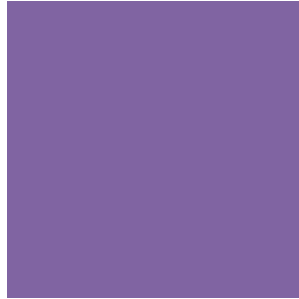




# Évaluation de requêtes sur des bases de données réparties

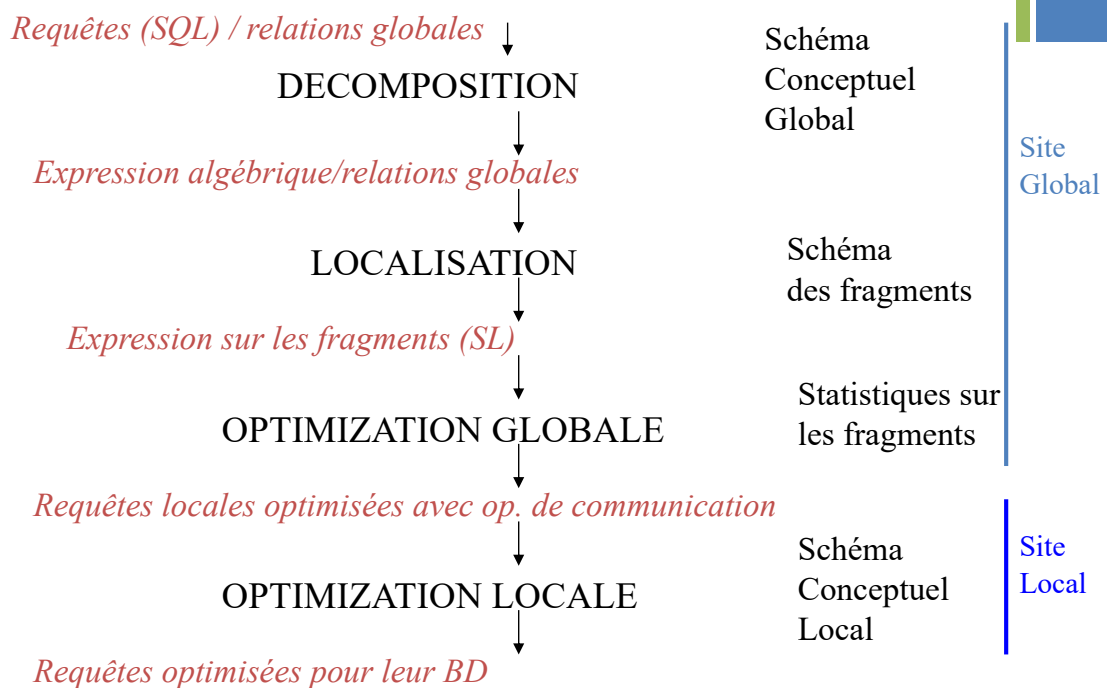


Claudia Roncancio

[Claudia.Roncancio@grenoble-inp.fr](mailto:Claudia.Roncancio@grenoble-inp.fr)



## Architecture « standard »



## + De quoi s'agit-il ?

- Une requête arrive au site i et elle nécessite de données qui sont sur les sites j et k.
- Requête exprimée sur le schéma conceptuel global et programmes exécutés sur les schémas physiques locaux

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Exemple

- Schéma Global
  - **Emp**( NumEmp, Nom, Titre)
  - **Affectation**(NumEmp, NumProj, Resp, Durée)
- ✓ Fragmentation
  - $\text{Emp1@S3} = \sigma_{\text{NumEmp} \leq 458} \text{Emp}$
  - $\text{Emp2@S4} = \sigma_{\text{NumEmp} > 458} \text{Emp}$
  - $\text{Aff1@S1} = \sigma_{\text{NumEmp} \leq 458} \text{Aff}$
  - $\text{Aff2@S2} = \sigma_{\text{NumEmp} > 458} \text{Aff}$

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Exemple (suite)

### ■ Requête sur Site 5

```
select Nom
from Emp, Aff
where Emp.NumEmp = Aff.NumEmp
      and Resp = 'Manager'
```

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Exemple (suite)

### ■ Requête sur le Site 5

```
select Nom
from Emp, Aff
where Emp.NumEmp = Aff.NumEmp
      and Resp = 'Manager'
```

✗  $\Pi_{\text{Nom}}(\sigma_{\text{Resp} = \text{'Manager'} \wedge \text{Emp.NumEmp} = \text{Aff.NumEmp}} (\text{Emp} \times \text{Aff}))$

■  $\Pi_{\text{Nom}}(\text{Emp} \bowtie_{\sigma_{\text{Resp} = \text{'Manager'}}} \text{Aff})$

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Exemple - stratégies d'exéc. 1

- Tout transférer sur S5
- Évaluer la requête sur S5

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Exemple - stratégies d'exéc. 2

1. Sur S1 :  $\sigma_{\text{Resp} = \text{'Manager'}} \text{Aff1}$  (Aff1bis)
2. Transférer Aff1bis ---> S3
3. Sur S3 :  $\text{Aff1bis} \bowtie \text{Emp1}$  (E1bis)
4. Sur S2 :  $\sigma_{\text{Resp} = \text{'Manager'}} \text{Aff2}$  (Aff2bis)
5. Transférer Aff2bis ---> S4
6. Sur S4 :  $\text{Aff2bis} \bowtie \text{Emp2}$  (E2bis)
7. Transférer E1bis et E2bis sur S5
8. Sur S5 : union et projection finale

