

Projet 1 : Optimisation de cuniculture et suite de Fibonacci

J. Garnier

1 Présentation du projet



Un jeune agriculteur veut se lancer dans l'exploitation cunicole biologique, l'élevage de lapin! Pour se faire il dispose d'un terrain de $4000m^2$ pouvant accueillir 7 lapines reproductrices. Chaque lapine peut produire 1 lapin tous les 100 jours.

Q? Combien de lapins doit il abattre par an pour survivre?

Il dispose de **2 stratégies d'abattage**

- Abattage par quota : tous les 100 jours l'agriculteur abat un nombre fixe de lapins (par exemple 4 lapins tous les 100 jours);
- Abattage à effort constant : tous les 100 jours il abat une proportion fixe de ses lapins (par exemple

30% de ces lapins tous les 100 jours, soit 1 lapins sur 3).

Q? Quelle est la meilleure stratégie?

2 Modélisation mathématique

Ce problème comporte plusieurs aspects, qu'il sera bon de séparer. Tout d'abord, il s'agira de décrire mathématiquement le cycle de reproduction des lapins. Pour ce faire, supposons dans un premier temps que notre agriculteur possède un immense champ avec 7 lapines. Chaque lapine peut produire un lapereau tous les 100 jours. Si on suppose que les lapereaux sont tous des mâles (c'est à dire qu'ils ne produisent pas de lapereau), alors **Q? au bout d'une année, soit 365 jours, combien de lapins aura-t-il?**

Si on suppose désormais que tous les lapereaux sont des femelles qui se reproduisent au bout de 100 jours, alors **Q? au bout d'une année, soit 365 jours, combien de lapins aura-t-il?**

Si on suppose désormais que un lapereau sur deux est une femelle qui se reproduit au bout de 100 jours, alors **Q? au bout d'une année, soit 365 jours, combien de lapins aura-t-il?**

On pourra complexifier le modèle, en rajoutant autant de détail biologique que souhaiter (Attention, si le modèle est trop compliqué, il sera plus difficile à résoudre à la main, heureusement l'ordinateur est notre ami!).

N'hésitez pas à implémenter vos modèles mathématiques sur ordinateur.

Dans un second temps, on pourra intégrer l'abattage des lapins à notre modèle ET la limitation de l'espace et donc du nombre de lapins sur notre exploitation. Revenons à notre problème initiale et imaginons que notre agriculteur possède 7 parcelles, 1 par lapines. Sur chaque parcelle, il ne peut survivre qu'un unique lapin et supposons que nos lapines produisent un lapereau femelle tous les 100 jours. De plus, tous les 100 jours notre agriculteur abat une certaine quantité de lapins suivant les deux mode opératoires décrit précédemment.

Supposons dans un premier temps qu'il utilise un abattage par quota, c'est à dire que tous les 100 jours il prélève une quantité fixe de lapins, par exemple 4.

Q? Combien de lapins lui reste-t-il au bout de 2 ans, s'il prélève 1 lapins tous les 100 jours?

Q? Combien de lapins lui reste-t-il au bout de 2 ans, s'il prélève 4 lapins tous les 100 jours?

Q? Combien de lapins lui reste-t-il au bout de 2 ans, s'il prélève 7 lapins tous les 100 jours?

Q? Combien de lapins peut-t-il au maximum abattre tous les 100 jours pour qu'il lui reste toujours des lapins au bout de 2 ans?

On pourra se poser les mêmes questions avec un abatage à effort constant, par exemple il abat tous les 100 jours 30% de son élevage.

3 Objectif du travail

Le but de ce travail est d'une part de décrire avec des outils mathématiques notre problème concret d'optimisation de cuniculture. Ensuite, grâce à ce modèle mathématique, vous pourrez proposer des stratégies concrètes pour rentabiliser notre exploitation d'élevage cunicole.