

Projet IAR 2020-2021



Back to Basics

Benchmarking Canonical Evolution Strategies for Playing Atari

auteurs : Patryk Chrabaszcz, Ilya Loshchilov, Frank Hutter

présenté par : Clémence Bourgue, Maël Franceschetti, Coline Lacoux
encadrant : Olivier Sigaud

Contexte de l'article

- Mnih (2013) : Deep RL pour les environnements de grandes dimensions
- Salimans (2017) : Natural ES peuvent être compétitifs avec RL
- Such (2017) : Genetic ES peuvent être compétitifs avec RL
- Back to basics (2018) : Canonical ES peut aussi être compétitif avec RL

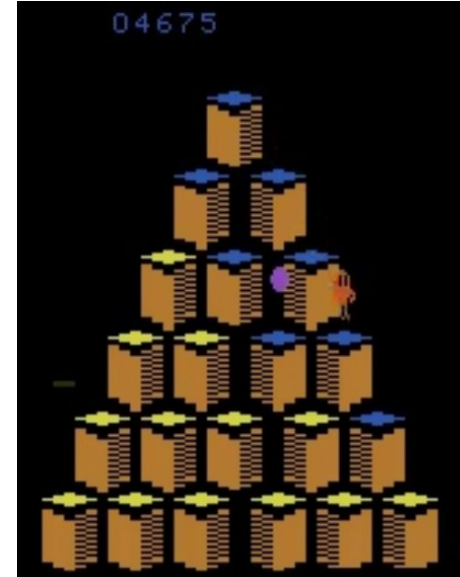
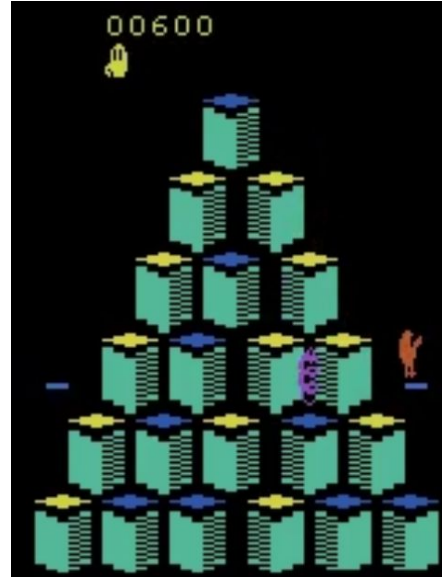
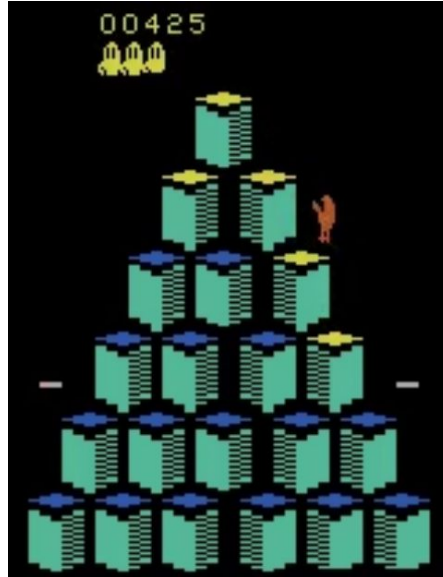
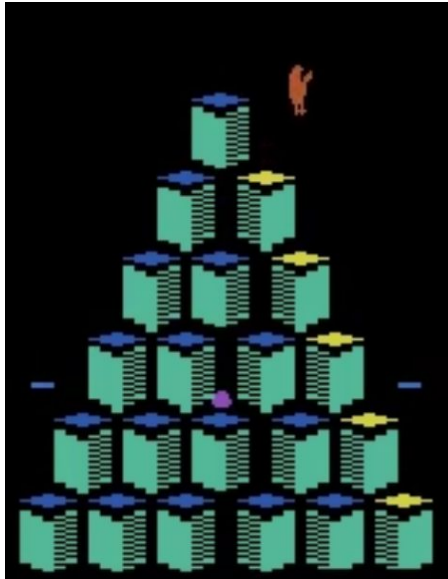
Configuration des expériences sur Atari

- pipeline de pré-traitement des images
- actions = mouvements du joystick
- pas de connaissance des règles du jeu

