



## Démarche automatisation portefeuille efficient

Exemple de démarche de réalisation



## Démarche de réalisation

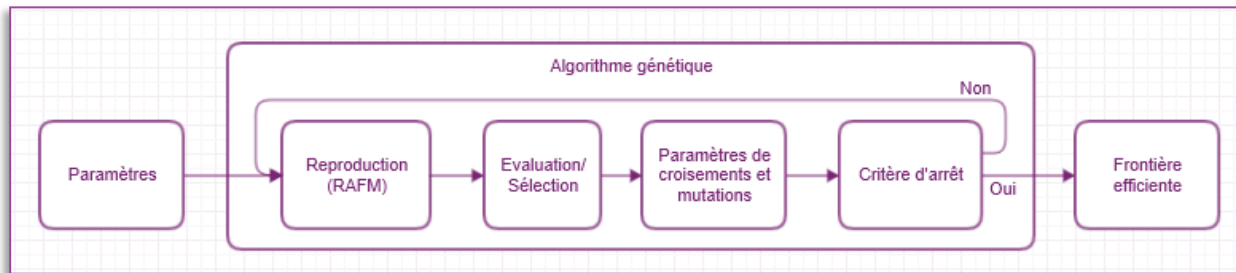
### Analyse des algorithmes de recherche de frontière efficiente

- **Le premier objectif de l'étude est d'identifier le modèle le plus pertinent à implémenter pour automatiser le choix des allocations optimales stratégiques d'actifs à sélectionner, en terme de Rendement/Risque/SCR.**
- **L'analyse doit porter sur les possibilités offertes par l'outil ALM dans la perspective de développements complémentaires, respectant les contraintes opérationnelles de l'organisme en terme de run-time, d'architecture SI et de budget.**
- **A titre d'illustration, deux méthodes théoriques sont envisagées et sont présentées ci-après :**
  - ▶ La recherche par *algorithme génétique*
  - ▶ La recherche par *algorithme classique améliorée*

# Démarche de réalisation

## Recherche de portefeuille efficient par algorithme génétique

- L'algorithme génétique consiste à résoudre un problème d'optimisation sous contraintes en suivant le schéma d'une sélection naturelle. Ces algorithmes génétiques s'inspirent d'un paradigme darwinien de l'évolution génétique d'une population.
- L'algorithme demande un paramétrage en amont de son utilisation. Le choix des paramètres de croisement, de mutation ou encore du nombre de population initial va être important pour que l'algorithme aboutisse à un résultat satisfaisant.
- A titre d'illustration, l'algorithme appliqué à la Mutuelle M pourrait être le suivant :



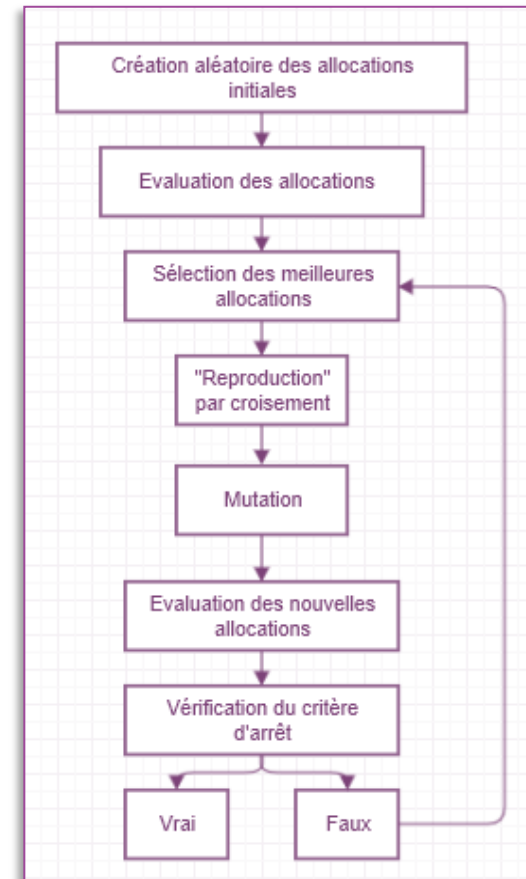
### Avantages

- Grande liberté dans les paramétrages
- Si l'algorithme est bien paramétré, le temps d'exécution sera raisonnable

