



# **Systemes d'information géographique pour la gestion des milieux aquatiques**

**St Jean Bonnefonds, 19 octobre 2012**

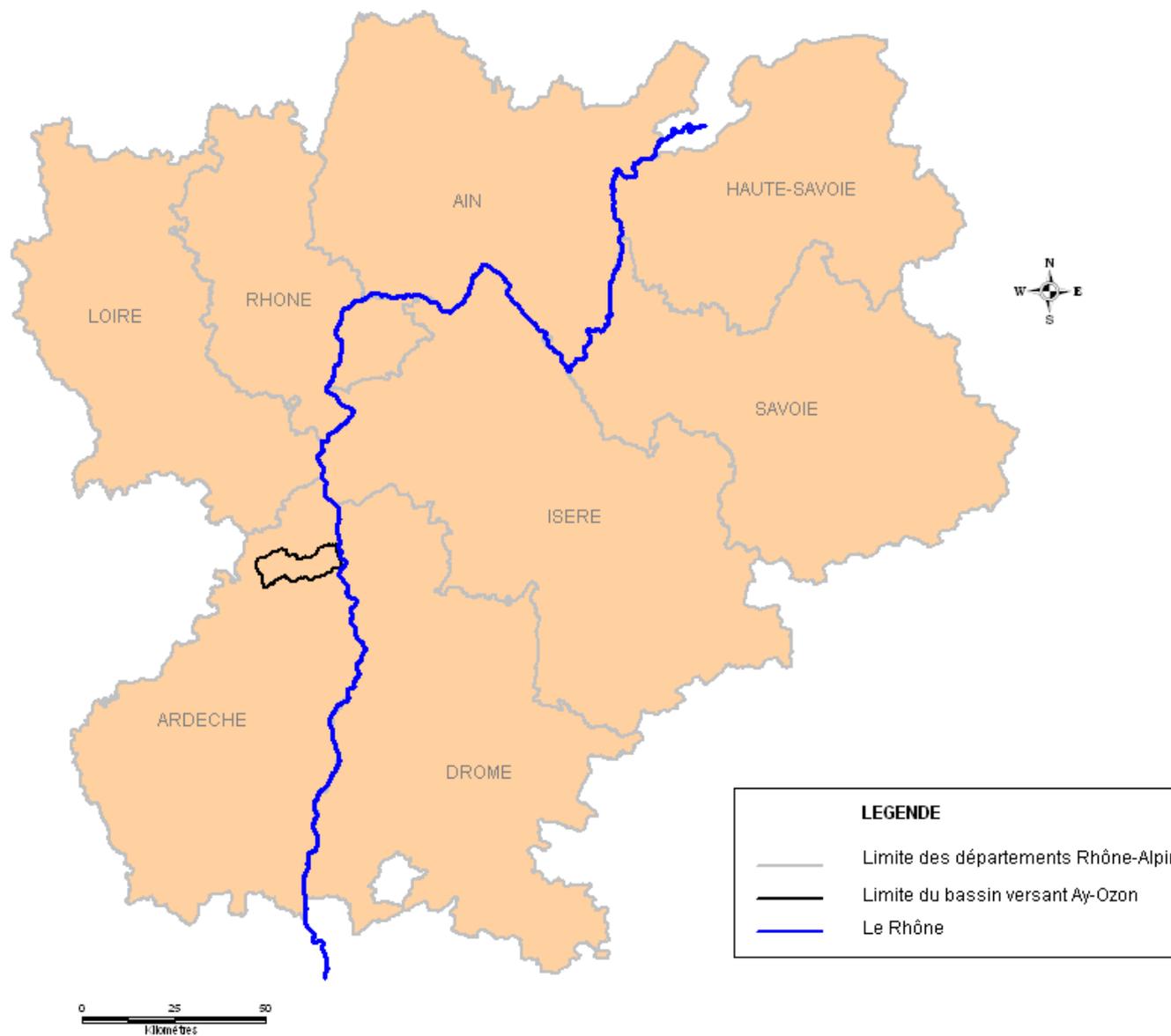


- ✓ **Présentation du syndicat**
- ✓ **Création du SIG du SIVOM : les étapes**
  - ✓ **Les 5 composantes d'un projet SIG**
  - ✓ **Le SIG du SIVOM : les utilisations**
  - ✓ **Le SIG du SIVOM : atouts/faiblesses**