Reproduction des expériences sur Qbert avec un budget de calcul plus faible

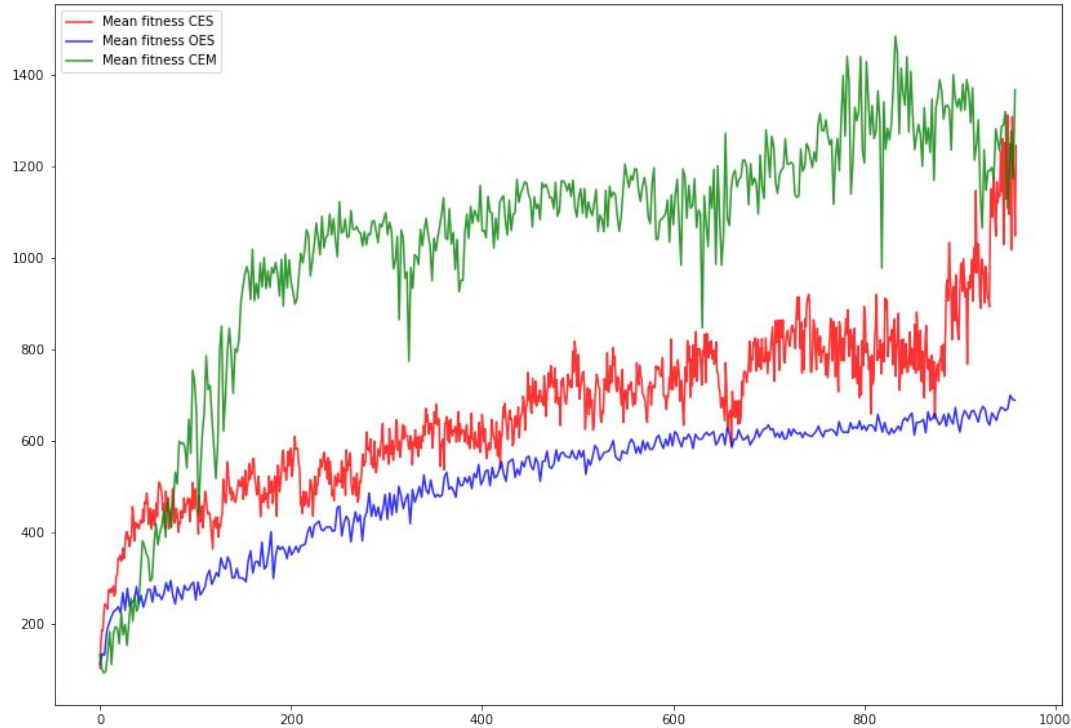
- configuration “1h” sur 24 Cpu
- réseau de neurone Nature
- utilisation de la table de bruit de Canonical ES (2Go)

Comportements observés



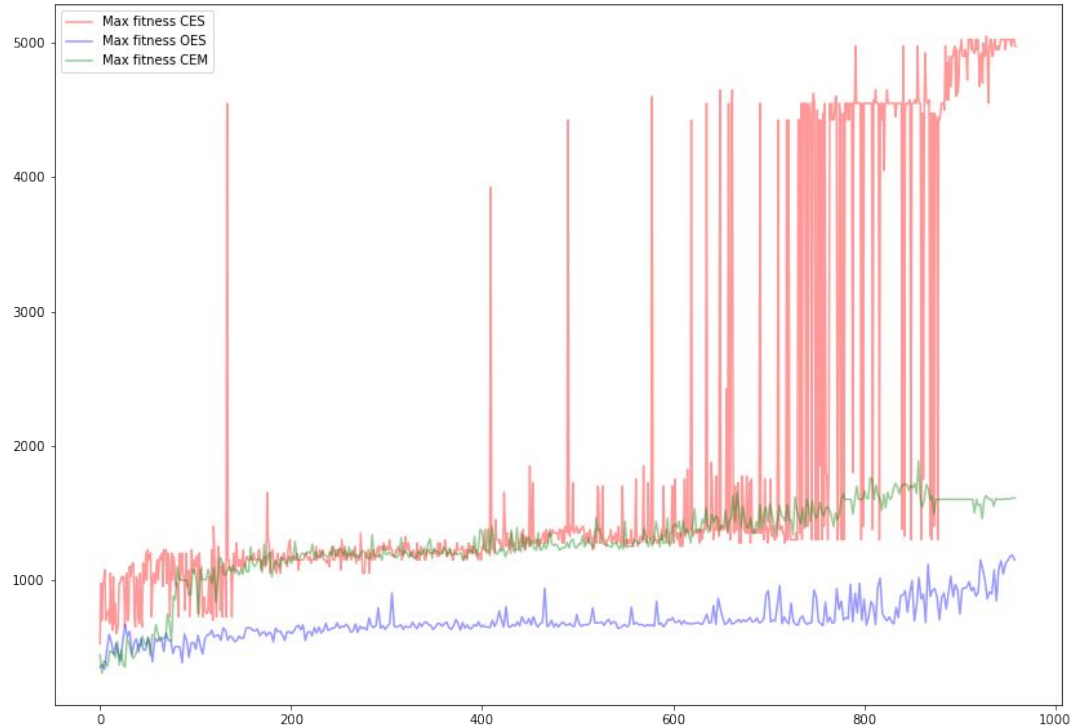
Familles de comportements observés sur le jeu Atari Qbert

