

CaSciMoDot 30 Juin 2011

-

Parallélisation des problèmes géographiques

Emmanuel Melin – Maître de conférence – LIFO

Hélène Coullon – Doctorante – Géo-Hyd & LIFO

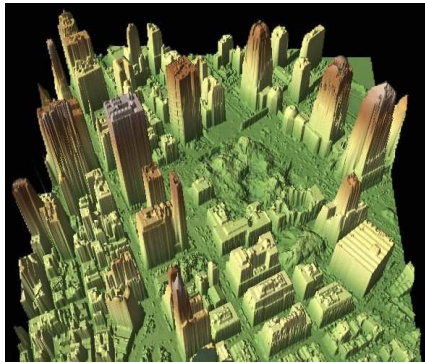
Sommaire

- Problématiques
- Outil automatique d'aide à la parallélisation
- Parallélisation d'un algorithme complexe

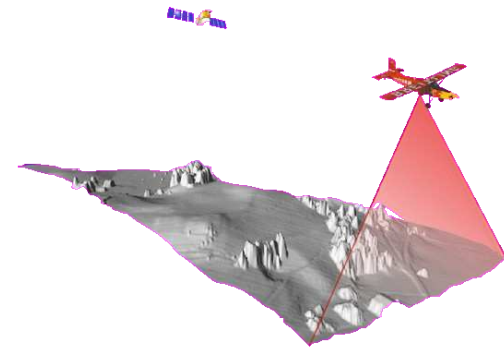
Problématiques

Données géographiques :

- Techniques d'acquisition précises
- Données volumineuses à traiter



Exemple d'acquisition LIDAR



Téledétection par laser : LIDAR

Conséquences :

- Temps de traitement très longs
- Raffinement des calculs difficile

Problématiques

Solution : le parallélisme

Utilisation d'une grande quantité de processeurs et de la mémoire de plusieurs machines pour accélérer un calcul.

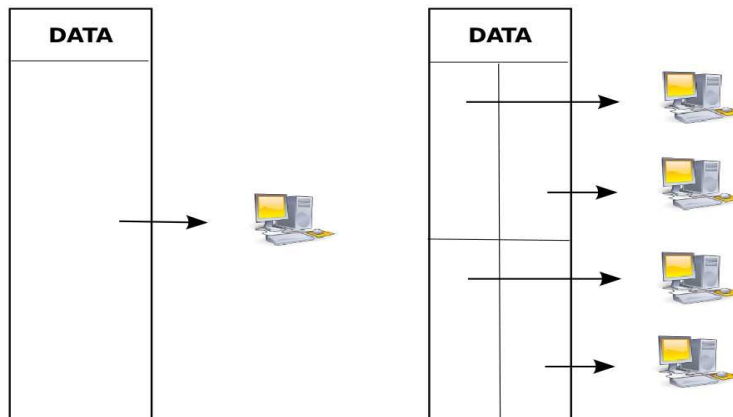
Deux moyens de paralléliser :

- 1) ne pas toucher aux algorithmes existants, mais travailler sur la division des données
- 2) ré-écrire les algorithmes des calculs