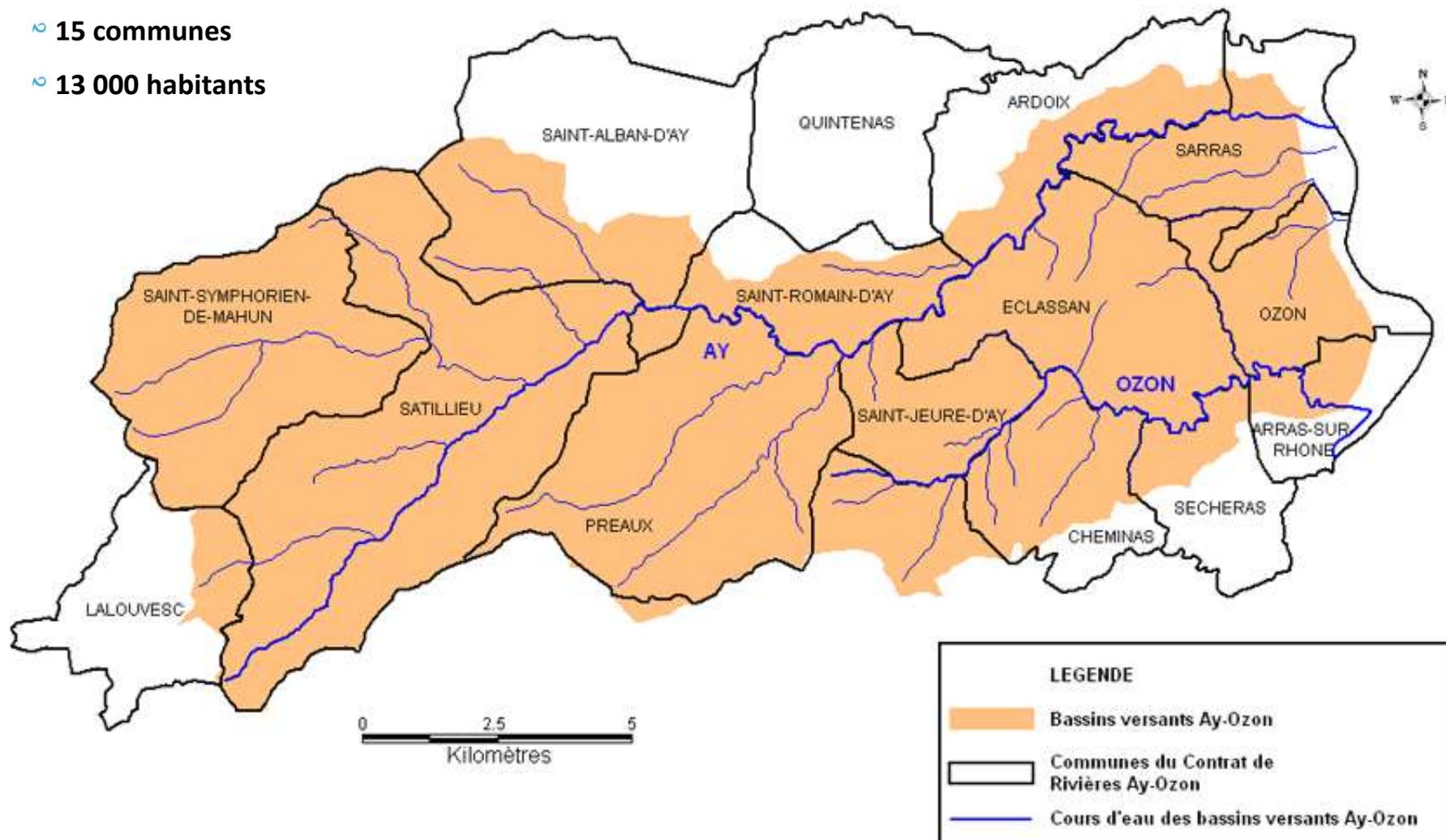


## Présentation du syndicat

- ✓ **15 communes du Nord Ardèche**
- ✓ **Création en 1997**
- ✓ **1er Contrat de Rivières (1998-2002)**
- ✓ **Mise en place d'un SPANC (2005-2006)**
- ✓ **2nd Contrat de Rivières (2012-2016)**
- ✓ **1CM, 1 TR, 1T SPANC, 1/2SC**



- 2 cours d'eau
- 160 Km<sup>2</sup>
- 15 communes
- 13 000 habitants





## **La création d'un SIG - 2 manières de faire**

- ↳ Soit la manière chronologique**
- ↳ Soit la méthode des 5 grands axes**



## Création d'un SIG clef en main pour le SIVOM

### Les étapes essentielles



- 1. Décision politique**
- 2. Evaluation des besoins**
- 3. Etude de faisabilité**
- 4. Analyse de l'existant, recueil des données**
- 5. Sélection du matériel et des logiciels**
- 6. Modélisation conceptuelle**
- 7. Mise en place, validation du SIG**



## 1. Décision politique

⇒ **Présentation en Comité Syndical du projet de SIG pour le SIVOM, et validation par les élus**

### Définitions

Un SIG c'est :

✓ Un système de gestion de base de données liée à un logiciel de cartographie

→ Chaque données est localisées géographiquement et peut être représentées sur une carte

### Intérêt d'un SIG pour le SIVU de l'Ay

1. Permet l'acquisition et la centralisation de toutes les informations au sein d'une même base de données :

- Regrouper les données issues du Contrat de Milieu
- Intégrer les nouvelles données du futur Contrat de Rivière
- Rassembler les données concernant l'assainissement collectif et autonome



## 1. Décision politique

⇒ **Présentation en Comité Syndical du projet de SIG pour le SIVOM, et validation par les élus**

### Intérêt d'un SIG pour le SIVU de l'Ay

2. Permet l'analyse et la présentation des données :

- Analyse croisée des données dans l'espace et dans le temps

- Représentation des données sous forme de graphes, de cartes ou de tableaux

### Intérêt d'un SIG pour le SIVU de l'Ay

3. Gérer et exploiter au mieux les données concernant l'assainissement collectif et le SPANC

4. Visualiser à différentes échelles l'état d'avancement du SPANC (échelle parcellaire, communale, intercommunale)



## 1. Décision politique

⇒ **Présentation en Comité Syndical du projet de SIG pour le SIVOM, et validation par les élus**

### Le SIG au service du SIVU de l'Ay...

- ✓ Aide à la gestion quotidienne :
  - Diminuer le temps de collecte et de recherche des informations et consacrer d'avantage de temps aux études et analyses
- ✓ Aide à la communication de l'information et à la décision :
  - Apporter une information de meilleure qualité aux décideurs (techniciens et politiques) pour une meilleur prise de décision

### Exemple de cartes réalisables avec le SIG :

- État des lieux (milieux, usages) et diagnostic (atouts, contraintes, enjeux) de la rivière d'Ay
- Carte des zones d'assainissements collectifs et autonomes
- Carte des types de filières d'assainissement autonome (type de pré-traitement et de traitement)
- Actions engagées dans le cadre du Contrat de Rivière : pour la gestion qualitative de la ressource, pour la mise en valeur des cours d'eaux...

⇒ **Soutien des élus dans la démarche**

⇒ **Consensus entre les futurs utilisateurs**

**GAGE DE  
REUSSITE**



## 2. Evaluation des besoins

**Contexte : 2 nouvelles procédures pour le SIVOM : CR n°2 et SPANC**

- ↳ **L'acquisition, l'archivage et le traitement des données**
- ↳ **La possibilité de croiser les données**
- ↳ **Le suivi spatial et temporel des opérations**
- ↳ **La réalisation de cartographies**
- ↳ **La constitution d'un catalogue des connaissances**
- ↳ **De disposer d'une cartographie utile pour l'aide à la décision, la communication**



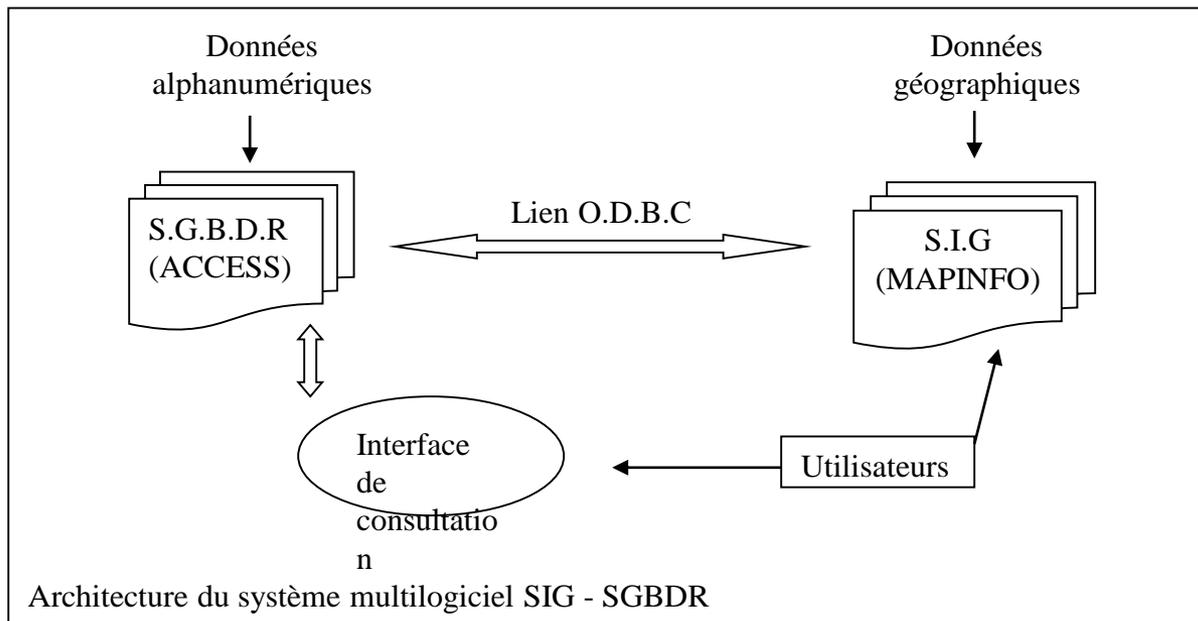
## 2. Evaluation des besoins

**On peut aussi recenser des besoins + précis :**

- ≈ **Répartition des financements ou état d'avancement des actions (par volet, par MO, par années, par financeurs...)**
- ≈ **Suivi et représentation :**
  - ✓ **de l'évolution de la qualité des eaux, des prélèvements**
  - ✓ **de l'aire de répartition de l'écrevisse**
  - ✓ **du nbre d'ANC non conforme**