Performances des algorithmes



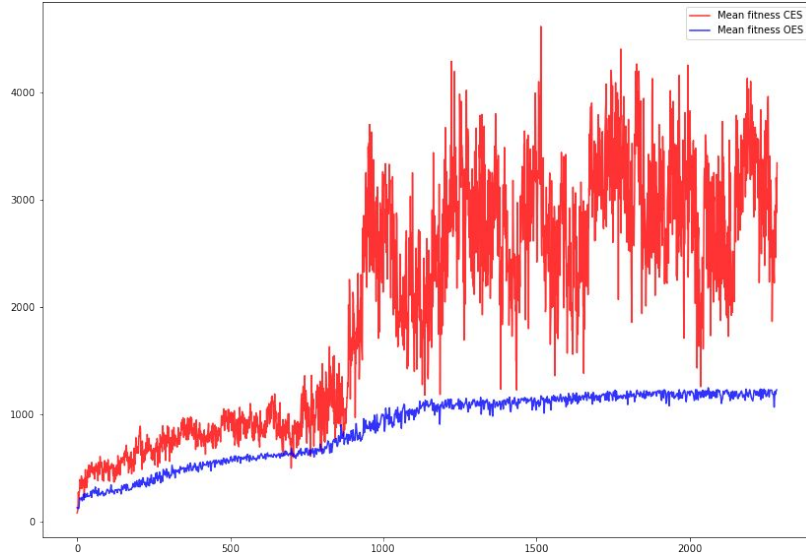
Fitness moyenne sur Qbert avec 2 exécutions par algorithme

Performances des algorithmes

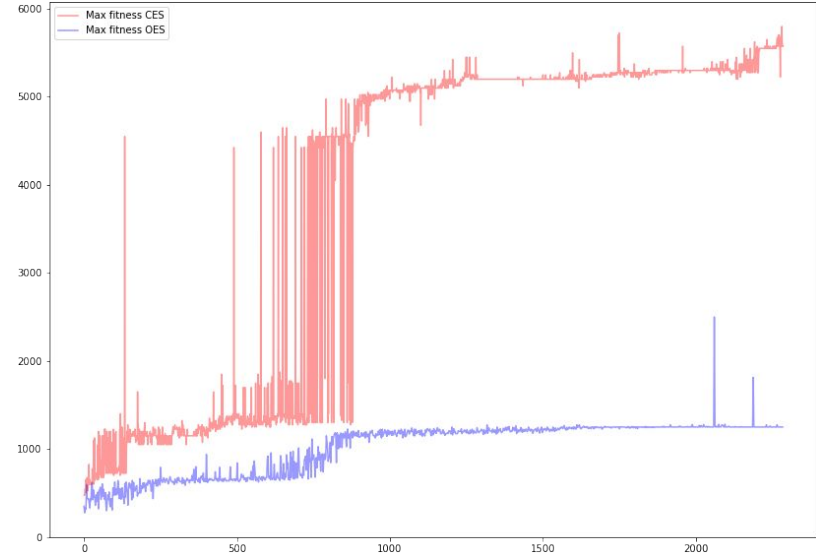


Fitness maximale sur Qbert avec 2 exécutions par algorithme

Performances des algorithmes



Fitness moyenne sur Qbert



Fitness maximale sur Qbert

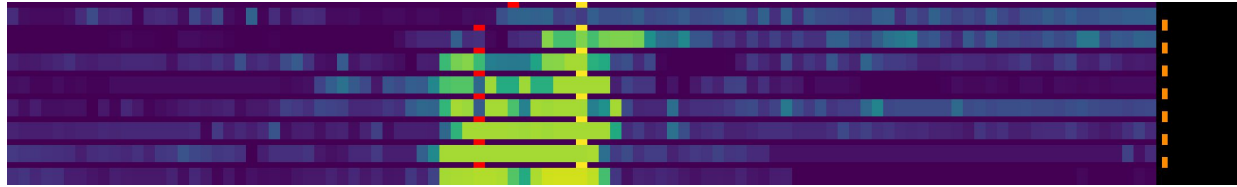
Performances sur Qbert pour une exécution de 1h sur 70 Cpu

Performances des algorithmes

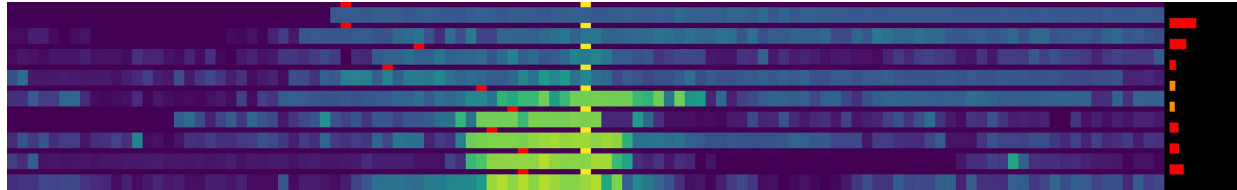
	OpenAI ES 1 hour 24 cpu	Canonical ES 1 hour 24 cpu	OpenAI ES 1 hour 70 cpu	Canonical ES 1 hour 70 cpu	OpenAI ES 1 hour 800 cpu	Canonical ES 1 hour 800 cpu	OpenAI ES 1 hour 4000 cpu	Canonical ES 1 hour 4000 cpu
Qbert	689.6875 650.3125	2785.0 835.0 448.33	1085	3068.33	8275 1200 1250	8000 6625 5850	12775 5075 4300	263242 16673.3 5136.7