Le Framework FPG

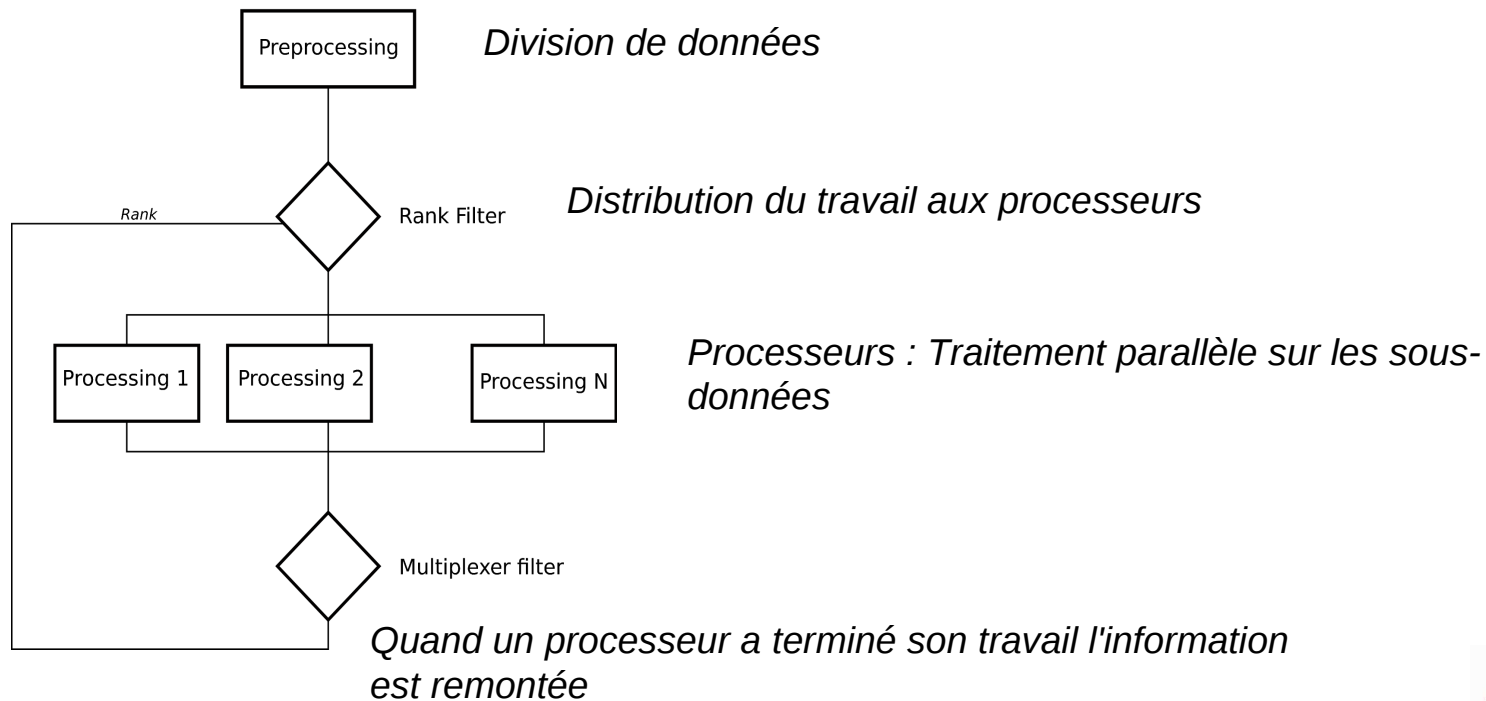
Les principes de Farm Processing Generator :

- Parallélisation automatique des problèmes géographiques
- Transparence d'utilisation
- Ré-utilisation des algorithmes existants
- Parallélisme basé sur la division de données



Le Framework FPG

Architecture parallèle générée automatiquement



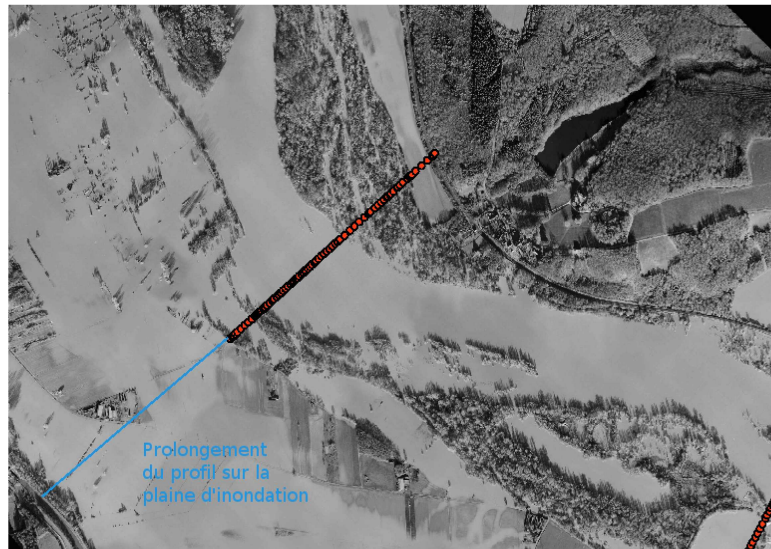
Le Framework FPG

Allongement de profils en travers sur la Loire

Étude de l'évolution du lit majeur de la Loire en cas de crue

On dispose de 800 profils en travers sur lit mineur fait entre 1995 et 1999 fournis par la DREAL centre.

But : recouper ces profils avec les données LIDAR récentes pour les allonger au lit majeur



Utilisation de FPG

Codage de la solution en séquentiel

Nombre Processeurs	Temps calcul
1 (séquentiel)	1301s
8	166s
32	50s
64	45s

Le Framework FPG

Interpolation des Plus Hautes Eaux Connues

Fournir une cartographie du Val de Loire en cas de forte crue en se basant sur les plus hautes eaux connues des grandes crues du XIXème siècle.

Processus complexe nécessitant une étape d'interpolation très lourde à calculer.

Utilisation de FPG pour paralléliser cette interpolation.

Utilisation directe des fonctionnalités du SIG GRASS pour ce calcul parallèle

Nombre Processeurs	Temps calcul
1 (séquentiel)	24h
8	3h
24	66 min
56	36 min

Le Framework FPG

Limites du framework

Parallélisation par division de données sans communication

→ Implique que le calcul puisse se faire indépendamment sur les sous-données

→ Ne s'applique pas aux problèmes globaux

Certaines classes de problèmes ne peuvent pas être parallélisés avec FPG

Dans ce cas il faut modifier les algorithmes existants