- ⇒ **Besoin d'un outils global permettant la collecte, le stockage, l'analyse et la représentation de données localisées**
- ⇒ **La création d'une base de données (SGBDR) associée à un SIG est une solution adaptée**





## 3. Etude de faisabilité

Se questionner sur :

- ❏ **Les achats : coût des logiciels + ordi éventuel + données à acheter et mise à jour...**
- ❏ **Le temps à consacrer à l'outil / le temps nécessaire pour faire vivre l'outil**
- ❏ **La connaissance de l'outil par les futurs utilisateurs : formation à prévoir ?**
- ❏ **La mise en place de l'outil : fait en interne, 1 prestataire ?**



### **4. Analyse de l'existant/recueil de données**

- o Répertorier les données utilisées en interne**
  - o Répertorier les données à créer**
  - o Repérer les sources et banque de données à acquérir**
- ⇒ Création d'un catalogue de métadonnées**
- o Permet de :**
    - ✓ faire l'inventaire des données**
    - ✓ connaître la provenance des données, leur format, leur mise à jour...**



## 4. Analyse de l'existant/recueil de données

### Zoom sur les banques de données

- Banque ORTHO, TOPO (scan 25), PARCELLAIRE :  
⇒ gratuit pour service public (cf. site IGN)
- Banque PLUVIO
- Banque CARTHAGE de l'IGN (les réseaux hydro.)
- Banque HYDRO (hauteur et débits des cours d'eau)
- Banque ONQUES (qualité des eaux souterraines)
- Banque BSS du BRGM (données sur le sous sol)
- Banque RGA (données agricoles)



## 4. Analyse de l'existant/recueil de données

### Extrait du catalogue de métadonnées

Source de données	Thème général	Format	Propriétaire	Mise à jour	Données payantes /coût	Localisation dans PC
Banque TOPO	Topographie (Scan 25)	MIF/MID	IGN	en continu	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Banque PARCELLAIRE	Parcellaire	MIF/MID	IGN	tous les 2 ans	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Banque ZNIEFF	ZNIEFF	Mapinfo	INPN	2 ans	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Etude qualité 2012	Qualité des eaux	Mapinfo	SIVOM	3 ans	Coût étude	Etude/étude qualité/2012
RGA	données agricoles	Excel	AGRESTE	environ 10 ans	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Assainissement collectif	STEP et rejet STEP	Mapinfo	SIVOM	en continu	Gratuit	SIG/Données sources/BD
Population	Recensement pop	html	INSEE	annuel	Gratuit	SIG/Données sources/BD



## 5. Sélection du matériel et logiciel

**En fonction des besoins recensés et du niveau des futurs utilisateurs :**

- ☞ Soit on s'oriente vers des applications métiers déjà conçus**
- ☞ Soit on s'oriente vers la création d'un SIG maison avec achat du logiciel de cartographie (MapInfo, Arcview...)**
  - ⇒ comparer les avantages/inconvénient des logiciels :**
- ☞ Quel logiciel est utilisé par les partenaires (échange de données)**
- ☞ Quel logiciel les utilisateurs connaissent le mieux**



## 5. Sélection du matériel et logiciel

### Petite comparaison Mapinfo/ArcGis

#### Mapinfo

- ☺ + facile d'utilisation pour un débutant
- ☹ - de fonctionnalités
- ☹ Ergonomie et rendu de carte peu satisfaisant
- ☹ Logiciel + courant

#### ArcGis

- ☹ Plus cher à l'achat (à cause des applications payantes)
- ☺ Analyses thématiques + poussées
- ☺ Très convivial



### **6. Modélisation conceptuelle**

- ↳ **Soutien politique assuré, futur utilisateur motivé**
- ↳ **Besoins recensés, hiérarchisés**
- ↳ **Catalogue métadonnées à jour**

**⇒ On peut débiter la phase de structuration de la base de données (ou s'orienter vers des applications métiers payantes)**



## 6. Modélisation conceptuelle

**3 « SIG » créées :**

- **Une BD Contrat de Rivières (suivi financier)**
- **Un SIG Milieu (suivi qualité du milieu)**
- **Un SIG SPANC (suivi du SPANC)**

**⇒ 3 bases distinctes pour faciliter l'utilisation, la compréhension des utilisateurs**



## 6. Modélisation conceptuelle

### L'étape 1 : modèle conceptuel

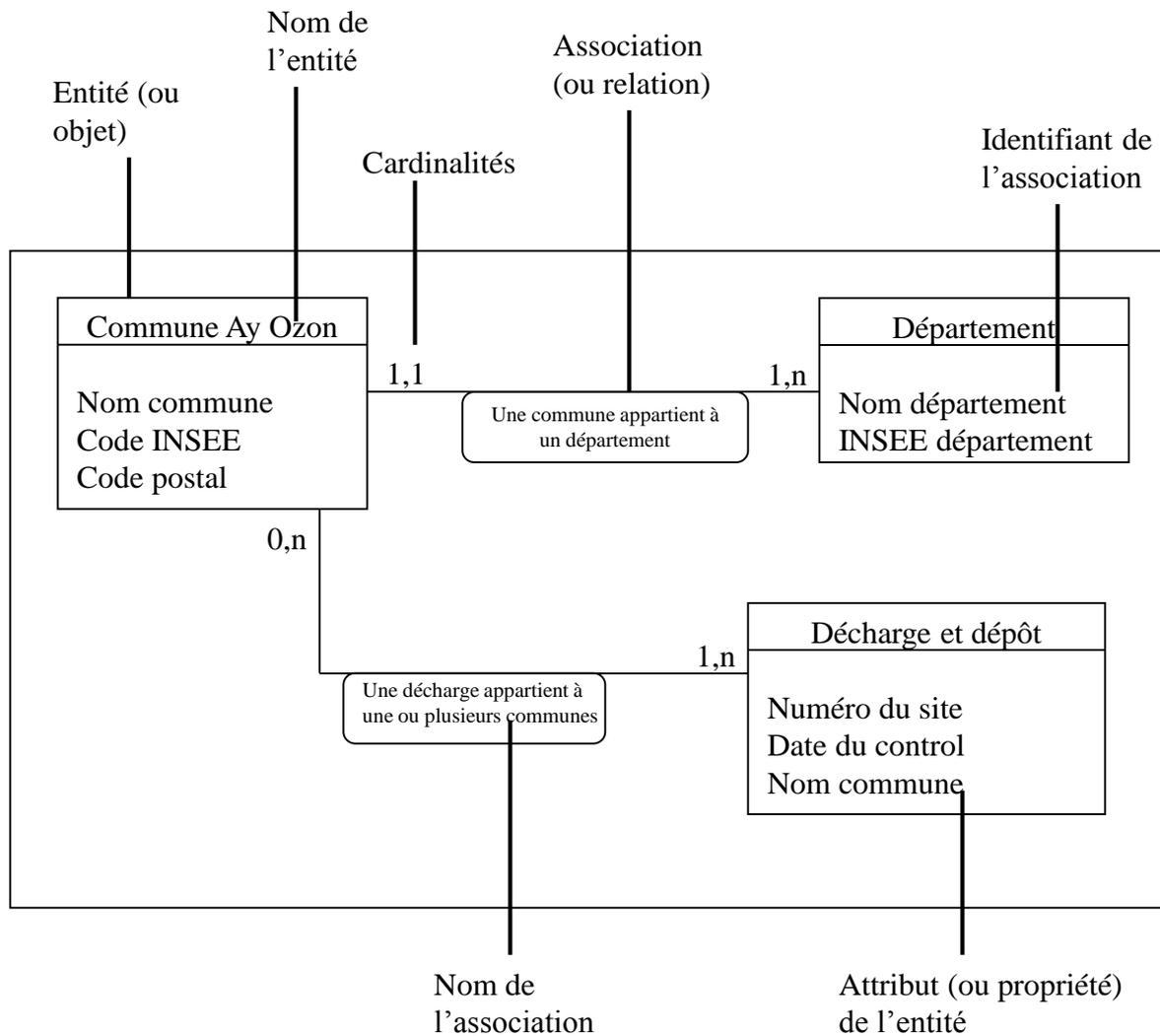
• Création d'un modèle conceptuel de données (représentation schématique des données)