Tableau des performances moyennes sur les différentes configurations

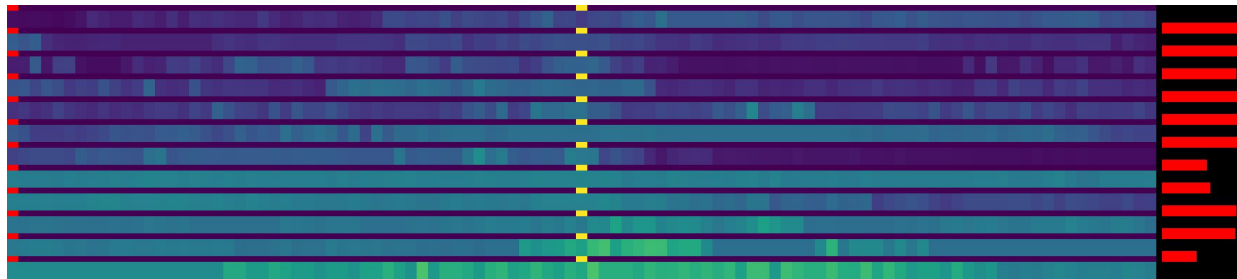
Directions suivies par les algorithmes



Canonical ES



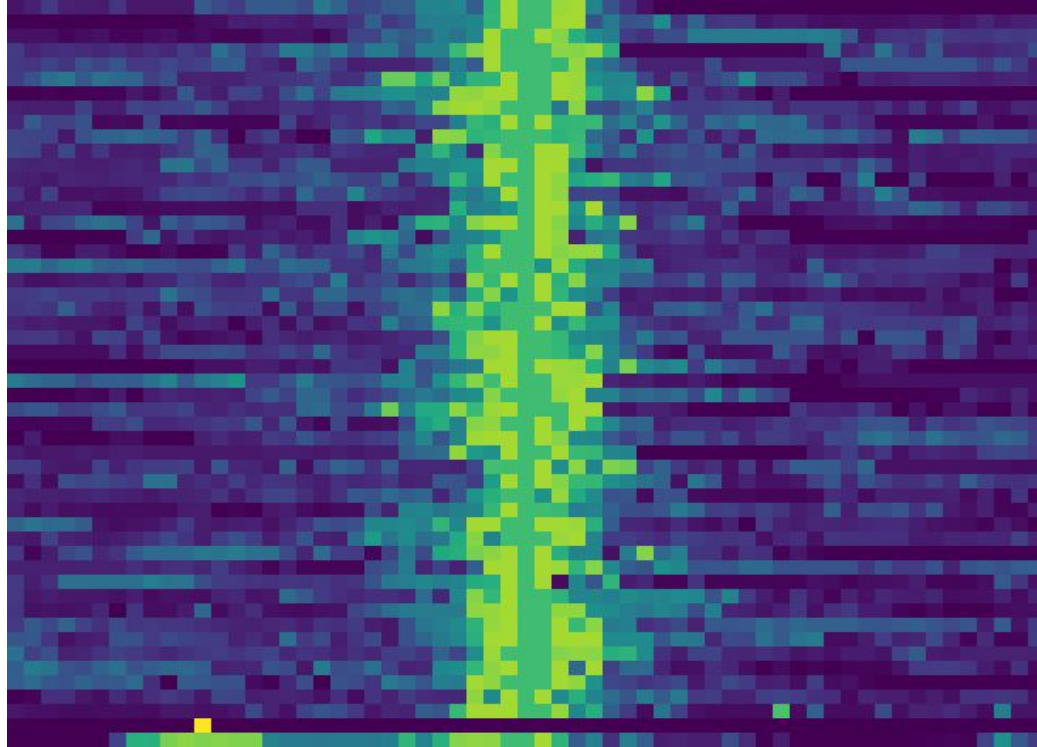
CEM



OpenAI ES

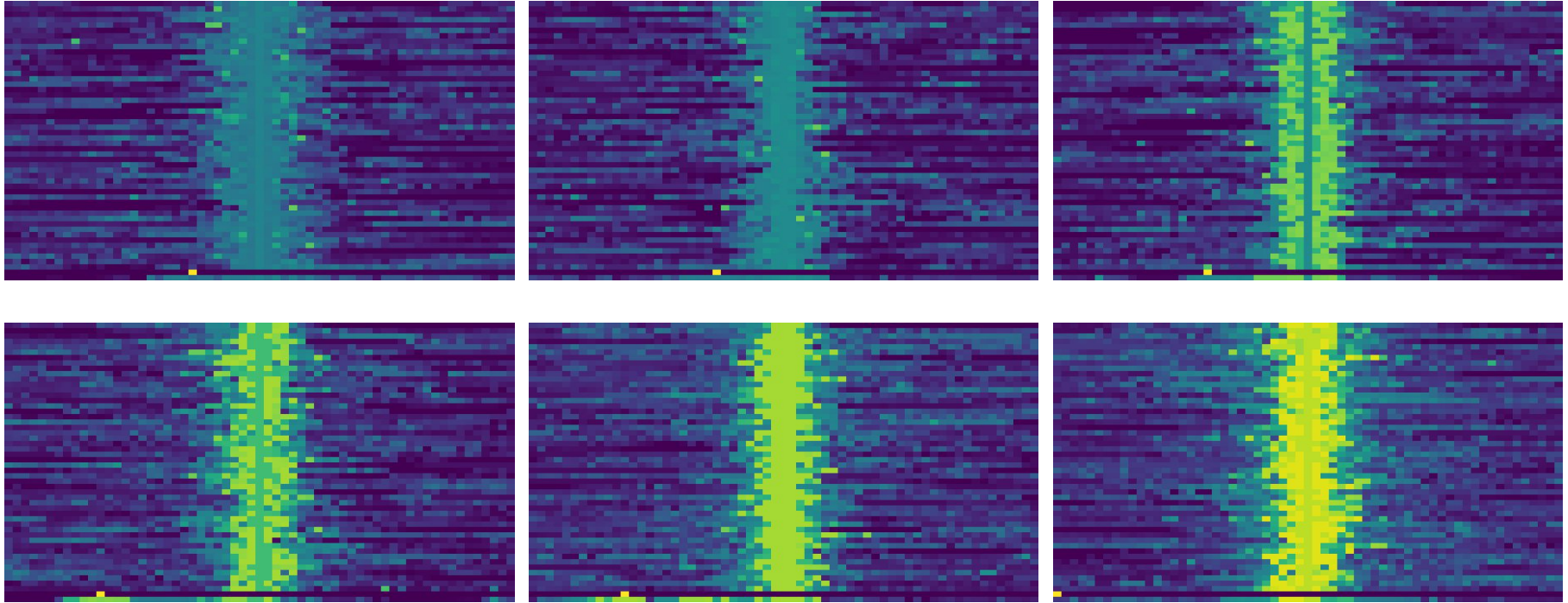
Visualisations du score sur les directions suivies par les différents algorithmes

