

1 Analyse des Approches Avancées et Comparaison Globale

1.1 Analyse des Approches Hybrides

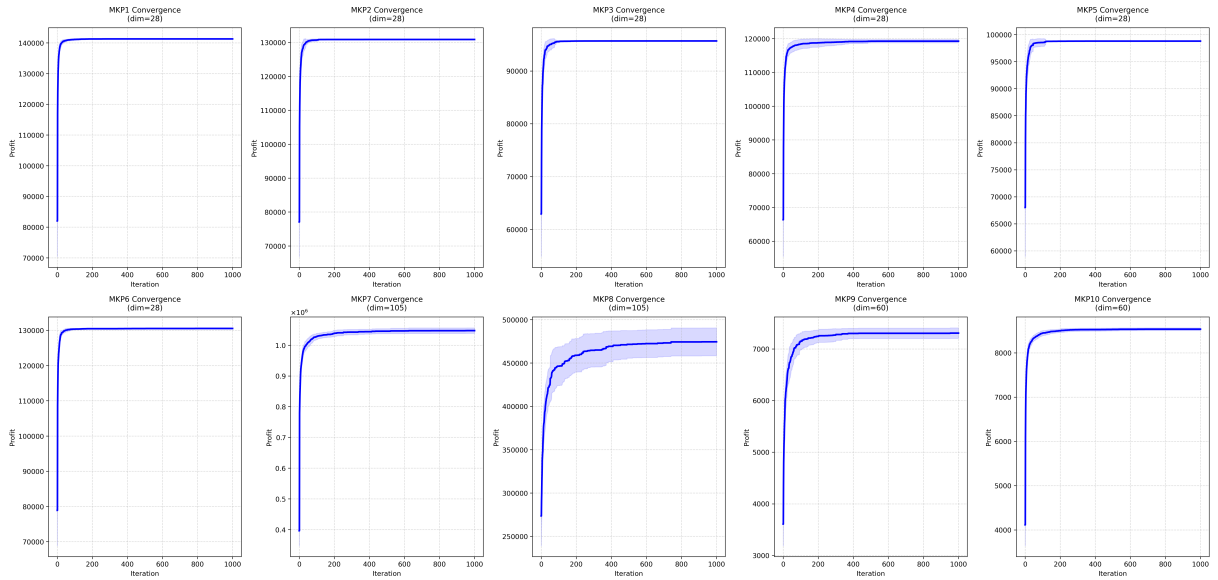


FIGURE 1 – Analyse de convergence des approches hybrides.

1.2 Analyse BWOA

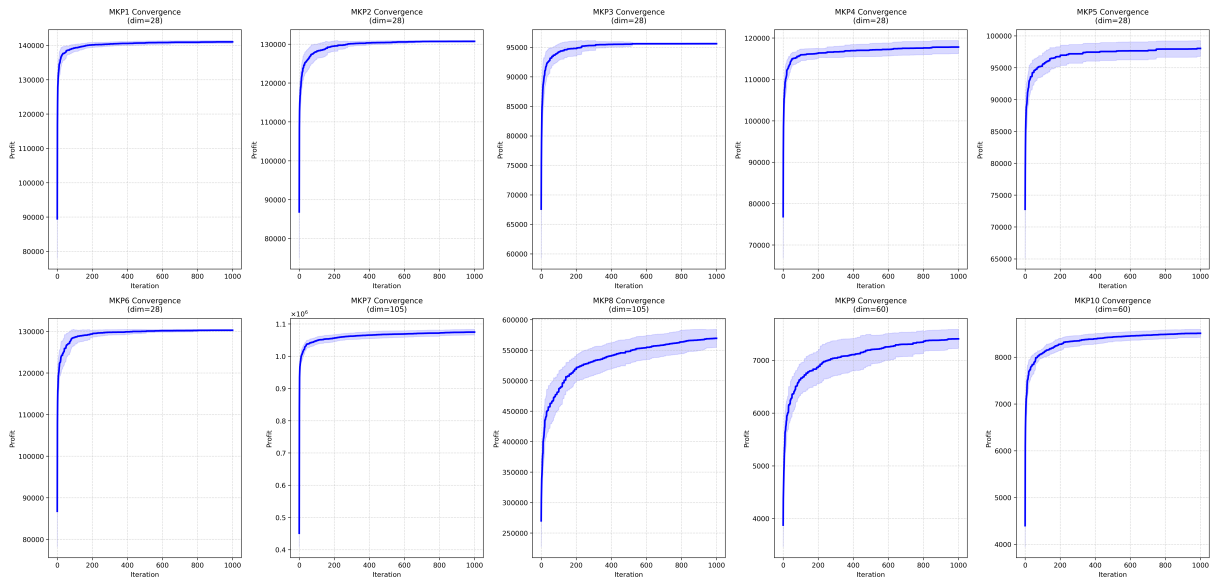


FIGURE 2 – Analyse de convergence BWOA.