⇒ 3 concepts principaux :

- ✓ les objets (ou entités) → les tables
- ✓ les relations (ou associations) → les relations entre les tables
- ✓ les propriétés → le contenu des tables



# Création du SIG : les étapes





## 6. Modélisation conceptuelle

**L'étape 1 : modèle conceptuel : étape complexe!**

- Bien réfléchir à la (ou aux) table centrale (commune, pk...) et au lien entre les tables**
  - L'idéal est de bien connaître à ce stade l'utilisation futur du SIG, les besoins précis :**
    - ✓ Quelles données vont être croisées**
    - ✓ Quelles requêtes ou cartographies vont être créées**
- ⇒ Structuration du SIG pour faciliter le bilan mi et fin Contrat**



### 6. Modélisation conceptuelle

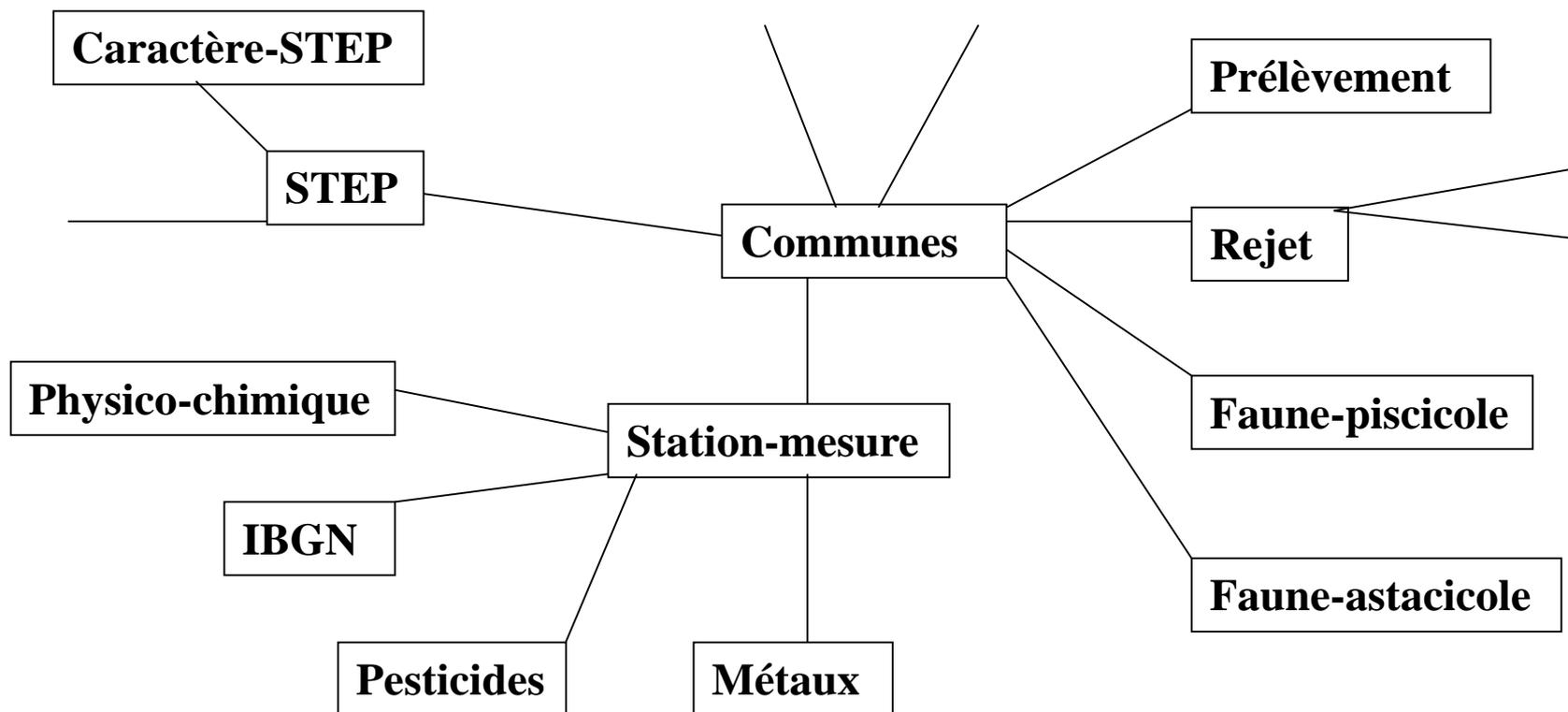
Exemple d'un besoin précis :

**Suivi de la qualité physico-chimique des eaux de l'Ay**

- **Besoin d'une base de données permettant le stockage des données et leur traitement**
- **Besoin que les données stockés puissent être croisées avec les données « métaux » « IBGN » « pesticides »**
- **Besoin de cartographies permettant de voir l'évolution de la qualité du cours d'eau selon tel ou tel paramètre entre 2008 et 2012**



## 6. Modélisation conceptuelle : exemple





# Création du SIG : les étapes

## 6. Modélisation conceptuelle : exemple

Paramètres par élément de qualité	Limites des classes d'état				
	très bon	bon	moyen	médiocre	mauvais
<b>Bilan de l'oxygène</b>					
oxygène dissous (mg O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup> )	8	6	4	3	
taux de saturation en O <sub>2</sub> dissous (%)	90	70	50	30	
DBO <sub>5</sub> (mg O <sub>2</sub> .l <sup>-1</sup> )	3	6	10	25	
carbone organique dissous(mg C.l <sup>-1</sup> )	5	7	10	15	
<b>Température</b>					
eaux salmonicoles	20	21.5	25	28	
eaux cyprinicoles	24	25.5	27	28	
<b>Nutriments</b>					
PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> (mg PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> .l <sup>-1</sup> )	0.1	0.5	1	2	
phosphore total (mg P.l <sup>-1</sup> )	0.05	0.2	0.5	1	
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> (mg NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> .l <sup>-1</sup> )	0.1	0.5	2	5	
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> .l <sup>-1</sup> )	0.1	0.3	0.5	1	
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> (mg NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> .l <sup>-1</sup> )	10	50	*	*	
<b>Acidification<sup>1</sup></b>					
pH minimum	6.5	6	5.5	4.5	
pH maximum	8.2	9	9.5	10	
<b>Salinité</b>					
conductivité	*	*	*	*	
chlorures	*	*	*	*	
sulfates	*	*	*	*	