Géométrie de la fonction objectif



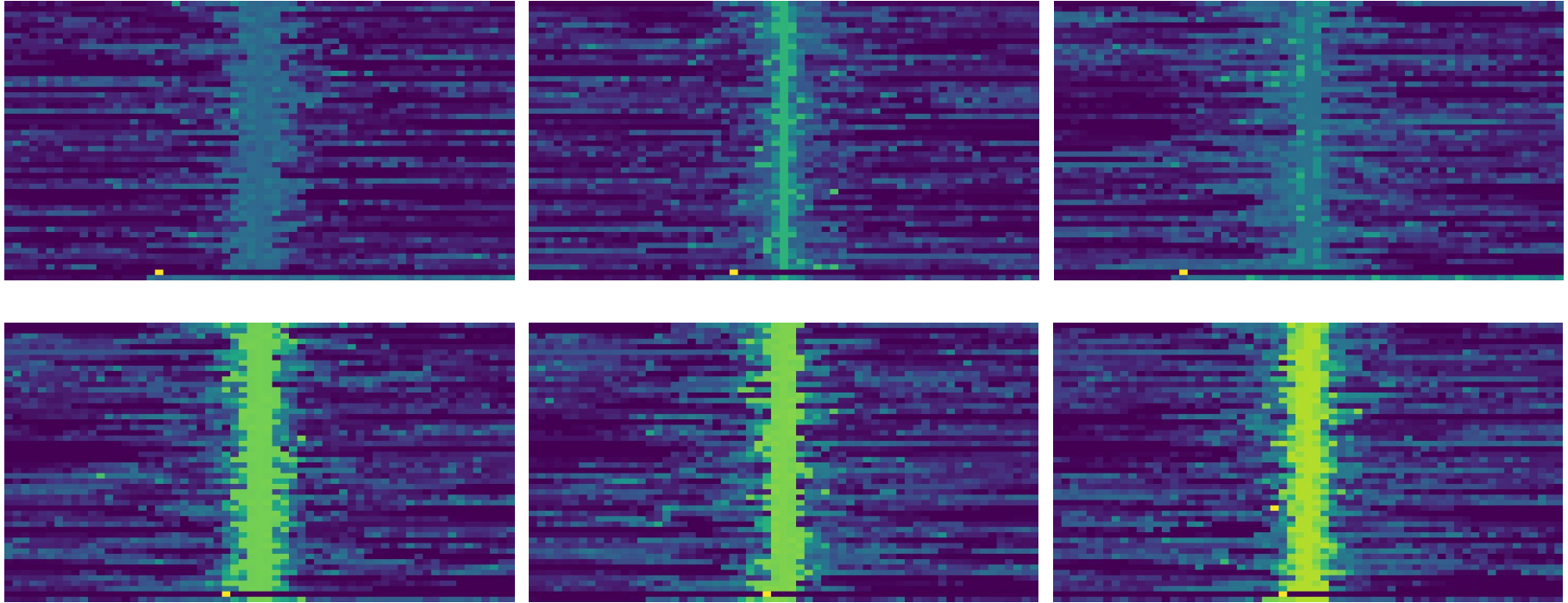
Visualisation de la géométrie autour d'une solution proposée par Canonical ES

