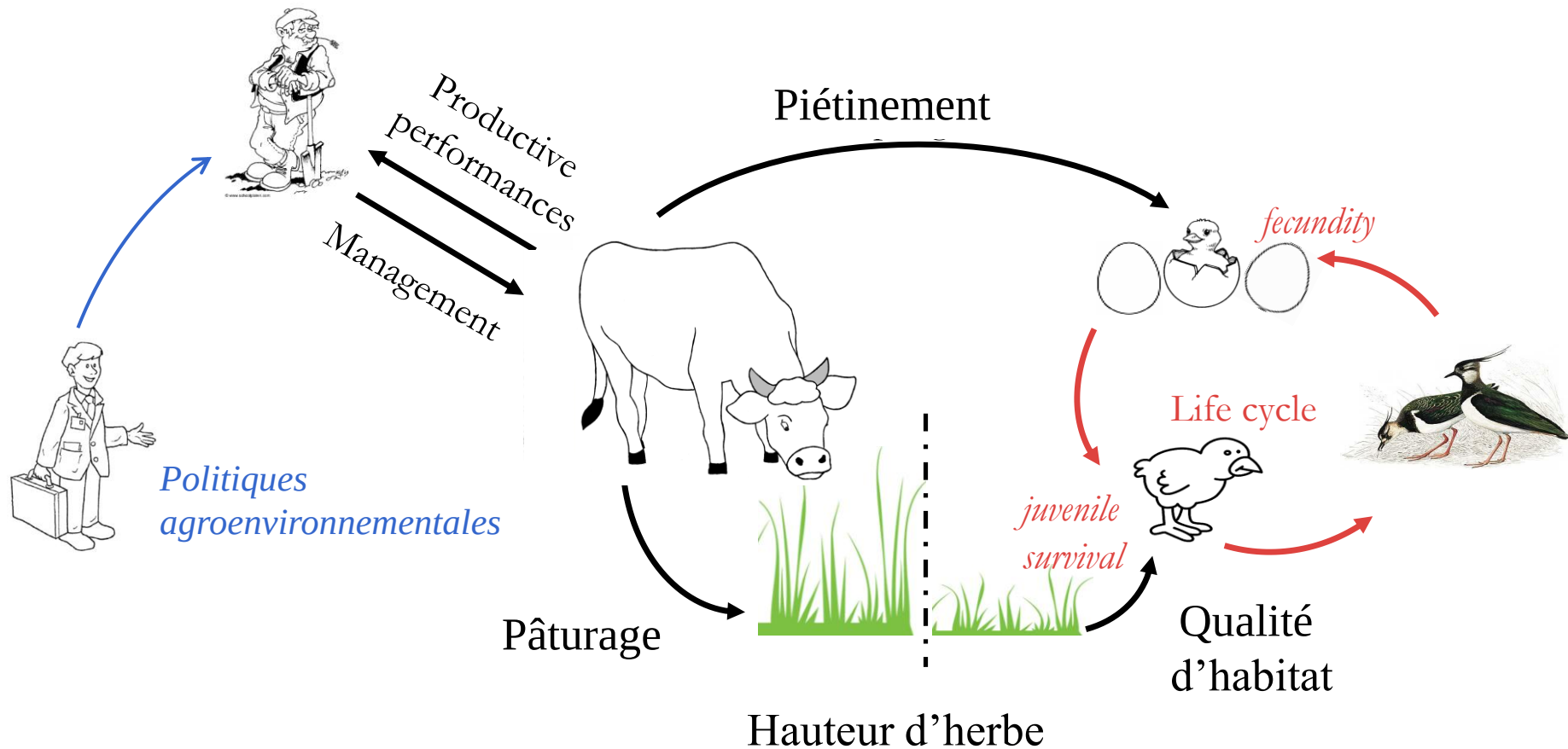
Biomasse
morte



Limicoles

Mesures à objectifs de résultats

Présentation du modèle



Objectif: dépasser les arbitrages

Hypothèse 1: les mesures à objectifs de résultats améliorent les performances

Comparaison des performances écologiques et productives

Hypothèse 2: Les mesures à objectifs de résultats améliorent la flexibilité de la gestion