**SEEE – état écologique des cours d'eau**  
**Paramètres physico-chimiques généraux**

**Station-mesure**

\$ Code station

Nom commune

Cours d'eau

Coordonnées X

Coordonnées Y

**Physico-chimique \$**

Code station \$

Date mesure OD

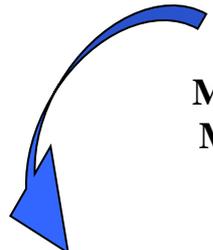
mg/l OD

classe d'état\*

NH<sub>4</sub><sup>+</sup> mg/l

NH<sub>4</sub><sup>+</sup> classe d'état\*

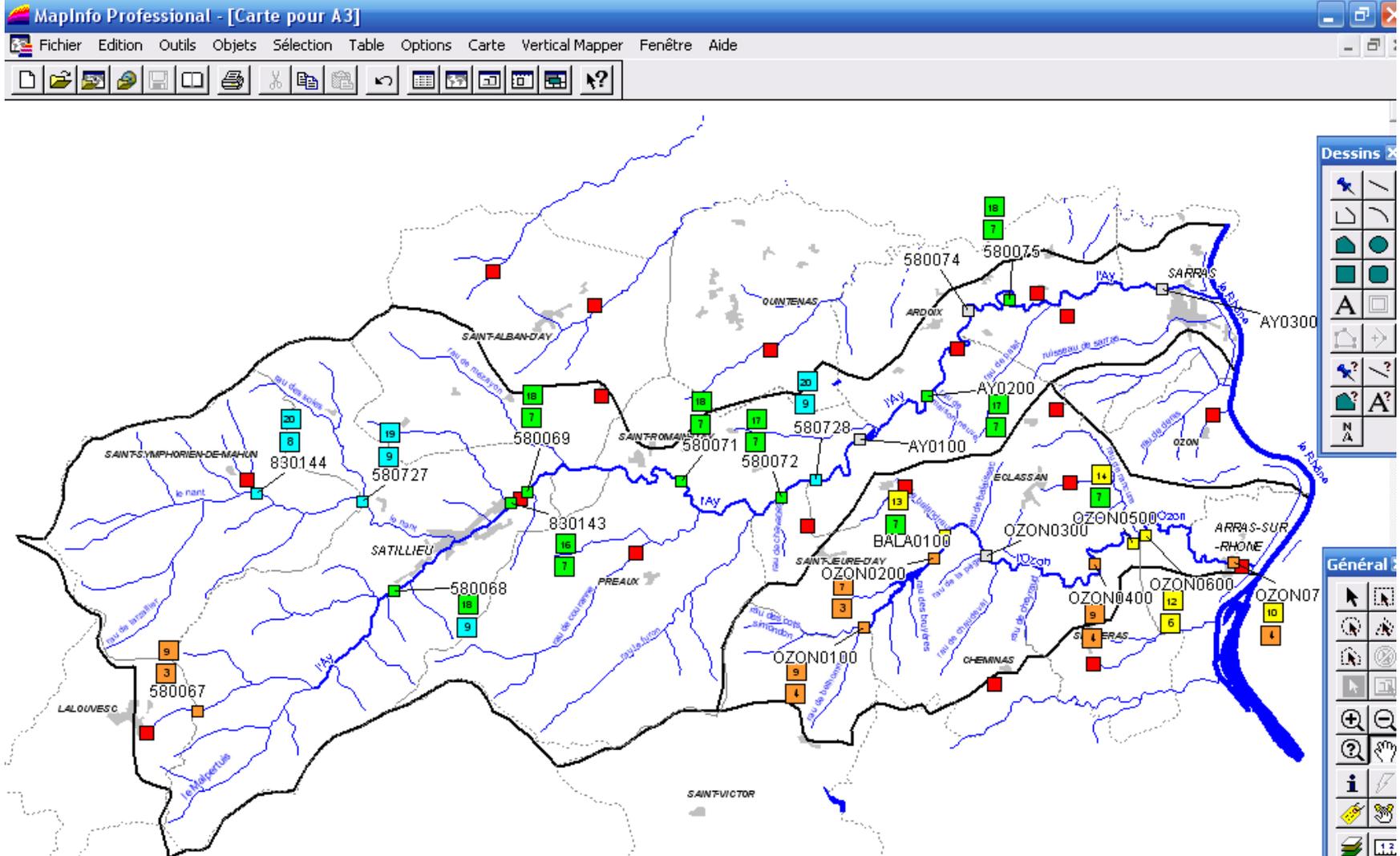
- \*Classe d'état :**
- Très bon
  - Bon
  - Moyen
  - Médiocre
  - Mauvais