Canonical ES



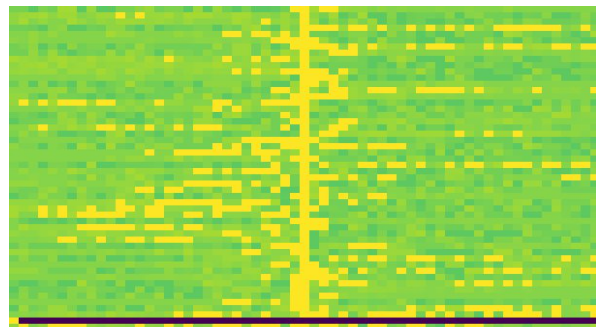
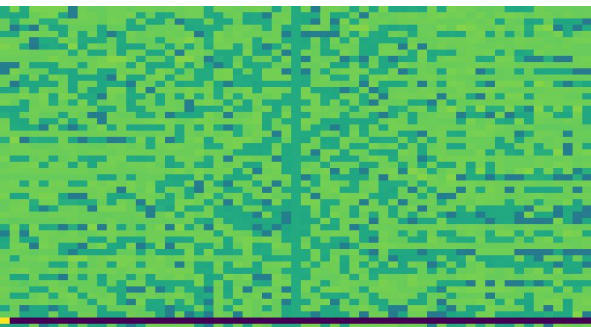
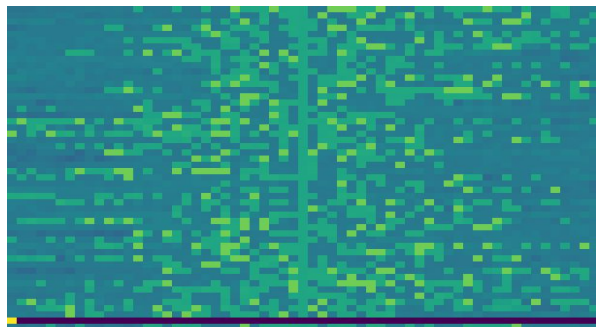
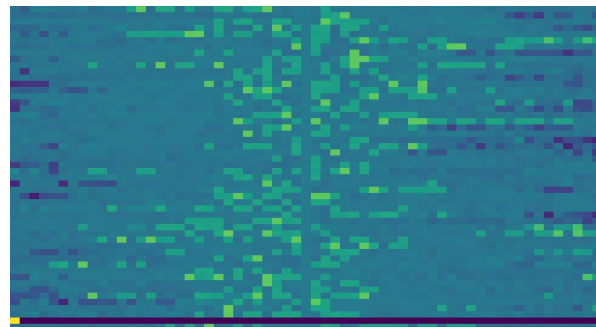
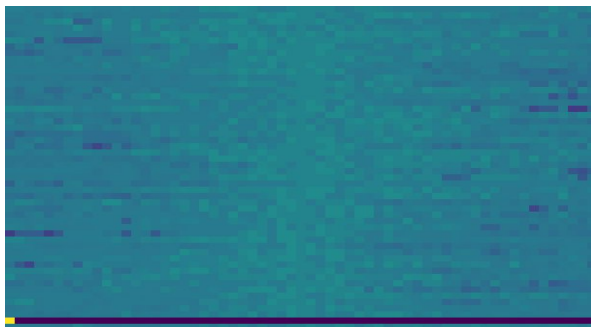
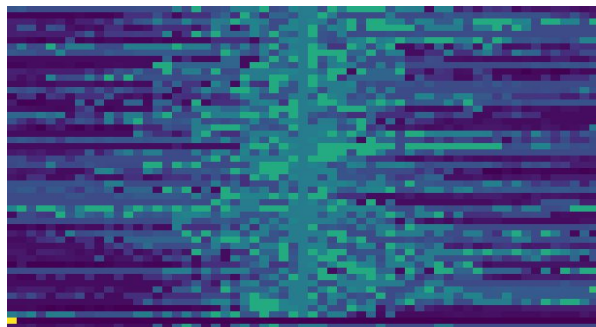
Géométrie autour de solutions proposées par Canonical ES (ordre chronologique)

CEM



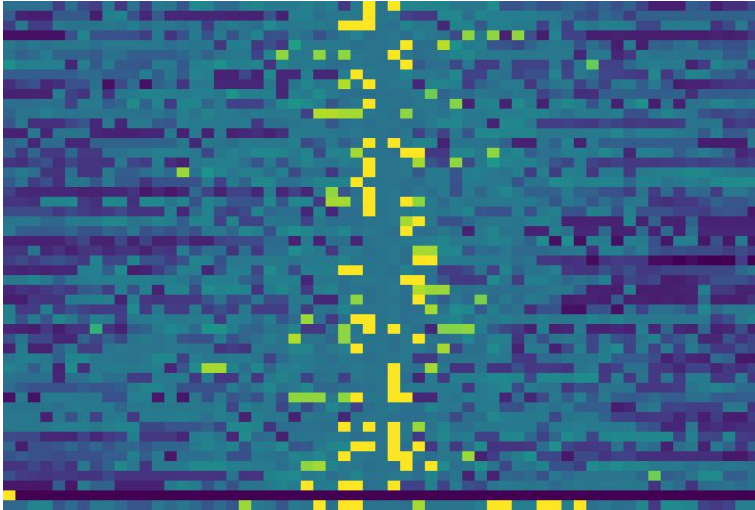
Géométrie autour de solutions proposées par CEM (ordre chronologique)

