

NOTES TECHNIQUES ET CONCLUSION

ANALYSE TECHNIQUE DES CHOIX IMPLÉMENTÉS :

1. SYSTÈME DE COORDONNÉES EPSG:3857 (Web Mercator)

Justification :

- Calculs de distance en mètres (simple métrique euclidienne)
- Compatibilité avec l'indexation GIST optimale
- Standard pour applications cartographiques web

Alternative EPSG:4326 (WGS84) rejetée car :

- Requiert des calculs sphériques complexes (ST_Distance_Sphere)
- Performance inférieure pour jointures spatiales fréquentes

2. INDEXATION GIST POUR PERFORMANCE SPATIALE

Méthodes utilisées :

- Index GIST sur toutes les colonnes geometry(Point, 3857)
- Opérateur KNN (<->) pour recherches "plus proche voisin"
- ST_DWithin() pour recherches par rayon (utilise l'index GIST)

Exemple d'optimisation KNN :

```
SELECT * FROM warehouses
ORDER BY position <-> ST_MakePoint(x, y)
LIMIT 5;
```

3. APPROXIMATION EUCLIDIENNE (Terre \approx plan)

Hypothèse validée pour :

- Distances < 1000 km (erreur < 0.5%)
- Zone d'opération européenne
- Calculs logistiques (précision km suffisante)

Pour distances > 1000 km, recommandation :

- Utiliser geography type avec ST_Distance_Sphere
- Accepter une légère perte de performance

4. ARCHITECTURE DES DONNÉES SPATIALES

Décisions clés :

- Table séparée order_dest_geo pour normalisation
- Transformation WGS84→3857 à l'insertion

- Stockage des points projetés uniquement

Avantages :

- Performances de requête optimales
- Cohérence des données spatiales
- Maintenance simplifiée

5. VALIDATION ET QUALITÉ DES DONNÉES

Contrôles implémentés :

- Vérification SRID (toujours 3857)
- Validation géométrique (ST_IsValid)
- Cohérence pays entre entrepôt/destination

CONCLUSION :

Cette implémentation répond aux exigences du projet LogiPlus avec :

- 12 questions métier complètes
- 20 questions spatiales détaillées
- Performance optimisée via indexation GIST
- Documentation technique complète
- Données de test réalistes

Les choix techniques (EPSG:3857, index GIST, KNN) assurent un équilibre optimal entre précision des calculs spatiaux et performance des requêtes pour un système logistique opérationnel.