

Wealth Planner AI

Gestion de Patrimoine par Intelligence Artificielle

Comparaison : Mathématiques (DP) vs Optimisation (OR) vs IA (RL)

Mathias & Elena (Github: MathiasBvn, Elena-Susini)



Le Problème de la Planification Financière

Le Défi Central

Comment garantir le financement de projets de vie essentiels (acquisition immobilière, études supérieures, retraite) sur une période de 30 ans dans un environnement incertain ?

Les Obstacles Majeurs

- Marchés financiers imprévisibles avec risques de krachs et inflation
- Contraintes de liquidité sur actifs immobiliers et SCPI
- Frais de transaction qui érodent le capital progressivement

Le Constat Fondamental

Les stratégies statiques échouent face aux crises. Une gestion dynamique adaptative est indispensable pour naviguer dans l'incertitude.





Notre Solution : Un Modèle Réaliste (MDP)

Univers d'Investissement Diversifié

Actions : Rendement 8% avec volatilité

Crypto : Rendement 15% très volatil

Obligations : Sécurité et stabilité

Or : Couverture contre l'inflation

SCPI : Immobilier avec pénalité vente 15%

Le Moteur Mathématique

Modélisation par **MDP (Markov Decision Process)** pour capturer la dynamique stochastique des marchés

Fonction d'utilité **CRRA** qui pénalise fortement le risque de ruine et préserve le capital

Les 3 "Cerveaux" en Compétition

Nous comparons trois approches fondamentalement différentes pour la gestion de patrimoine :

1

Programmation Dynamique (DP)

« La Théorique »

Résout l'équation de Bellman pour garantir l'optimalité mathématique. Sécurité absolue mais très conservatrice. Temps de calcul exponentiel qui limite l'applicabilité pratique.

2

OR-Tools (Google)

« Le Spéculateur »

Optimisation linéaire qui cherche le profit maximal immédiat sans intégrer la peur du risque. Performant en marché favorable mais dangereux en crise.

3

Reinforcement Learning (RL)

« L'Apprenti »

Une IA qui apprend par l'expérience (essai-erreur) à trouver un équilibre intelligent entre rendement et sécurité. Adaptatif et flexible.

Résultats en Marché Normal

L'Illusion du Profit : La Prise de Risque Paye Temporairement

1,482K€

OR-Tools

Risque Max 

Mise 100% sur actifs volatils

532K€

Reinforcement Learning

Équilibré 

Croissance diversifiée

466K€

Programmation Dynamique

Prudence 

Sécurisation capital

❏ En conditions favorables, la prise de risque paye, créant une illusion de performance. Le vrai test arrive en période de crise.

Le Stress Test

Le Jugement : Scénario de Crise (Krach Boursier)

C'est ici que la vraie valeur des algorithmes se révèle et que la sécurité devient primordiale.

OR-Tools : LA RUINE

Chute catastrophique à **53,8 k€** avec un taux de ruine supérieur à 80%

Verdict : Dangereux pour un particulier. L'optimisation agressive sans gestion du risque conduit à la catastrophe.

Programmation Dynamique : LE RÉFÉRENT

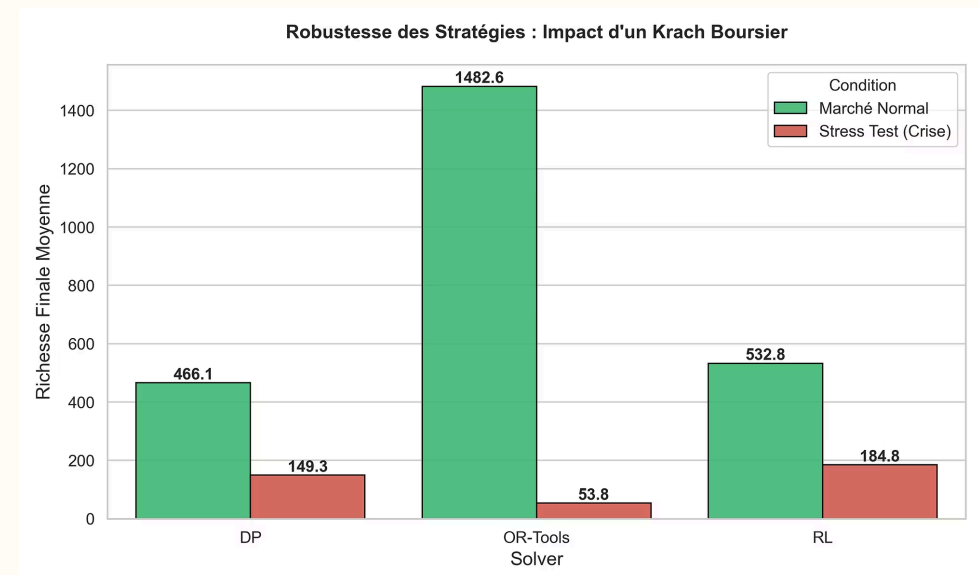
Maintient solidement **149,3 k€** grâce à la sécurité mathématique