OpenAI ES

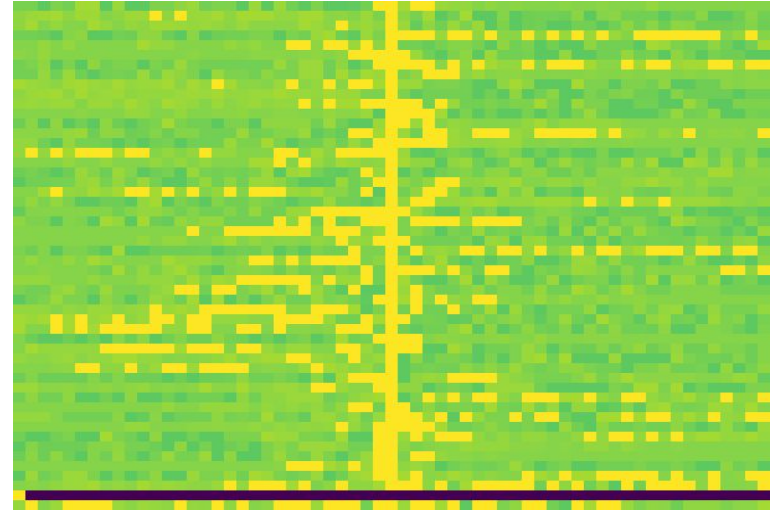


Géométrie autour de solutions proposées par OpenAI ES (ordre chronologique)

Robustesse des meilleurs solutions



Meilleure solution obtenue avec Canonical ES

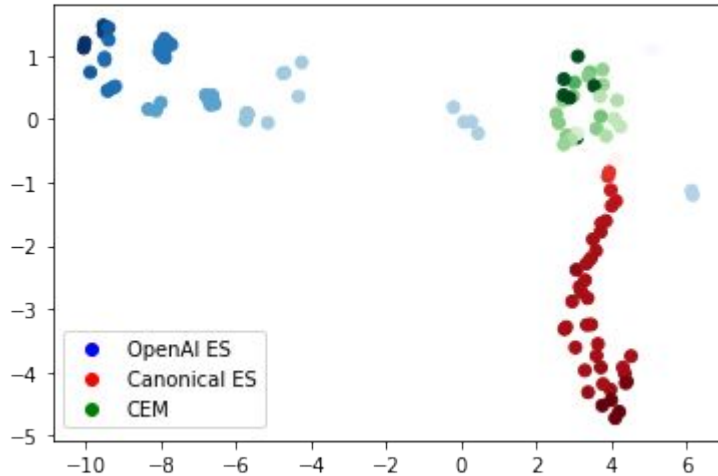


Meilleure solution obtenue avec OpenAI ES

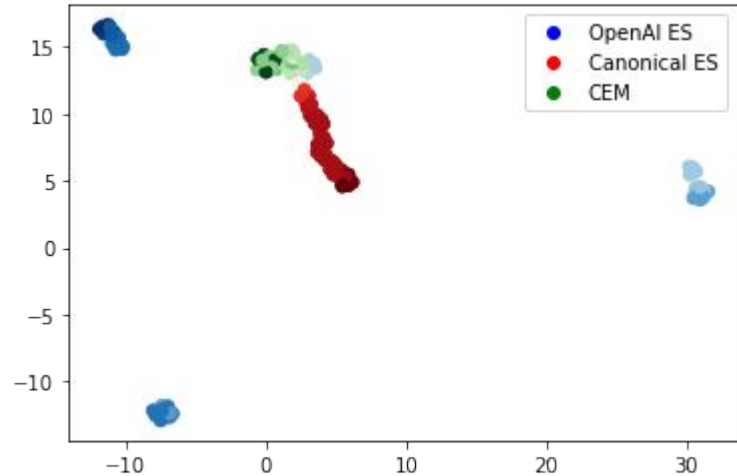
Comparaison des meilleurs solutions obtenues avec Canonical ES et OpenAI ES