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Estimation coût - exemple

- AccesTuple – 1 unité
- TransfTuple – 10 unités
- Card( Emp ) = 400    Card( Aff ) = 1000
- Distribution uniforme sur les sites
- 20 Managers
- Index primaire sur Emp.NumEmp
- Index primaire (cluster) sur Aff.Resp

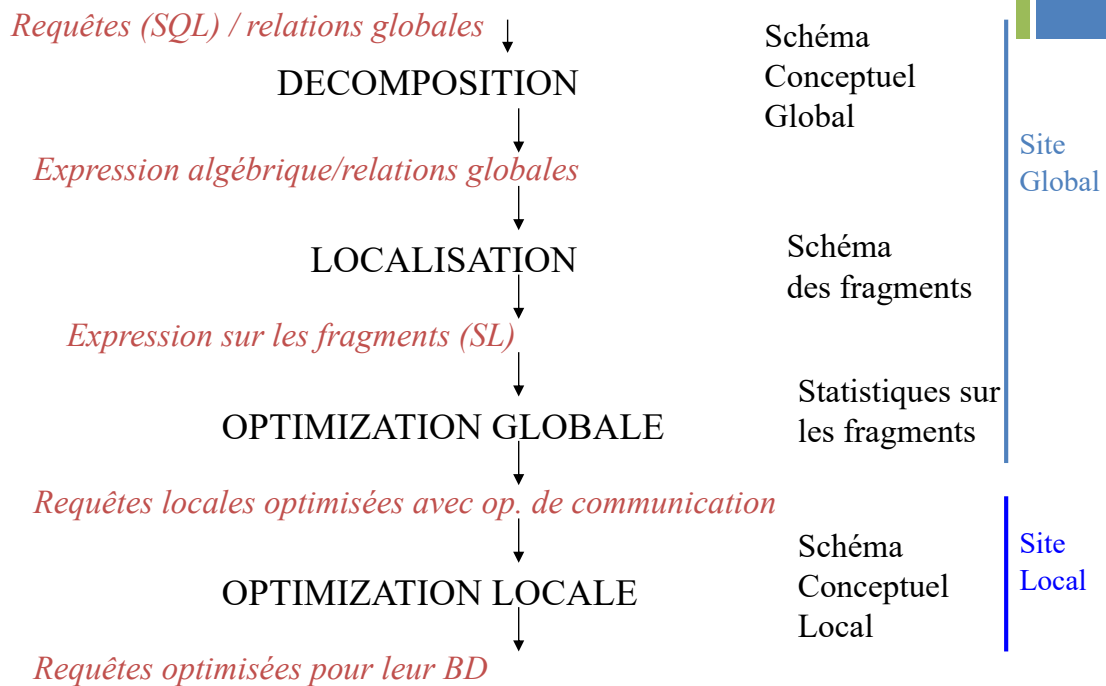
C. L. Roncancio, notes de cours

## + Évaluation de requêtes - objectif

- Transformer une requête de haut niveau sur une BD répartie en une stratégie d'exécution de bas niveau (performante) pour des BD locales.
- Optimisation : **minimiser la consommation de ressources**
- Mesure ? Coût Total, Temps de réponse
- CPU, I/O, comm, empreinte CO2

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Architecture « standard »



C. L. Roncancio, notes de cours

## + Optimisation des requêtes

- Très dépendant de machine /système/ application...
- Tache très difficile
- Souvent : utilisation de règles de « sens commun » et d'un modèle de coût simple (et *tuning*)

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Information sur les données

- Information sur les relations / fragments
  - Taille / Cardinalité
- Pour chaque attribut :
  - cardinalité
  - valeurs max et min,
  - distribution
  - nb de valeurs distinctes
  - taille
  - ....

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Estimation de la taille des résultats intermédiaires

- Utilisation du facteur de sélectivité (FS)
  - proportion de n-uplets résultant de l'exécution d'une opération
- $\text{card}(\sigma_c R) = \text{card}(R) \times \text{FS}(c)$
- $\text{card}(R \bowtie S) =$ 
  - $\text{card}(R) \times \text{card}(S) \times \text{FS}(\text{condition jointure})$
- Statistiques sur des requêtes exécutées.

C. L. Roncancio, notes de cours

## + Ordre des jointures

- Coût dominé par le transfert des données
- Où faire les jointures ?
- Exemple :  $E@S1 \bowtie G@S2 \bowtie J@S3$ 
  - $E \rightarrow S2$ ; jointure;  $Res \rightarrow S3$
  - $G \rightarrow S1$ ; jointure;  $Res \rightarrow S3$
  - $G \rightarrow S3$ ; jointure;  $Res \rightarrow S1$
  - $J \rightarrow S2$ ; jointure;  $Res \rightarrow S1$
  - $E, J \rightarrow S2$ ; jointures

C. L. Runcancio, notes de cours

## + Conclusion et perspectives

- Reprise de certaines techniques classiques de l'évaluation de requêtes en centralisé
- Nombreux travaux spécifiques dans le but de réduire les transferts
- Optimisation très difficile et complexité croissante avec
  - l'autonomie des SGBD participants
  - augmentation du nombre de participants

C. L. Runcancio, notes de cours