Comparaison du nombre de trajectoires de gestion possibles

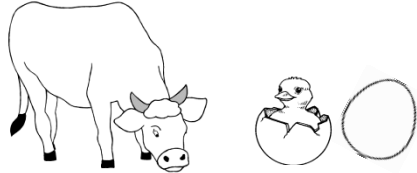
 ***Théorie de la viabilité***

Rechercher des trajectoires qui maintiennent le système au sein d'un ensemble de contraintes au cours du temps

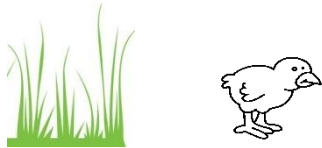
Contraintes écologiques

Modèle « habitat »

– Piétinement max



– Hauteurs d'herbe



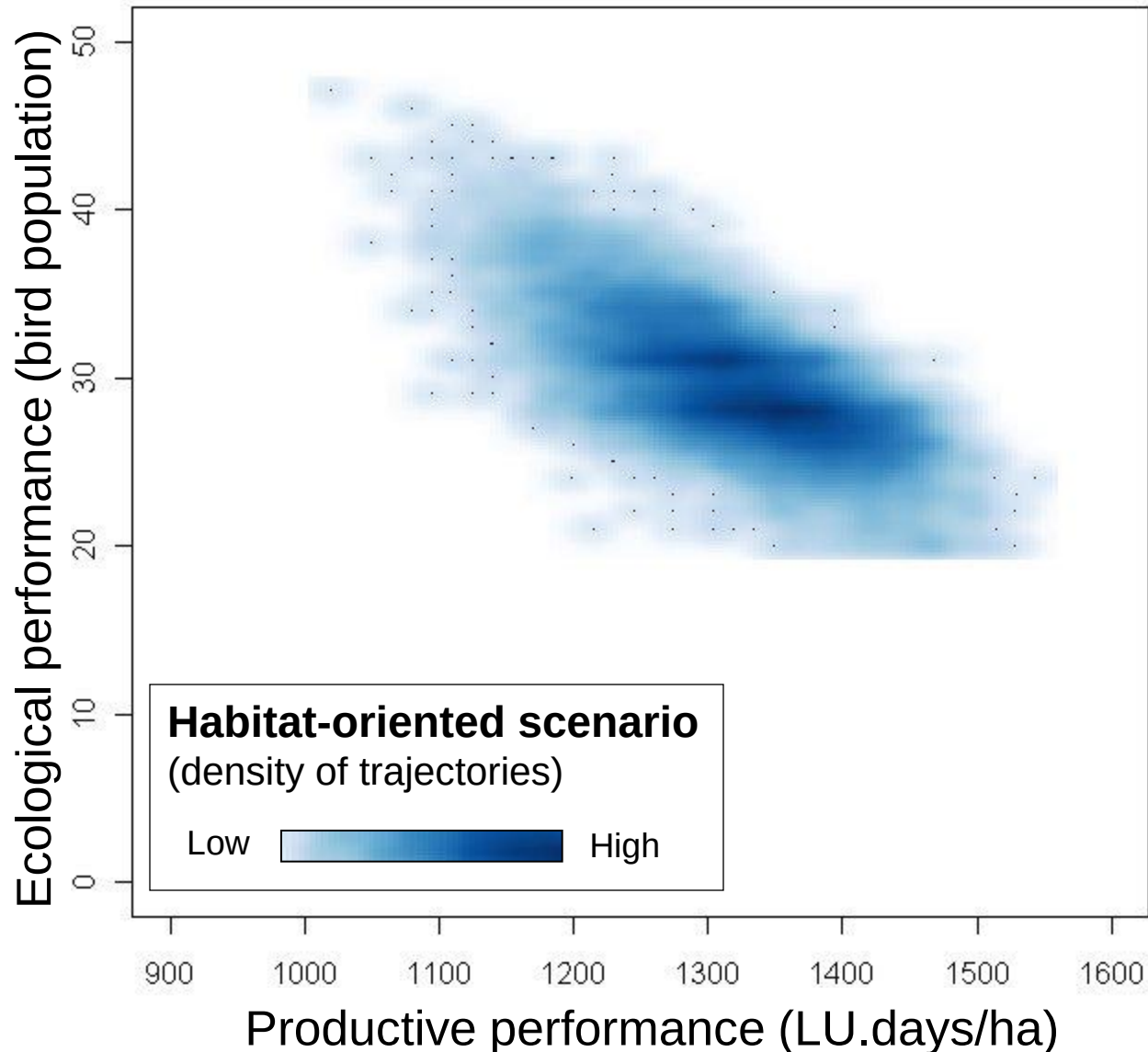
Modèle « résultats »

