

Une plate-forme logicielle dédiée à la cartographie interactive pour l'analyse spatiale

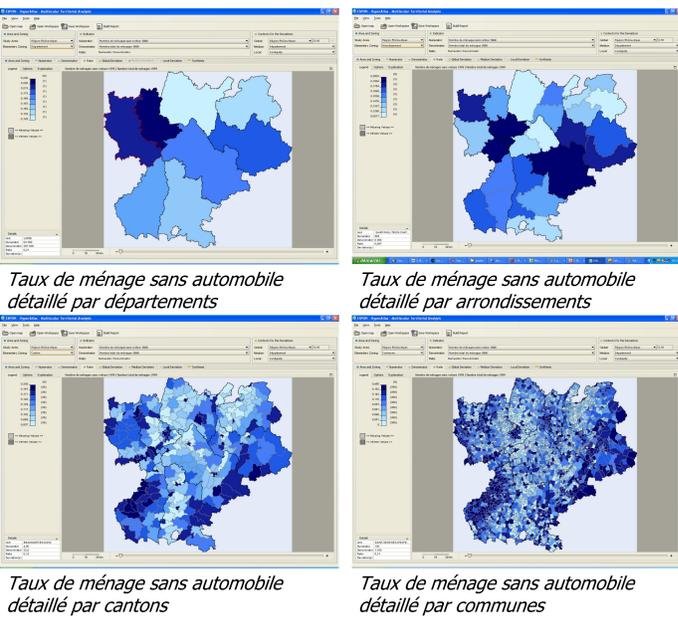
- Projet pluridisciplinaire entre géographes et informaticiens
- Cartographie interactive et dynamique
- Architecture distribuée avec calculs sur une grappe de PC
- Portabilité : Java – web – SOAP – bibliothèques libres

HyperAdmin

Administration des données

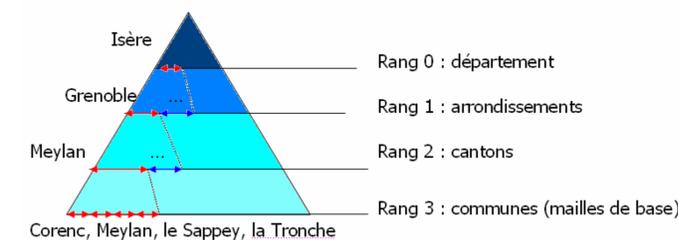
HyperAdmin est un module d'administration des données qui permet de la gestion des données géo-référencées et des cartes.

HyperAdmin traite actuellement des jeux de données avec **emboîtement hiérarchique strict**. La carte suivante est un exemple sur Rhône-Alpes (2879 communes), présentant la hiérarchie : département – arrondissement – canton – commune



L'acquisition des données se fait à partir :
 - de fichiers (format Excel, ASCII et MIF-MID)
 - d'une interface graphique

Le logiciel vérifie la structure arborescente des données qui reproduit la hiérarchie administrative des unités territoriales. Si les données sont valides, elles sont enregistrées dans une **base de données** PostGres / PostGIS.



Les relations entre les unités (appartenance à un maillage, à une aire d'étude, relation hiérarchique, relation de voisinage) sont traitées par ce module qui génère un arbre de **données sérialisées** pour HyperAtlas.

Les feuilles de l'arbre correspondent aux unités territoriales élémentaires, celles du maillage le plus fin. Chaque noeud est une **agrégation de l'information** portée par ses fils :

- **géométrique** (coordonnées géographiques du contour),
- **sémantique** (valeurs entières des indicateurs).

HyperAtlas

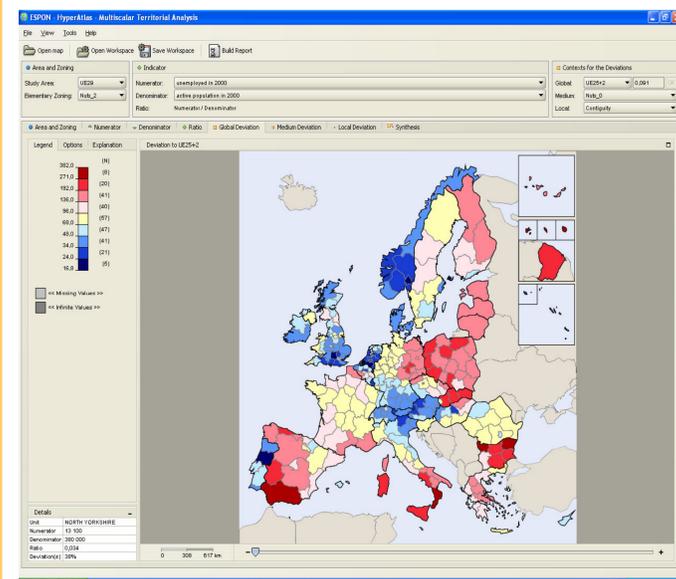
Analyse multi-scalaire territoriale

A partir d'un découpage territorial, il est possible d'effectuer une comparaison des indicateurs d'un territoire sur plusieurs niveaux de l'arbre :

- **transversal** : comparer les mailles d'un territoire de niveau hiérarchique identique. Ce type de comparaison permet par exemple de mettre en évidence la déviation d'une maille par rapport à ses voisines, ou bien par rapport à l'ensemble de toutes les mailles du territoire.
- **ascendant** : comparer un territoire à un autre, de niveau supérieur. L'île de France par rapport à la France.

