

# Recherche Opérationnelle

## Projet exploitation agricole

El Haloui Sami  
Mahyo Lina  
Ndinga Oba Olivier

24<sup>st</sup> May of 2023



ÉCOLE  
**POLYTECHNIQUE**  
DE BRUXELLES

# Table des matières

---

1. Problématique
2. Modélisation mathématique
3. Représentation virtuelle du problème
4. Algorithme génétique
5. Frontière pareto optimale
6. Recherche d'une meilleure solution
7. Annexe

Une compagnie agricole envisage de s'installer dans une certaine région. La détermination exacte de l'emplacement (localisation, taille, forme, etc.) doit être réalisée afin d'optimiser trois objectifs et de respecter différentes contraintes. Voici les différents objectifs :

- ▶ La productivité du terrain
- ▶ La proximité de zones habitées
- ▶ La compacité du terrain
- ▶ Le budget de la compagnie est de 500 000 euros



- La compacité globale est donnée par la moyenne pondérée des compacités locales :

$$C(S) = \frac{\sum_{i=1}^k w_i C(s_i)}{\sum_{i=1}^k w_i}$$

où  $w_i$  est le poids du sous-groupe  $s_i$ , défini comme  $w_i = \frac{|s_i|}{\sum_{j=1}^k |s_j|}$ ,  
avec  $|s_i|$  étant la taille (nombre de cellules) du sous-groupe  $s_i$ .

- La proximité globale est donnée par la moyenne arithmétique des proximités locales :

$$P(S) = \frac{\sum_{i=1}^k P(s_i)}{k}$$



- La productivité globale est donnée par la moyenne des productivités locales :

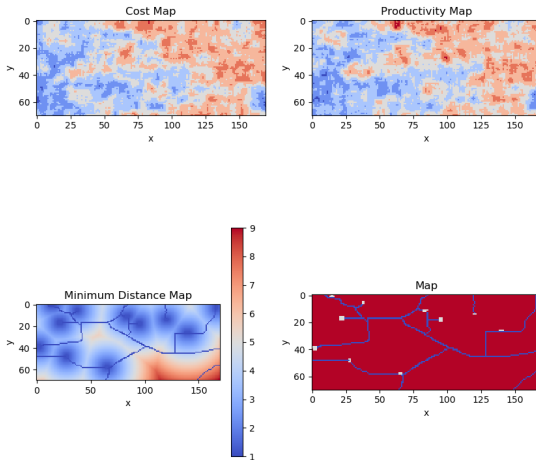
$$R(S) = \frac{\sum_{i=1}^k R(s_i)}{k}$$

- Le fitness global est calculé comme suit :

$$\text{Fitness}(S) = R(S) + \frac{1}{P(S)} + C(S)$$

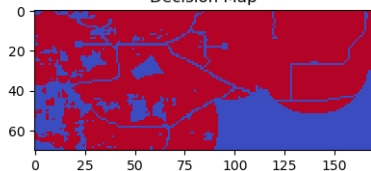


# Représentation virtuelle du problème I

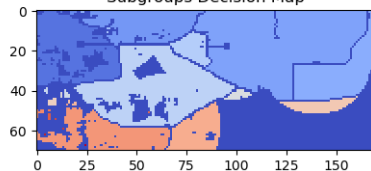


# Représentation virtuelle du problème II

Decision Map



Subgroups Decision Map



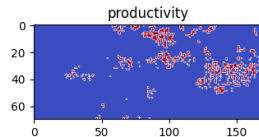
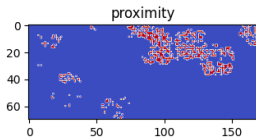
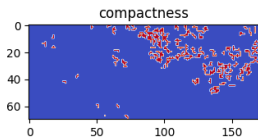
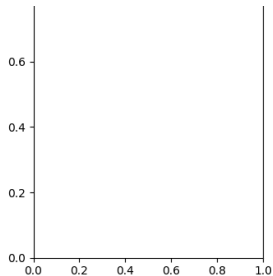
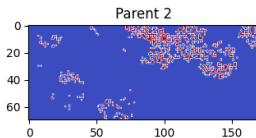
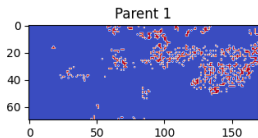
5 étapes :

- ▶ Génération de la population
- ▶ Sélection du parent par tournoi
- ▶ Croisement (ou recombinaison)
- ▶ Mutation d'un individu
- ▶ Remplacement engendrant la génération suivante

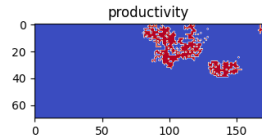
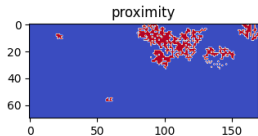
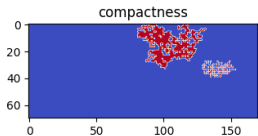
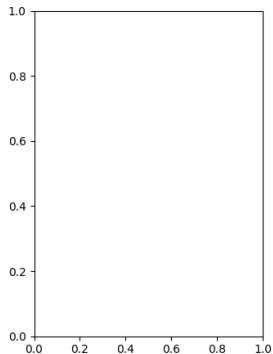
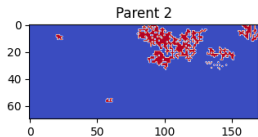
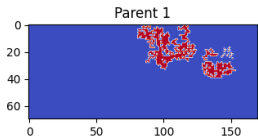




