

# MAS: Système proie-prédateur

Nicolas PERUCHOT, Thomas VICAIRE

## 1 Enoncé

On cherche à modéliser un système écologique simple, composé de trois types d'agents : les loups, les moutons et l'herbe.

Dans ce rapport, nous nous focaliserons sur l'implémentation des différents agents et du modèle, le reste du code étant déjà fourni. Le code se trouve sur le repo Github suivant :

<https://github.com/NicolasPeruchot/prey-predator>.

## 2 Agents

### 2.1 GrassPatch

Un carré d'herbe met un certain nombre d'étapes (attribut *countdown*) pour être mangeable par un mouton. Il pousse à rythme constant. Il doit totalement repousser quand il est mangé. L'attribut utilisé pour rendre compte de l'avancement de la pousse est *current\_countdown*. *fully\_grown* indique si l'herbe est mangeable.

### 2.2 RandomWalker

Nous avons ajouté à la classe RandomWalker un attribut pour tenir compte de l'énergie (*energy*) ainsi qu'une méthode permettant de s'occuper de la reproduction (*breed*).

## 2.3 Sheep

A chaque étape, le mouton se déplace et perd de l'énergie. Si son énergie est à 0, il meurt. Sinon, s'il est sur une case avec de l'herbe mangeable et qu'il n'a pas suffisamment d'énergie (énergie plus basse que l'attribut *sheep\_energy\_threshold*), il la mange et regagne de l'énergie. L'herbe ré-initialise son *current\_countdown* et son attribut *fully\_grown* passe à *False*. Le mouton tente ensuite de se reproduire avec la probabilité *sheep\_reproduce*.

## 2.4 Wolf

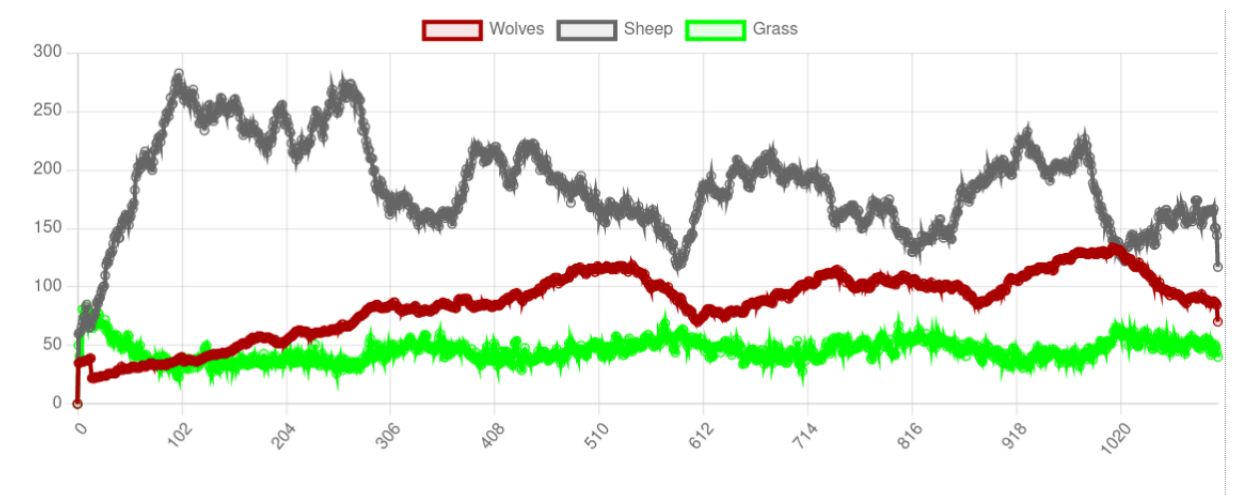
Cette classe est similaire à Sheep. La seule différence étant que le loup se nourrit de moutons. S'il est sur la même case qu'un mouton, il le mange s'il manque d'énergie (énergie plus basse que l'attribut *wolf\_energy\_threshold*) et en regagne. Le mouton meurt. Un loup ne peut manger qu'un mouton par tour même si plusieurs sont présents sur la case.

## 3 Modèle

Le modèle prend plusieurs paramètres en entrée. En plus des différents attributs et probabilités décrits plus haut, on initialise aussi par exemple le nombre de cases pouvant contenir de l'herbe (*grass\_probability*). On initialise ensuite tous les agents. On place ensuite les moutons et les loups aléatoirement.

Nous avons effectué plusieurs essais pour trouver des paramètres permettant de développer un écosystème stable, c'est-à-dire où les espèces ne s'éteignent pas. Pour cela, nous avons fait en sorte que les loups ne mangent pas trop régulièrement en abaissant leur *energy\_threshold*. Voici les principaux paramètres retenus :

- sheep\_reproduce : 0.05
- wolf\_reproduce : 0.01
- wolf\_gain\_from\_food : 30
- sheep\_gain\_from\_food : 10
- wolf\_energy\_threshold : 5
- sheep\_energy\_threshold : 10
- grass\_probability : 0.3
- grass\_regrowth\_time : 5



**FIGURE 1** – Situation observée

On observe qu'après de plus de 1000 étapes, les populations de moutons et de loups restent stables.