Verdict : La preuve mathématique qu'il fallait être prudent.
Référence de sécurité absolue.

Reinforcement Learning : LA RÉSILIENCE

Maintient **184,8 k€** avec une stratégie adaptative intelligente

Verdict : L'IA a convergé vers une stratégie de sécurité proche de l'optimum mathématique (DP), tout en restant plus flexible et applicable en pratique.



Pourquoi l'IA (RL) est-elle le Meilleur Compromis ?

Si la DP est la plus sûre, elle est difficile à appliquer dans la réalité (temps de calcul exponentiel). Le RL offre le meilleur des deux mondes :



Adaptabilité Dynamique

Contrairement à OR-Tools, le RL diversifie intelligemment son allocation entre Actions, Or et Obligations selon les conditions de marché.



Sécurisation Active

Comme la DP, le RL réduit la volatilité progressivement à l'approche des échéances critiques (achat immobilier année 12, retraite).



Équilibre Optimal

Le RL capture 80% de la sécurité de la DP tout en offrant un potentiel de performance supérieure en gestion active. Un vrai robo-advisor.

Conclusion : Le RL est un « Robo-Advisor » qui apprend à protéger l'épargnant sans sacrifier complètement le potentiel de rendement.

Démonstration & Application

Le projet inclut une **Web App (Dashboard Streamlit)** pour l'utilisateur final avec une interface intuitive et interactive.


Fonctionnalités Principales

- ### Définition des Objectifs Personnalisés

Configuration des projets de vie avec montants et échéances
- ### Choix du Profil de Risque

Paramétrage de l'aversion au risque selon les préférences
- ### Visualisation en Temps Réel

Trajectoire de richesse et allocation d'actifs dynamique

 Profil & Paramètres

Capital Initial (k€)

200,00

-

+

Épargne Mensuelle (k€)

1,00

-

+

Âge Actuel

35


Âge de Retraite (Horizon)

65


Profil de Risque

Équilibré




▼

 **Wealth Planner AI : Optimisation d'Investissement**

Cette application utilise la **Programmation Dynamique**, l'**Optimisation Linéaire** et le **Reinforcement Learning** pour concevoir votre stratégie d'investissement optimale sur mesure.

 **Votre Plan de Vie**

Événements de cash-flow (Sorties de capital)

 Nom	 Année	 Montant (k€)
Achat Voiture	5	20
Apport Immobilier	12	80
Études Enfants	20	30

Calculer la Stratégie Optimale

Stack Technique

Python • Stable-Baselines3 • Pandas •
Streamlit • NumPy



Conclusion

01

OR-Tools

Performant en marché favorable mais disqualifié par son risque de ruine excessif. Inadapté pour la gestion de patrimoine personnel.

02

La Programmation Dynamique

La référence de sécurité absolue (« Gold Standard ») avec garantie mathématique d'optimalité. Reste techniquement lourde à implémenter.

03

Le Reinforcement Learning

La solution d'avenir : il capture 80% de la sécurité de la DP tout en offrant un potentiel de performance supérieure en gestion active. Adaptatif, flexible et applicable en pratique.

📌 **Perspectives :** Le RL ouvre la voie vers des robo-advisors intelligents capables d'apprendre et de s'adapter continuellement aux conditions de marché pour protéger et faire fructifier le patrimoine des épargnants.