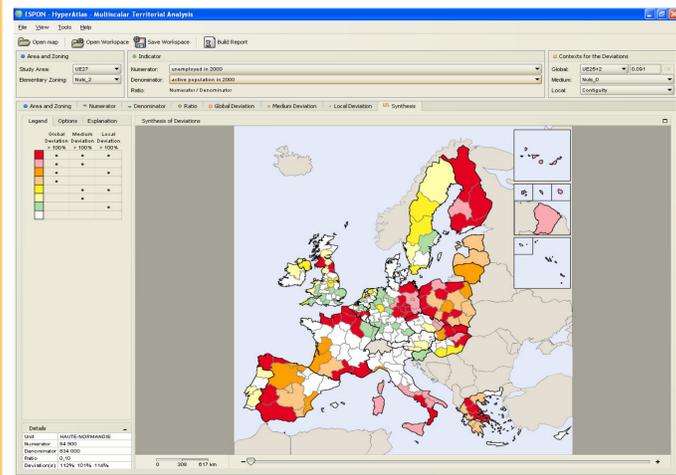
L'outil est interactif : l'utilisateur peut paramétrer son analyse en choisissant

- les variables socio-économiques (**indicateurs**)
- les niveaux d'analyse (**maillage**)
- la surface géographique à analyser (**aires d'étude**)



Carte de déviation globale comparant le taux de chômage des régions de l'Europe à la moyenne européenne (0,091).

Une carte de **synthèse** résume les résultats des analyses.

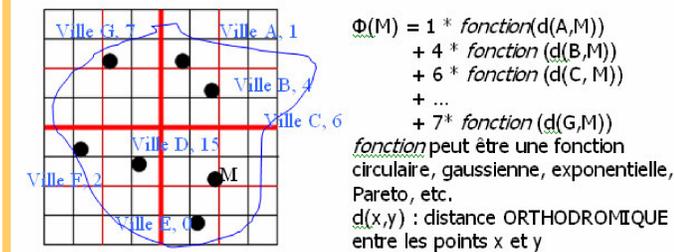


Carte de synthèse des positions relatives des régions européennes pour le taux de chômage

HyperSmooth

Analyse multi-scalaire spatiale

Ce module permet d'obtenir une **représentation continue** des phénomènes analysés, et de s'affranchir des limites administratives. Il se base sur une méthode d'estimation probabiliste, dite de « potentiel » basée sur l'échantillonnage territorial des données.



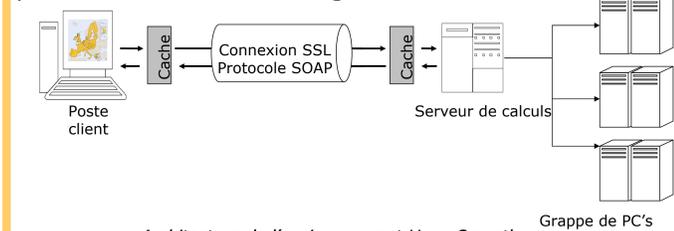
Exemple avec comme fonction d'interaction une gaussienne de voisinage a, et de forme b.

$$\Phi(M) = \sum_{e \in A} S_e * a \exp \frac{-b(d(M,e))^2}{2}$$

La complexité de l'algorithme dépend de :

- la finesse de la grille de résolution
- du nombre de points d'échantillonnage

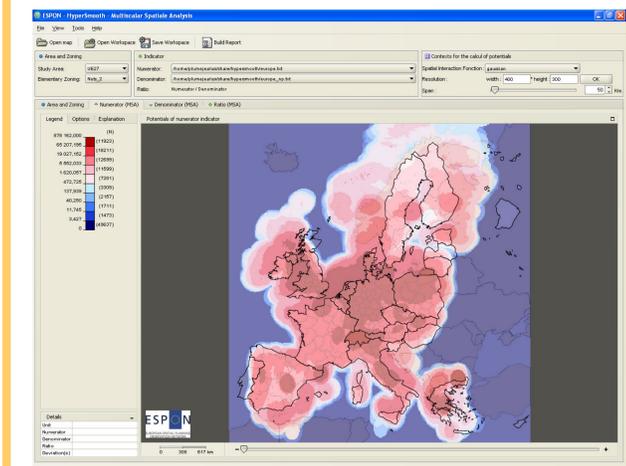
Pour minimiser les temps de calculs, on les parallélise sur une **grappe de PC**. Les résultats sont récupérés et traités par des clients web en charge de la visualisation.



Temps de calcul des cartes en seconde sur un monoprocesseur

| Nombre d'échantillons | Résolution | Portée (km) | Temps de calcul (s) | Taille des données (Ko) |
|-----------------------|------------|-------------|---------------------|-------------------------|
| 116203 | 400 x 300 | 100 | 35 | 480 |
| 288 | 400 x 300 | 100 | 9 | 480 |
| 116203 | 800 x 600 | 100 | 165 | 1920 |
| 116203 | 400 x 300 | 50 | 15 | 480 |

Le prototype permet de choisir certains paramètres de l'**analyse interactive** : le jeu de données, la fonction d'interaction, sa portée, la résolution de la grille et la zone d'étude.



Potentiel de population en Europe (portée : 50km, fonction : gaussienne)