- Population min



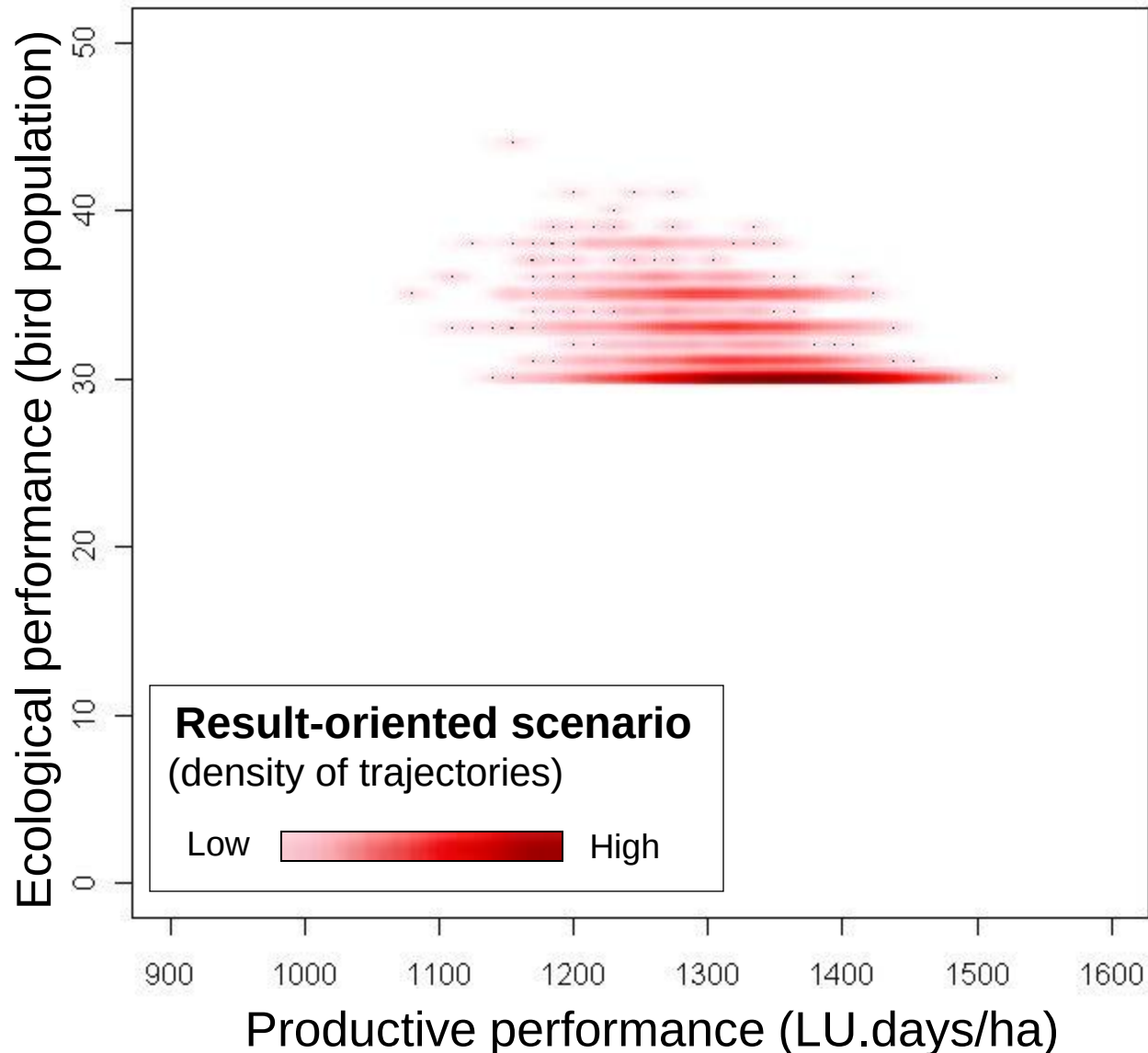
Hypothesis 1: Ecological and productive performances

Sabatier et al. 2012 (PLoS One)