Réduction de dimensions

TSNE

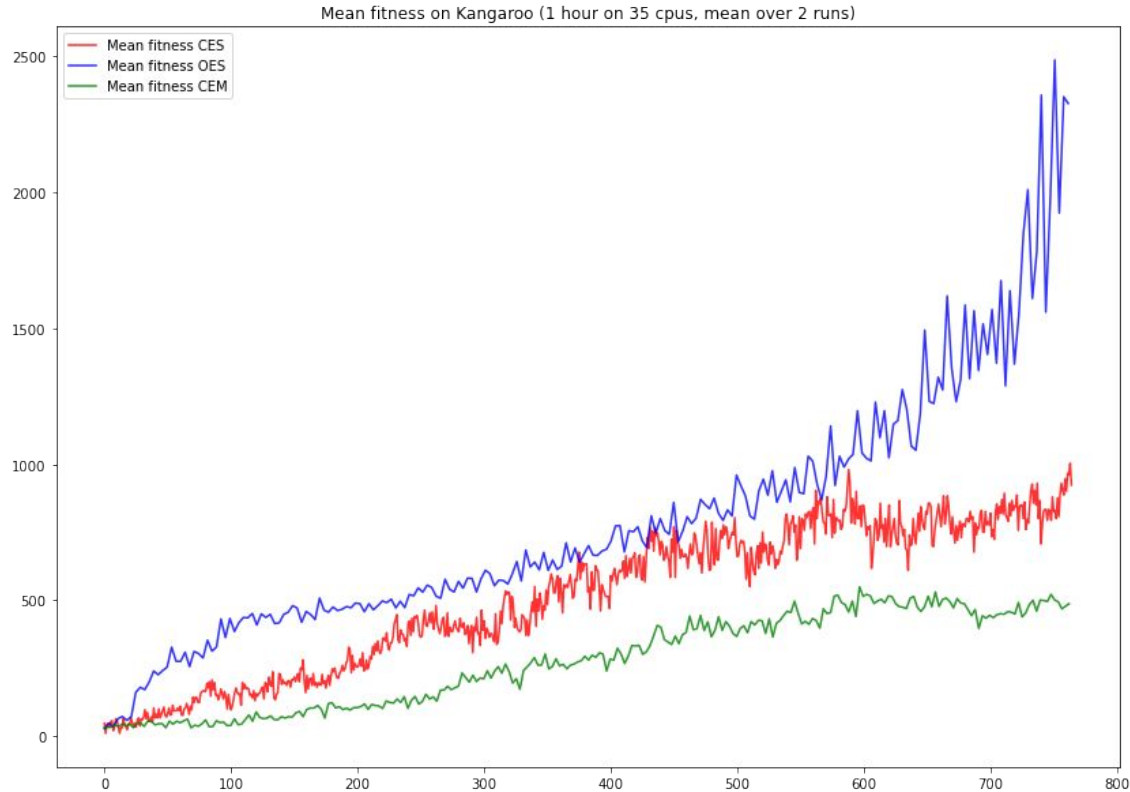


UMAP



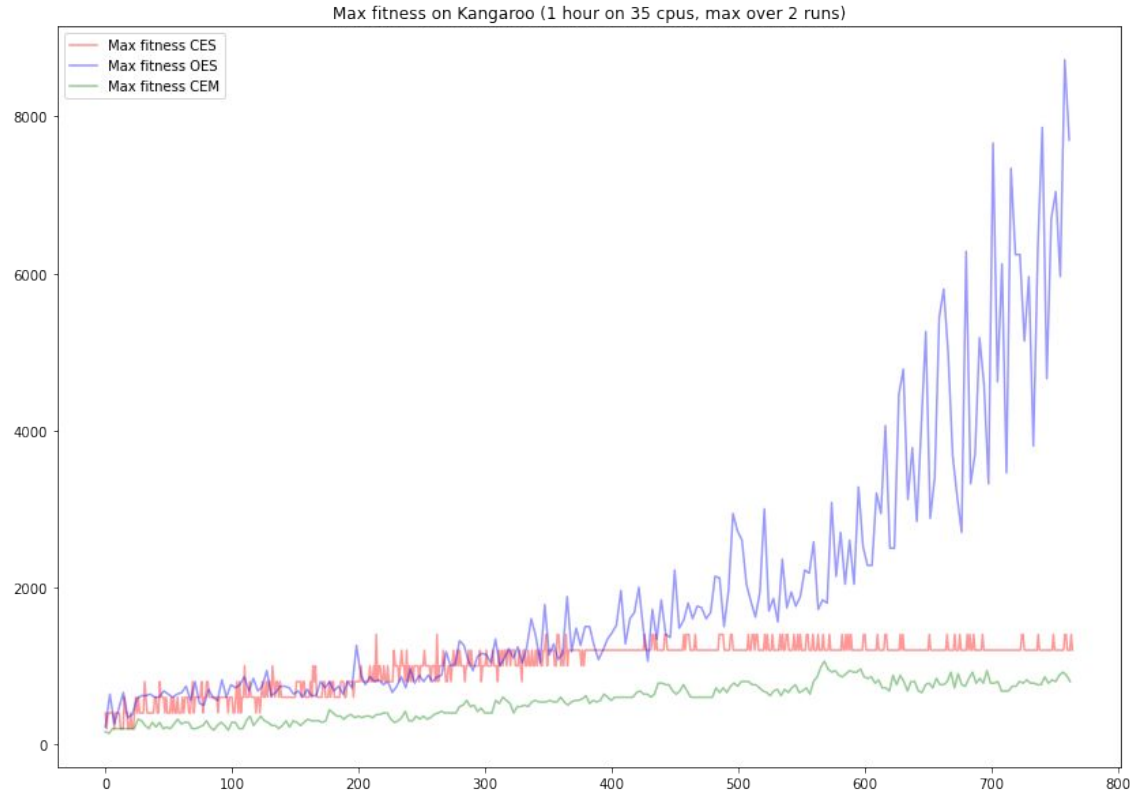
Visualisations de réductions de dimensions avec T-SNE et UMAP

Environnement Kangaroo



Fitness moyenne sur Kangaroo avec 2 exécutions par algorithme

Environnement Kangaroo



Fitness maximale sur Kangaroo avec 2 exécutions par algorithme

Environnement Kangaroo

	OpenAI ES 1 hour 35 cpu	Canonical ES 1 hour 35 cpu	CEM 1 hour 35 cpu
Kangaroo	811.25 3810.625	866.66 940.0	445.0 545.0

Tableau des performances moyennes des différents algorithmes

Merci de votre attention

Session des questions réponses ouvertes !