**Analyse thématique sous MI pour attribuer des couleurs aux classes d'état**



# Création du SIG : les étapes





## 6. Modélisation conceptuelle

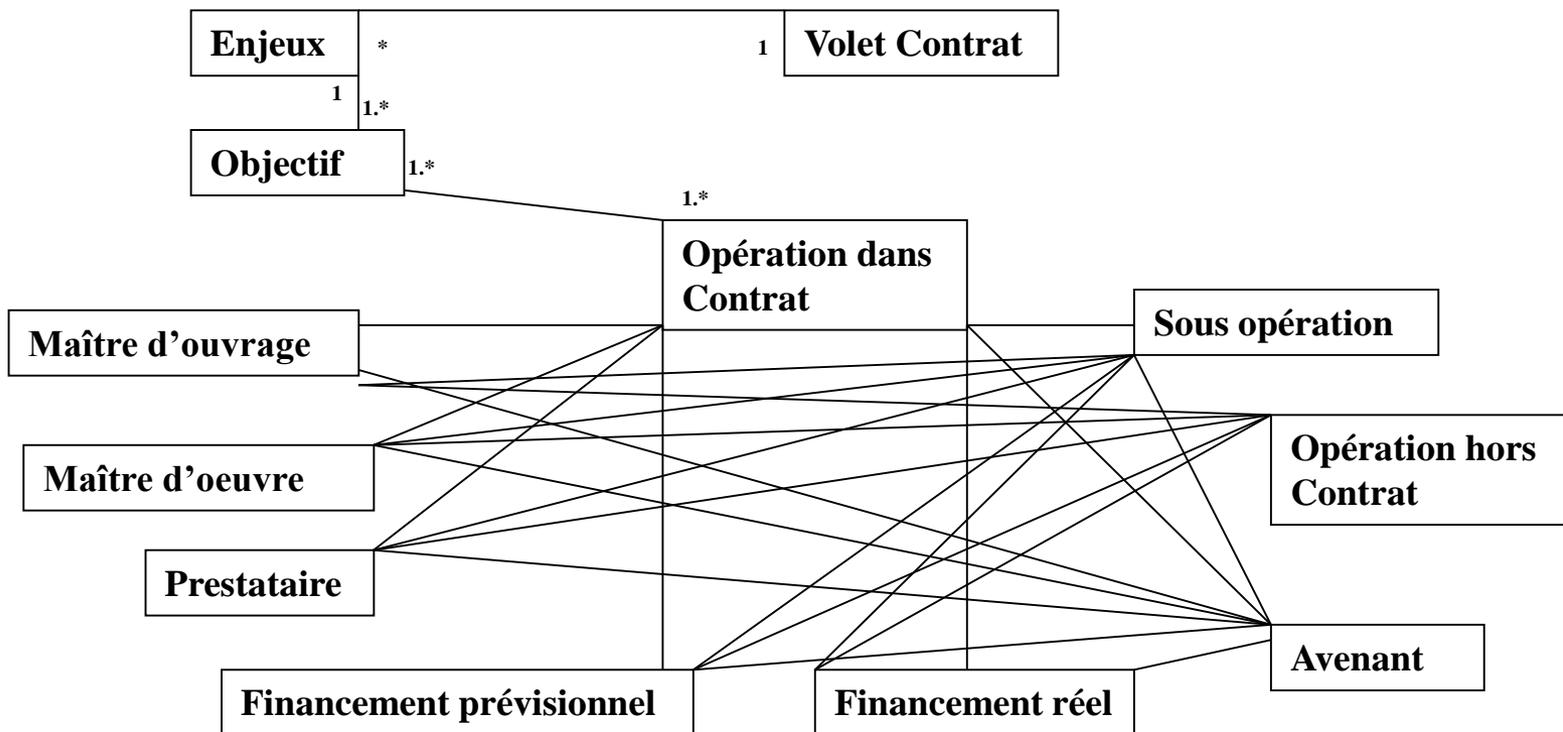
### L'étape 2 : modèle logique

- ↳ **Définition précise des tables, leur clé (identificateur) et contenu**
- ↳ **Définition d'un modèle logique de données selon les besoins futurs**



# Création du SIG : les étapes

## L'étape 2 : modèle logique





## 6. Modélisation conceptuelle

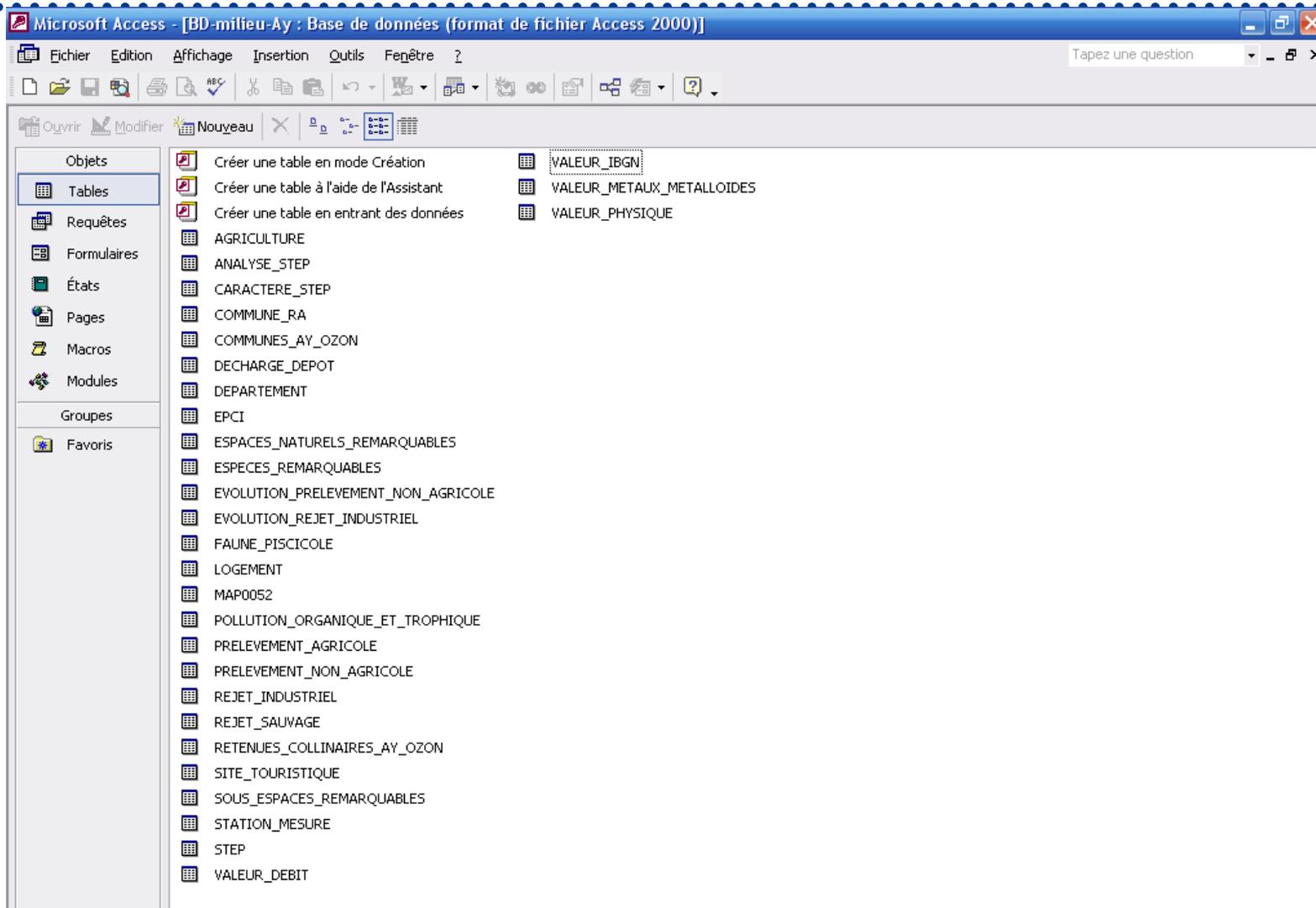
### L'étape 3 : modèle physique

- **Implantation des données dans un SGBDR (access)**
- **Création du lien ODBC\* avec Mapinfo (analyse cartographique)**

**\*ODBC : open data base connectivity permet de créer un lien dynamique entre un logiciel de base de donnée et un logiciel carto.**



# Création du SIG : les étapes





# Création du SIG : les étapes

Microsoft Access - [VALEUR\_PHYSIQUE : Table]

Fichier Edition Affichage Insertion Outils Fenêtre ?

Tapez une question

Nom du champ	Type de données	Description
Date_mesure	Date/Heure	
Code_station_mesure	Texte	
Heure_mesure	Date/Heure	
Nom_intervenant1	Texte	
Nom_intervenant2	Texte	
Raison_mesure (rnb,rbc, etude)	Texte	
Objectif_mesure	Texte	
Debit_obs_l/s	Numérique	
largeur_section_mouille	Numérique	
Mesure_t°	Numérique	
Qualite_eau_t°_indice	Numérique	
Qualite_eau_t°_classe	Texte	
Aptitude_biologie_t°_indice	Numérique	
Aptitude_biologie_t°_classe	Texte	
Mesure_PH	Numérique	
Mesure_conductivite_uS/cm	Numérique	
Mesure_O2_dissous_mg/l	Numérique	
Mesure_taux_saturation_O2%	Numérique	
Mesure_DBO5_mg/l O2	Numérique	
Mesure_DCO_mg/l O2	Numérique	
Me5_mg/l	Numérique	
Qualite_eau_synthese_alteration_physique_classe	Texte	
MAPINFO_ID	NuméroAuto	

Propriétés du champ

Général Liste de choix

Taille du champ	Réel double
Format	
Décimales	Auto
Masque de saisie	
Légende	
Valeur par défaut	0
Valide si	
Message si erreur	
Null interdit	Non
Indexé	Non