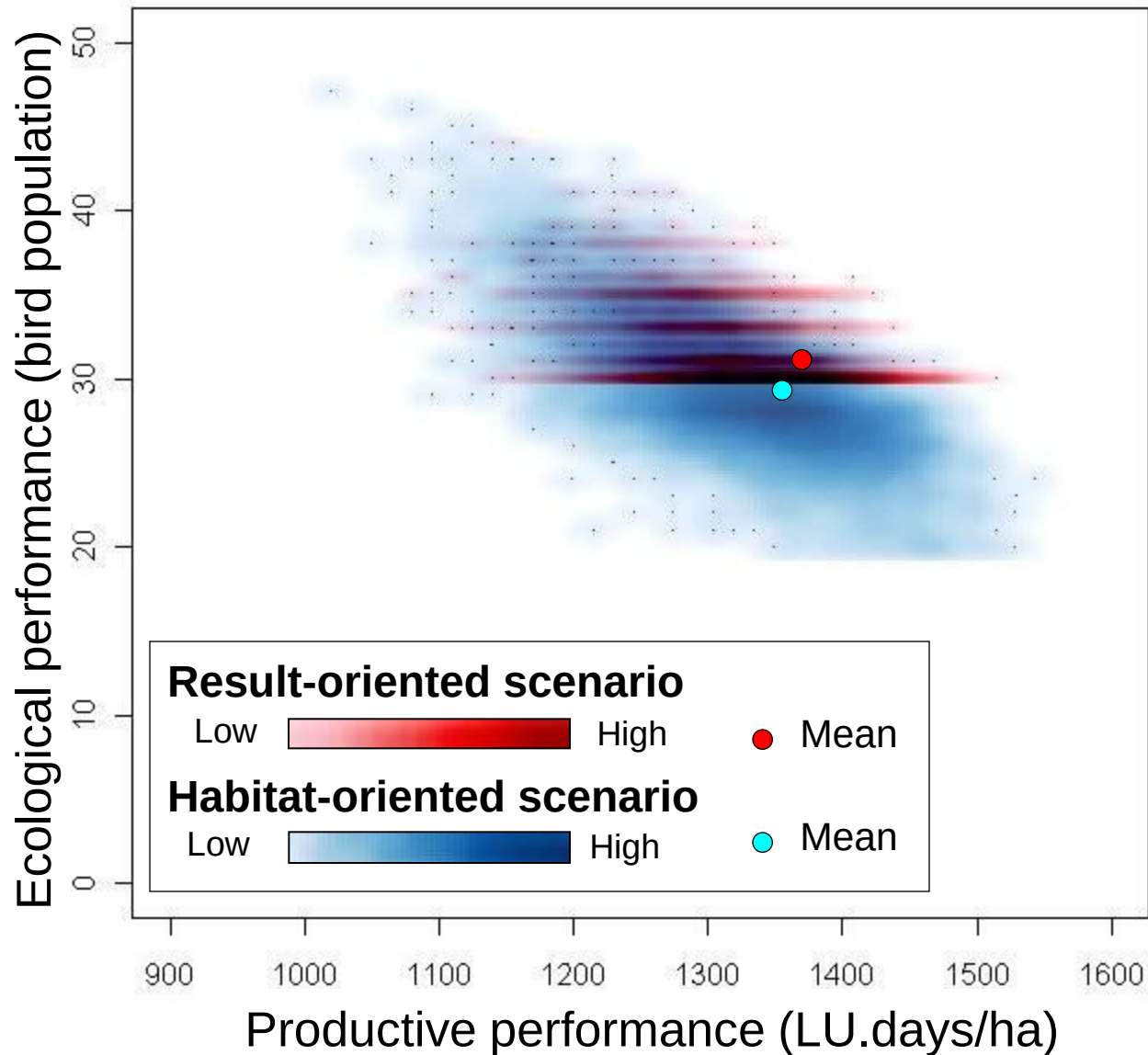
Hypothesis 1: Ecological and productive performances

Sabatier et al. 2012 (PLoS One)