2 Comparaison Globale des Méthodes

2.1 Analyse des Performances par Taille d'Instance

2.1.1 Petites Instances (MKP1-MKP6)

L'analyse des résultats sur les petites instances révèle que :

- L'approche hybride montre une performance exceptionnelle avec des écarts-types nuls sur plusieurs instances (MKP1, MKP3, MKP5)
- Le meilleur BPSO maintient des performances très proches de l'hybride, avec des écarts-types généralement plus faibles que BWOA
- BGSA montre des écarts-types significativement plus élevés, suggérant une stabilité moindre

2.1.2 Grandes Instances (MKP7-MKP10)

Pour les instances de grande taille :

- BWOA excelle particulièrement sur MKP7 et MKP8, atteignant les meilleures valeurs (1088432.0 et 598761.0 respectivement)
- L'approche hybride maintient de bonnes performances mais avec une variabilité accrue
- BGSA montre des limitations significatives sur ces instances, avec des écarts importants par rapport aux autres méthodes

2.2 Analyse de la Stabilité

La stabilité des différentes approches peut être évaluée à travers leurs écarts-types :

- L'approche hybride montre une excellente stabilité sur les petites instances avec plusieurs écarts-types nuls
- BWOA, malgré ses performances supérieures sur les grandes instances, présente des écarts-types relativement élevés
- BGSA montre systématiquement les écarts-types les plus élevés, indiquant une moindre fiabilité

3 Discussion et Conclusion

3.1 Synthèse Comparative

Les résultats permettent de dégager plusieurs conclusions importantes :

- **Meilleure Approche Générale** : L'approche hybride offre le meilleur compromis entre performance et stabilité sur l'ensemble des instances
- **Spécialisation** : BWOA se révèle particulièrement efficace pour les grandes instances, tandis que l'hybride excelle sur les petites instances
- **Fiabilité** : Les écarts-types suggèrent que l'approche hybride et BPSO sont les plus fiables pour des résultats consistants
- **Compromis Performance-Stabilité** : BWOA offre les meilleures performances sur les grandes instances mais au prix d'une stabilité réduite

Méthode	Meilleur BPSO	Meilleur BGSA	Hybride	BWOA
MKP1				
Meilleure	141278.0	141137.0	141278.0	141278.0
Moyenne	141277.33	137605.13	141278.0	141023.03
Écart type	3.59	1227.35	0.0	389.90
MKP2				
Meilleure	130883.0	130773.0	130883.0	130883.0
Moyenne	130851.0	127846.33	130874.0	130707.73
Écart type	64.0	1292.63	34.29	214.00
MKP3				
Meilleure	95677.0	95677.0	95677.0	95677.0
Moyenne	95370.67	94209.4	95677.0	95622.30
Écart type	427.77	1390.87	0.0	134.97
MKP4				
Meilleure	119337.0	118957.0	119337.0	119337.0
Moyenne	119328.7	112875.23	119238.2	117810.27
Écart type	44.7	2108.74	487.87	1581.37
MKP5				
Meilleure	98796.0	98631.0	98796.0	98796.0
Moyenne	98527.63	95996.83	98796.0	98013.73
Écart type	939.28	1596.76	0.0	1243.03
MKP6				
Meilleure	130623.0	130213.0	130623.0	130623.0
Moyenne	130467.0	127190.43	130519.0	130275.47
Écart type	191.06	1636.29	172.46	173.40
MKP7				
Meilleure	1062646.0	933132.0	1067471.0	1088432.0
Moyenne	1050407.6	893257.83	1047452.77	1074685.30
Écart type	5225.3	14723.39	8916.45	8618.53
MKP8				
Meilleure	514800.0	471626.0	518077.0	598761.0
Moyenne	458900.67	407968.87	474464.13	569443.57
Écart type	27008.39	20936.08	16085.13	14823.59
MKP9				
Meilleure	7578.0	6723.0	7623.0	7746.0
Moyenne	7357.03	6004.83	7306.73	7408.13
Écart type	109.5	262.53	101.98	181.17
MKP10				
Meilleure	8616.0	8183.0	8595.0	8662.0
Moyenne	8519.83	7753.0	8535.37	8512.03
Écart type	48.49	184.95	29.98	85.64

TABLE 1 – Résultats comparatifs des différentes méthodes testées sur les problèmes MKP.