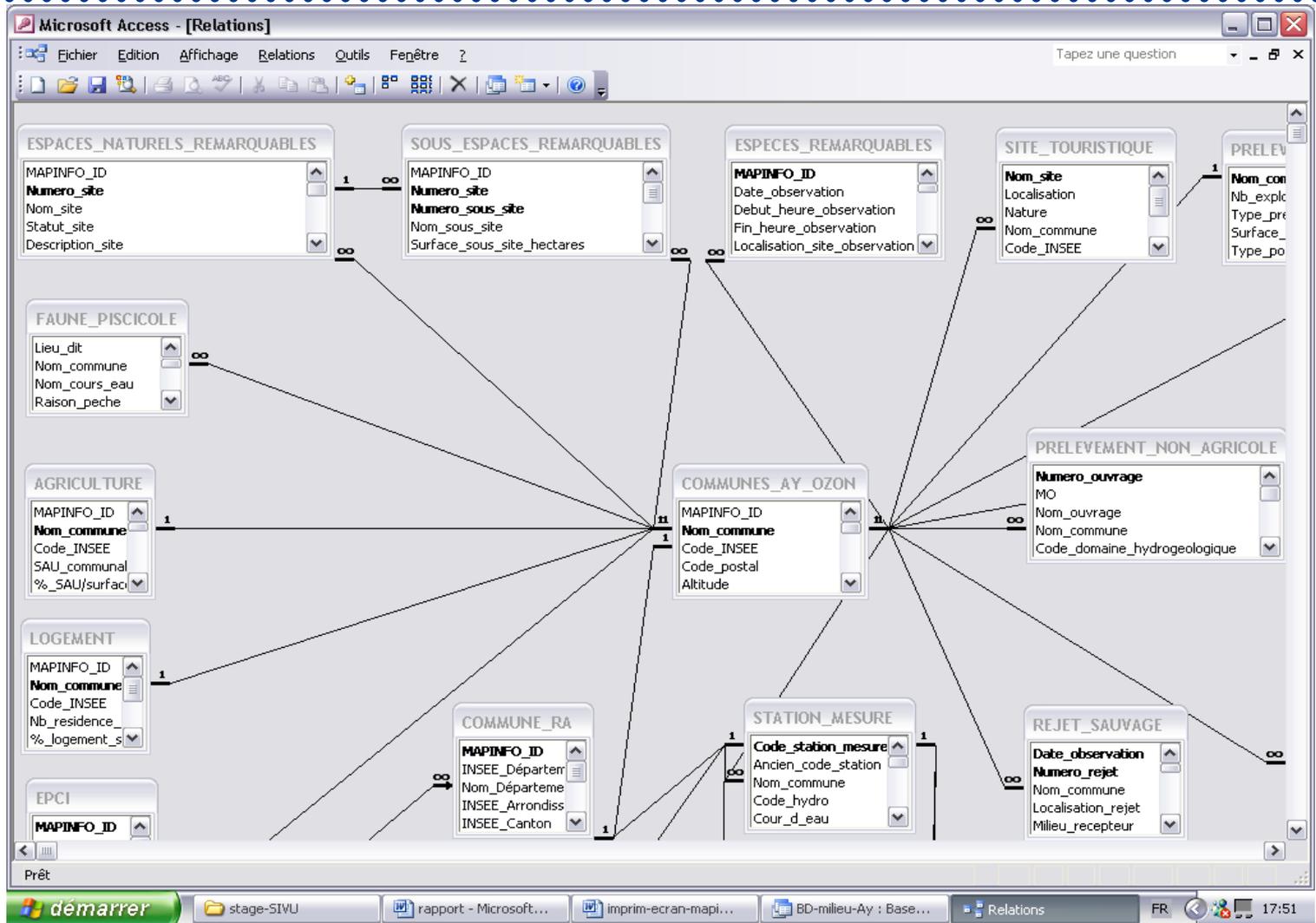
La description du champ est optionnelle. Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

Mode Création. F6 = Autre volet. F1 = Aide.

NUM



# Création du SIG : les étapes





## 7. Mise en place, validation

- ↳ Etape fastidieuse de renseignement des tables sous Access/MI
- ↳ Création de requêtes types
- ↳ Création d'une charte graphique
- ↳ Vérification de l'intégrité référentielle (cohésion et hiérarchie des données)
- ↳ Structuration des fichiers dans le PC :

### Métadonnées

- Catalogue de métadonnées
- Données sources par thématique

### SIG

- BD Access
- Qualité
- Quantité
- STEP
- IGN

### Analyses

Classement des cartographies ou analyses réalisées, par thématique



**Dernière étape : formation des utilisateurs**

**Rédaction d'un guide technique simplifié**

- ↳ **Les concepts mapinfo**
- ↳ **Création d'une table ; un polygone**
- ↳ **Analyses thématiques**
- ↳ **Calage d'un document**
- ↳ **Mise en page et impression**
- ↳ **Exportation de carte**
- ↳ **Access et mapinfo**



- 1. Données**
- 2. Méthodes**
- 3. Utilisateurs**
- 4. Matériels**
- 5. Logiciels**



## 1. Données

**1.1 : quelles sont les données existantes dans la structure (type de format, propriétaire, mise à jour, thème...) : création d'un catalogue de métadonnées**

**1.2 : quelles sont les données à récupérer et intégrer au SIG (type de données, format, propriétaire, prix...)**

⇒ **Listing de l'ensemble des données à insérer (ou pas) dans le SIG**

⇒ **importance de bien concevoir le catalogue de métadonnées.**



## 2. Méthodes

- ❏ **Quelles sont les méthodes, règles et procédures à mettre en œuvre pour réussir la mise en place du projet SIG**
- ❏ **Ces méthodes permettent elles une utilisation cohérente et rigoureuse du matériel, des logiciels et des données du SIG par l'utilisateur ?**
- ❏ **Quels sont les objectifs que l'on se fixe ?**



## 3. Utilisateurs

- o **Qui sont-ils ?**
- o **Leur nombre ?**
- o **Leur attente en matière de SIG**
- o **Leur méthode de travail actuelle**
- o **Qu'est-ce que leur apporte la mise en place du projet SIG ?**
  - **gain de temps ?**
  - **changement radical de méthode de travail ? est ce bien ?**
  - **Simplification du travail ?**
- o **Leur niveau en matière de SIG ? faut il les former ?**
- o **Leur lien entre eux ? comment circule l'information**



## 4. Matériels

- **Etude de l'existant (ordi : nb, puissance ; ecran : nb, taille ; imprimante...)**
- **Choix de l'architecture (1 poste ou plusieurs, 1 administrateur des données ?...)**



## 5. Logiciels

- **Quelles sont les attentes en matière d'acquisition, d'archivage, d'analyse et d'affichage des données ? une interface agréable pour l'utilisateur est-elle souhaitée ?...**
- **Format du logiciel compatible avec les autres logiciels de la structure, et logiciel des structures partenaires ?**