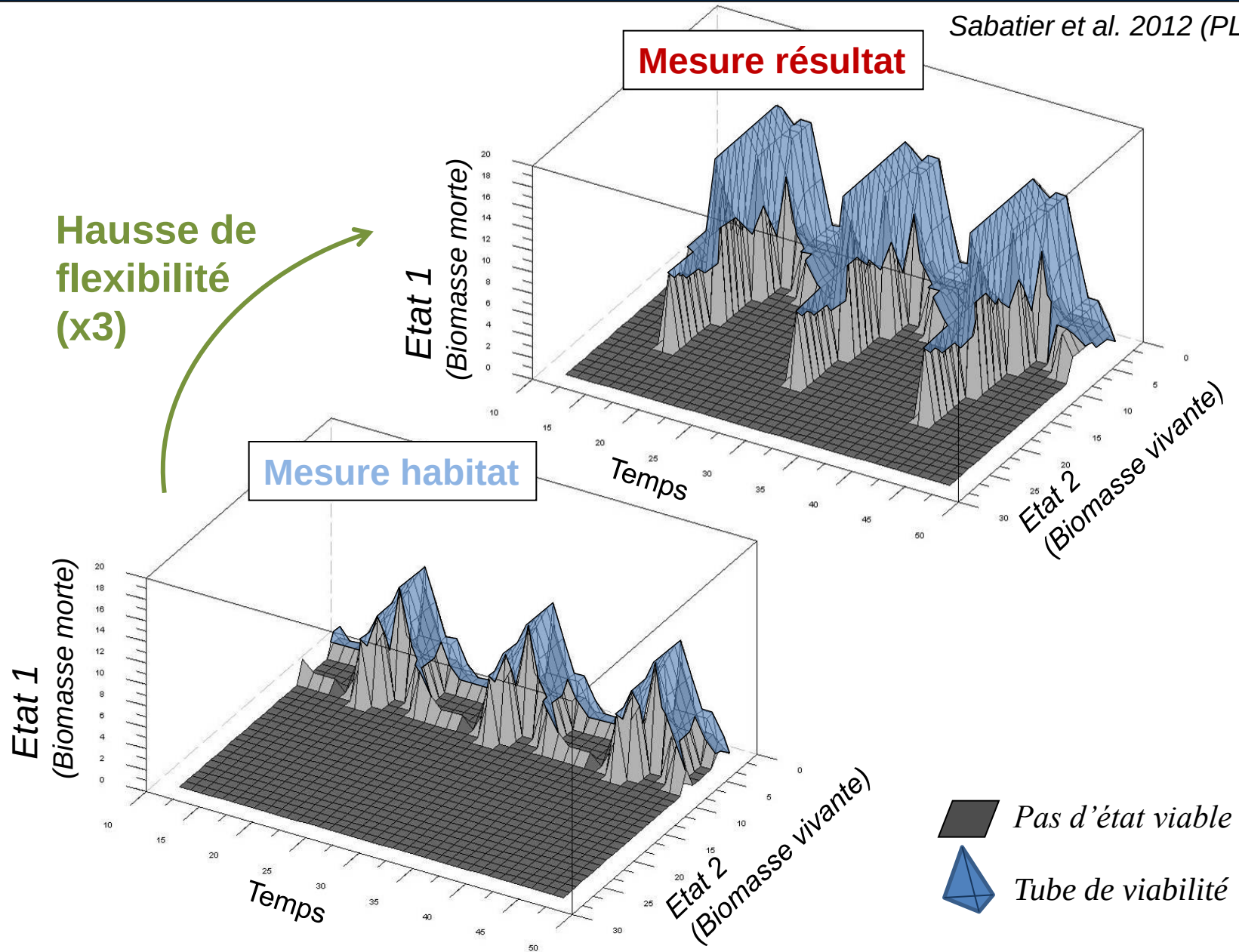
Hypothesis 1: Low difference

Sabatier et al. 2012 (PLoS One)



Flexibilité de la gestion: tubes de viabilités

Sabatier et al. 2012 (PLoS One)



Objectifs de résultats: synthèse

Hypothèse 1:

Les mesures à objectif de résultats améliorent les performances

Faible amélioration des performances

Hypothèse 2:

Mesures à objectifs de résultats améliorent la flexibilité

Forte amélioration de la flexibilité

Approche différente des approches plus classiques de simulations

- *Effet de... sur ... ? → Comment faire pour... ?*
- Recherche d'un ensemble de solution

Peut être appliqué à un grand nombre de systèmes (contrôle)

Limites:

- Algorithmes coûteux en temps
- Limiter le nombre de dimensions du système

Merci de votre attention

Référence:

Sabatier R, Doyen L, Tichit M (2012), *Action versus result-oriented schemes in a grassland agroecosystem: a dynamic modelling approach*, PLoS ONE 7(4): e33257. doi:10.1371/journal.pone.0033257