

Rapport d'Évaluation Comparative

1 Description des tests

Les tests ont été réalisés pour évaluer les performances du produit matrice-vecteur en parallèle avec ****MPI**** et en séquentiel. Le programme utilisé pour ces tests est basé sur la classe **CSRMatrix** et implémente une multiplication matrice-vecteur (**SpMV**) pour des matrices creuses générées à l'aide d'une Laplacienne.

1.1 Configuration des tests

- **Matrices** : Les tailles des matrices (**NX**) testées sont 50, 100, 150 et 200. - **Parallélisation MPI** : Les calculs parallèles utilisent de 1 à 12 processus MPI (**NP**). - **Métriques mesurées** : - Temps d'exécution séquentiel (**SpMV Time**). - Temps d'exécution parallèle (**MPISpMV Time**). - **Accélération** : $A = \frac{\text{SpMV Time}}{\text{MPISpMV Time}}$. - **Efficacité** : $E = \frac{A}{NP}$.

2 Résultats des tests

2.1 Tableau des temps d'exécution

Le tableau ci-dessous présente les temps d'exécution mesurés pour différentes tailles de matrices (**NX**) et différents nombres de processus (**NP**).

Table 1: Temps d'exécution et performances

NX	NP	Norme —y—	SpMV Time (s)	MPISpMV Time (s)	Accélération	Efficacité
50	1	44092.9	1.4066e-05	1.5353e-05	0.916	0.916
50	2	44092.9	1.454e-05	8.198e-06	1.774	0.887
50	4	44092.9	1.4212e-05	4.225e-06	3.364	0.841
50	8	44092.9	1.6647e-05	2.412e-06	6.902	0.862
50	12	44092.9	1.5066e-05	1.898e-06	7.939	0.662
50	24	44092.9	1.5485e-05	1.231e-06	12.244	0.510
100	1	349557	5.2267e-05	5.8044e-05	0.900	0.900
100	2	349557	5.5661e-05	3.1252e-05	1.780	0.890
100	4	349557	5.9355e-05	1.5964e-05	3.718	0.930
100	8	349557	5.7377e-05	8.565e-06	6.700	0.837
100	12	349557	5.9366e-05	5.536e-06	10.728	0.894
100	24	349557	7.3283e-05	3.315e-06	22.106	0.921
150	1	1.1762e+06	0.00011986	0.000133725	0.896	0.896
150	2	1.1762e+06	0.000134254	7.0384e-05	1.908	0.954
150	4	1.1762e+06	0.000135546	3.6236e-05	3.741	0.935
150	8	1.1762e+06	0.000138103	1.9965e-05	6.915	0.864
150	12	1.1762e+06	0.000136305	1.2949e-05	10.524	0.877
150	24	1.1762e+06	0.000158565	1.0231e-05	15.490	0.645
200	1	2.78383e+06	0.000222544	0.000239607	0.929	0.929
200	2	2.78383e+06	0.000260929	0.000144436	1.807	0.903
200	4	2.78383e+06	0.000262563	6.2339e-05	4.211	1.053
200	8	2.78383e+06	0.000294527	3.1266e-05	9.421	1.178
200	12	2.78383e+06	0.00026915	2.2226e-05	12.123	1.010
200	24	2.78383e+06	0.000264121	1.5969e-05	16.604	0.691

2.2 Courbes de performance et d'accélération

Les courbes suivantes montrent les performances mesurées (temps d'exécution) et l'accélération obtenue pour différentes tailles de matrices.