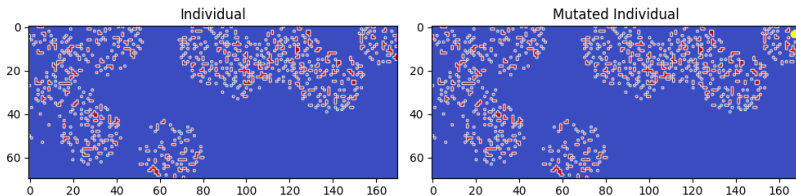
# Algorithme génétique (Crossover) I



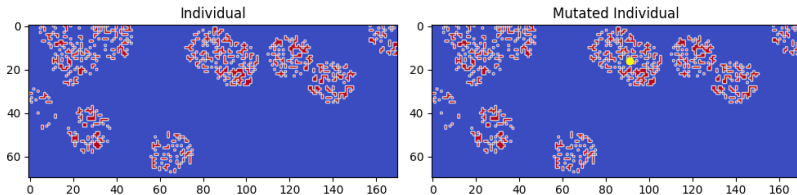
# Algorithme génétique (Crossover) II



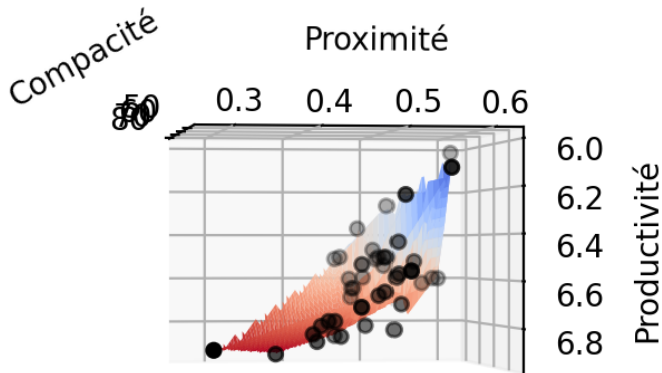
# Algorithme génétique : Mutation I



# Algorithme génétique : Mutation II



# Frontière pareto optimale I



# Recherche d'une meilleure solution : Prométhée I

---

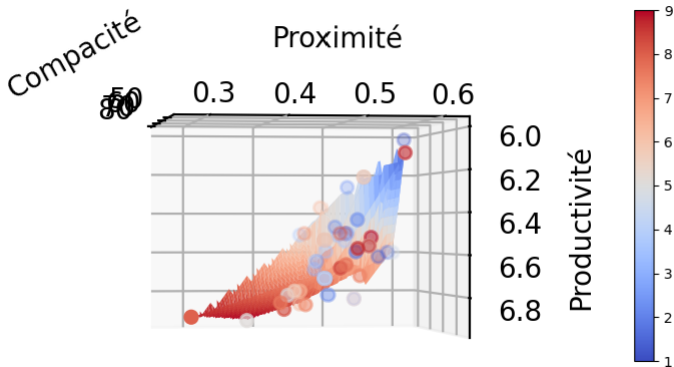
5 étapes :

- ▶ Normalisation des données
- ▶ Pondération des critères
- ▶ Calcul des matrices de flux positif et négatif
- ▶ Calcul des indices de préférence
- ▶ Classement final des alternatives

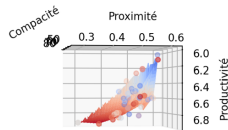
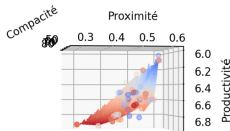
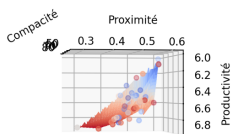


# Classement des solutions sur la frontière de pareto I

Le graphe suivant correspond à des poids équivalents pour chaque critère (soit 1/3)



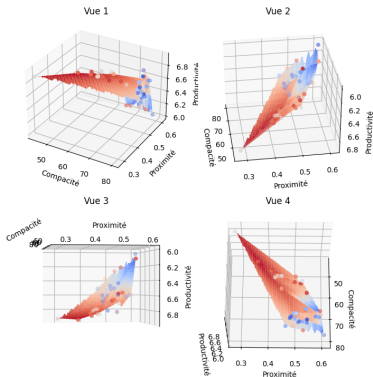
# Classement des solutions sur la frontière de pareto : Variation des poids I



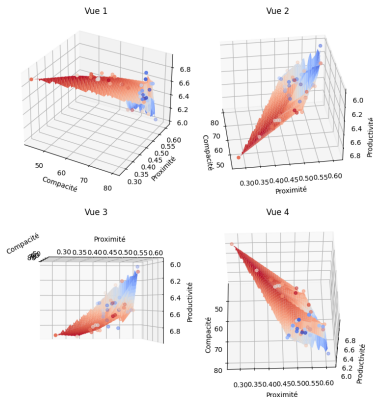
Graph 1 : le critère de compacité est mis en avant - Graph 2: le critère de proximité est mis en avant - Graph 3: le critère de productivité est mis en avant



Les graphes suivant représentent différentes vues de la frontière pareto optimale pour des variations de poids différents. Le critère de compacité est ici mis en avant avec un poids de 3/5 contre 1/5 pour les deux autres critères.



Le critère de proximité est ici mis en avant avec un poids de 3/5 contre 1/5 pour les deux autres critères.



Le critère de productivité est ici mis en avant avec un poids de 3/5 contre 1/5 pour les deux autres critères.