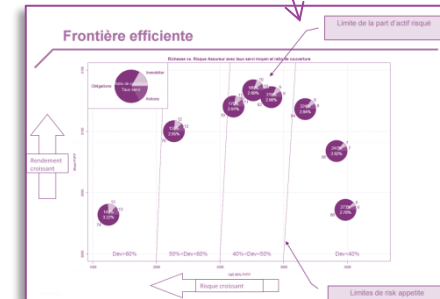
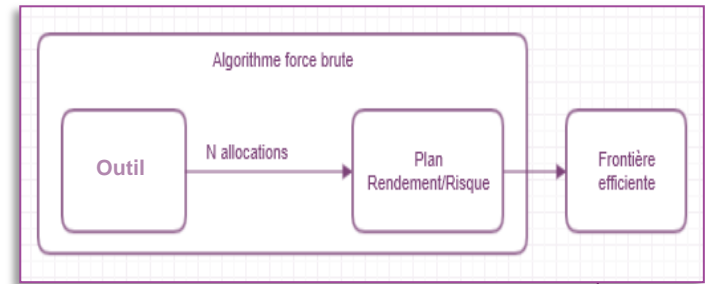
### Inconvénients

- Dépendance forte des paramètres initiaux (manque de stabilité)
- Difficulté de savoir si la solution est un optimal local ou non
- Complexité de mise en œuvre

Processus de l'algorithme génétique



- Une approche classique consisterait à tester tout l'univers des allocations afin de déterminer l'allocation optimale sur un plan rendement/risque/SCR. Cette approche est écartée pour des contraintes opérationnelles de run-time.
- L'approche classique améliorée consiste à réduire le nombre d'allocations selon des contraintes ex-ante implicites, tant réglementaires (Principe de Personne prudente sous SII), que de gestion de risques ou opérationnelles et de délai.
- A titre d'illustration les contraintes envisagées :
  - ▶ **L'appétence au risque** : Limitation des investissements dans les actifs risqués générant un coût d'immobilisation des fonds propres important
  - ▶ **La liquidité** : Au regard du principe de la personne prudente, un assureur se doit de garder un certain niveau de liquidité. L'investissement dans des titres peu liquides comme l'immobilier sera réduit
  - ▶ **Le Gap de Duration** : La duration d'actif devra matcher au mieux celle du passif, de ce fait, des investissements en actifs risqués seront limités et les actifs obligataires permettront de réduire ce gap. Cette contrainte diminuera le nombre de combinaisons.
  - ▶ **Leeways** : Intervalle permettant au gestionnaire d'actifs d'avoir une marge de manœuvre flexible sur chaque classe d'actifs, ainsi il sera donc plus pertinent d'augmenter le pas des différentes allocations à tester ( 5% à 10% par exemple)



### Avantages

- Simplicité d'implémentation et de maintenance
- Une fois les contraintes définies, le temps d'exécution est satisfaisant
- Méthode utilisée sur le marché
- Vision d'ensemble sur les allocations

### Inconvénients

- Nombre d'allocations à tester trop élevé pour des grandes précisions
- Besoin de donner des contraintes sur les allocations

- La mise en œuvre de l'automatisation de la recherche du portefeuille optimale permet de déterminer quelques allocations appartenant à la frontière efficiente à partir de reporting définis selon des indicateurs pertinents de risque, rendement et SCR, ajustés en fonction de la nature de l'organisme
- La seconde étape apportera des analyses statistiques des distributions, des portefeuilles sélectionnés, sur différents scénarios ainsi que des tests de sensibilités (choc de taux, actions...) pour déterminer l'allocation stratégique optimale.