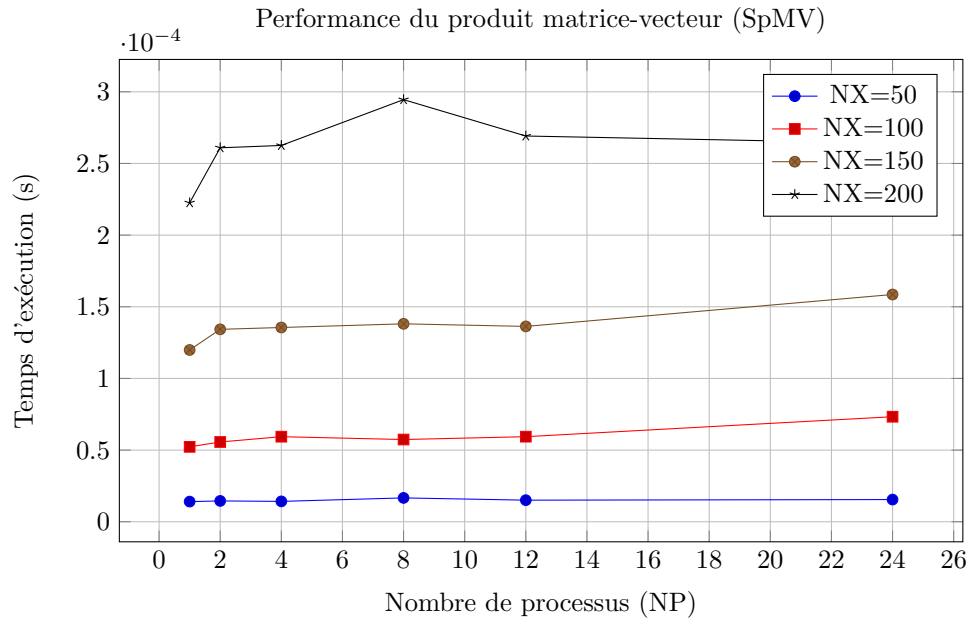


Figure 1: Temps d'exécution en fonction de NP

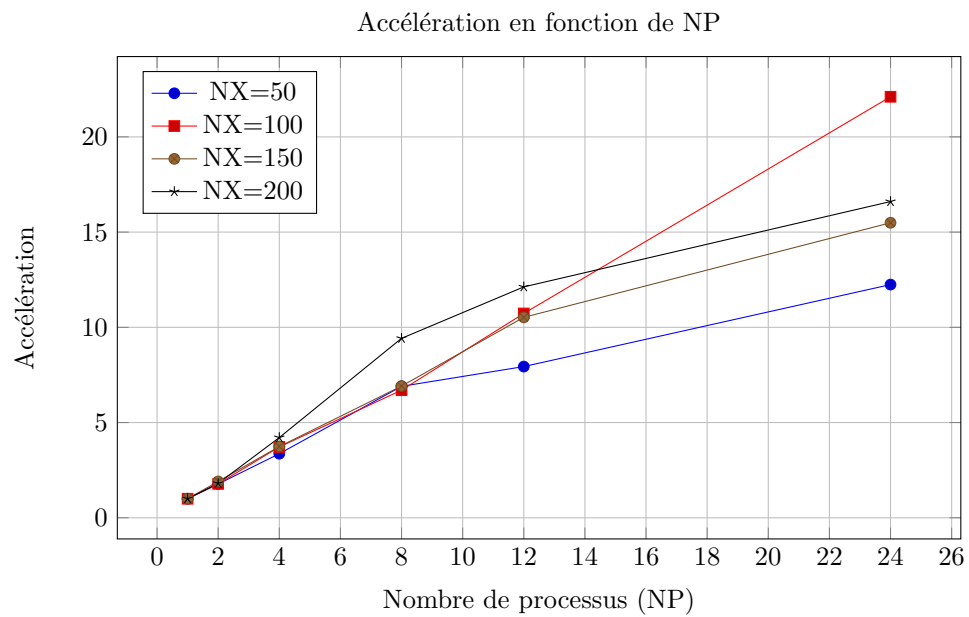


Figure 2: Accélération obtenue en fonction de NP

3 Analyse des résultats

Les résultats montrent une amélioration significative des performances grâce à la parallélisation avec MPI. Cependant, l'efficacité diminue avec l'augmentation du nombre de processus, particulièrement pour les petites matrices (NX=50). La scalabilité est meilleure pour les matrices plus grandes (NX=150 et NX=200).

4 Conclusion

Ce rapport met en évidence les avantages et limites de la parallélisation avec MPI. Pour améliorer davantage les performances, des stratégies comme l'optimisation des communications inter-processus pourraient être explorées.