**⇒ Comparer différents logiciels**

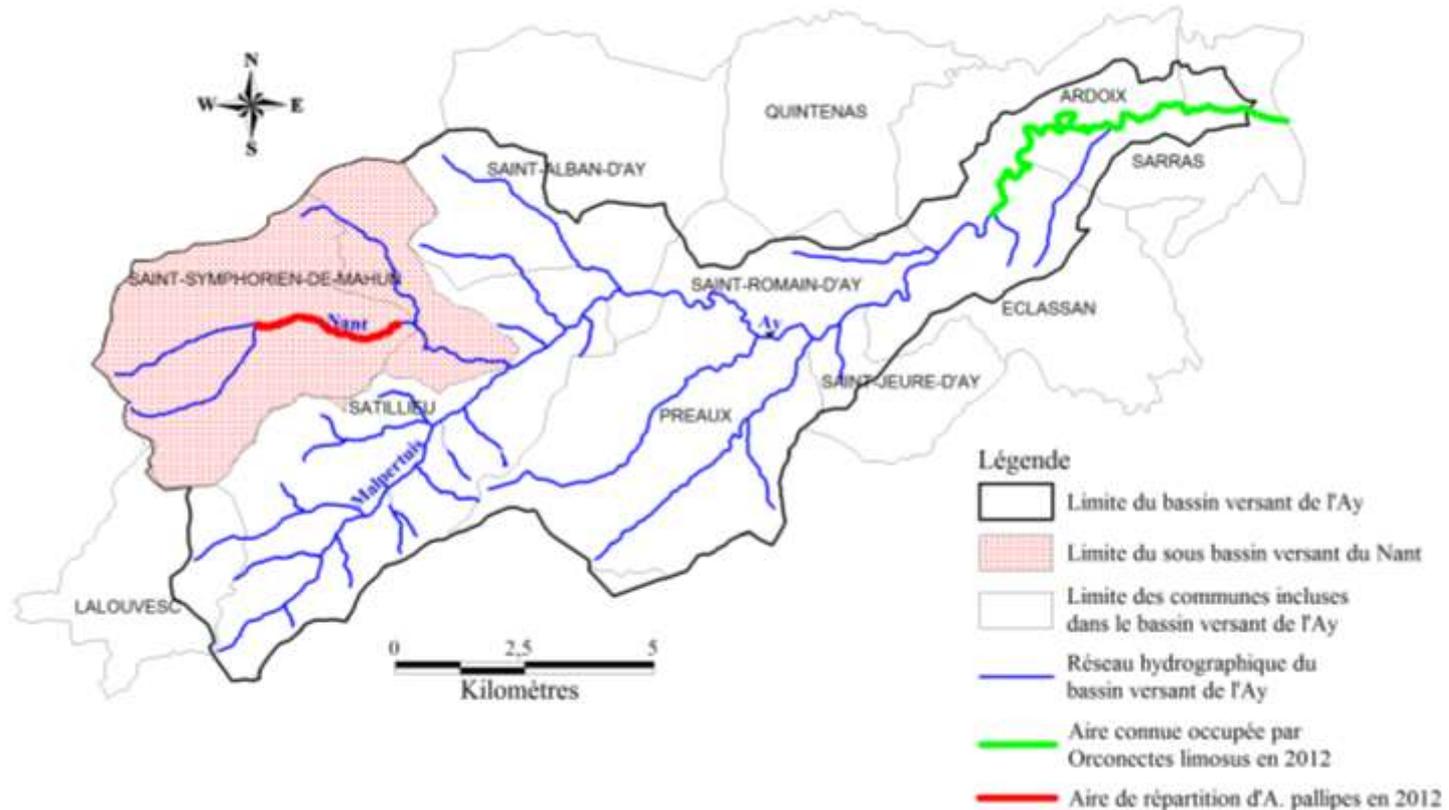


**Création, selon les besoins, au cas par cas de :**

- ✓ **Cartographies**
- ✓ **Analyses thématiques**
- ✓ **Requêtes**

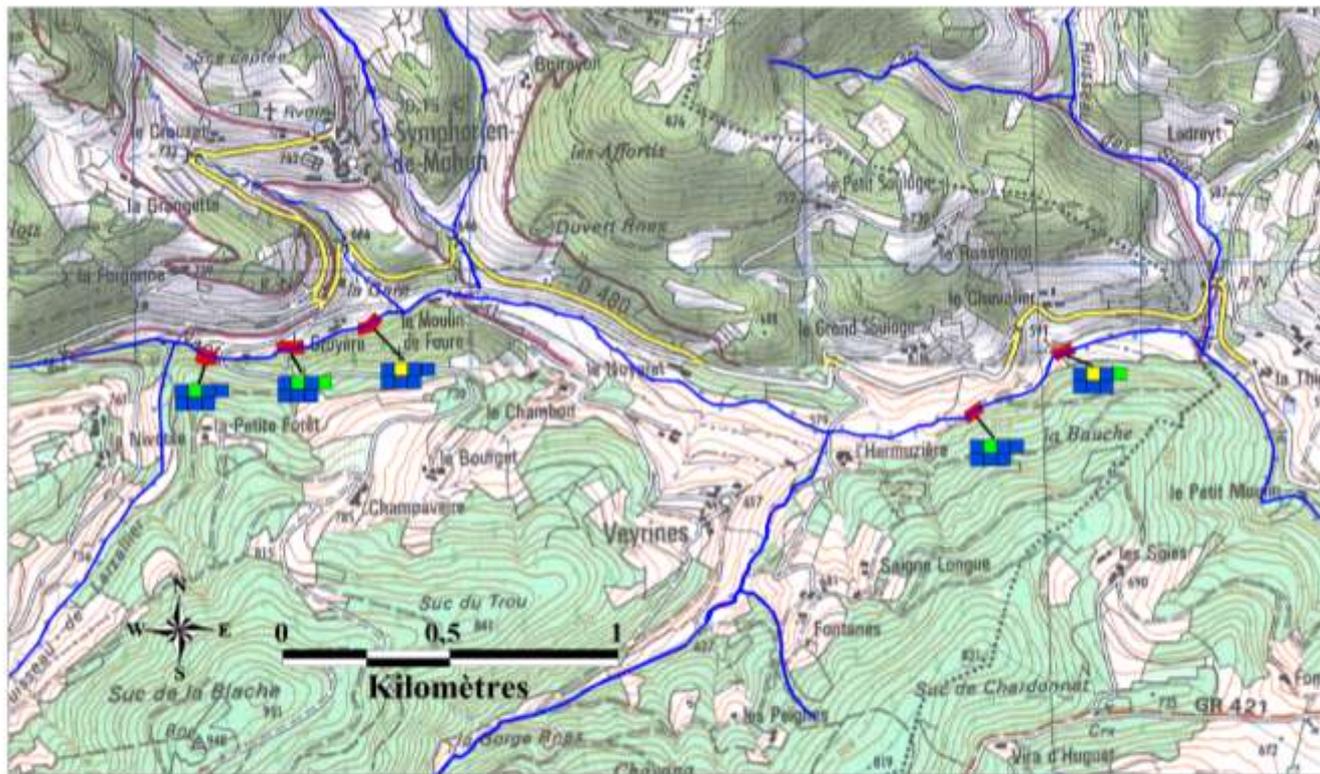


## Populations astacicoles présentes sur le bassin de l'Ay en 2012





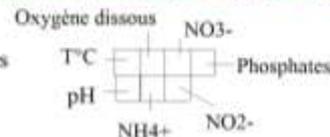
## Qualité physico-chimique 2012 des stations CMR sur le Nant



### Légende

-  Stations
-  Réseau hydrographique

### Paramètres physico-chimiques



### Classe de qualité

-  Très bonne
-  Bonne
-  Moyenne

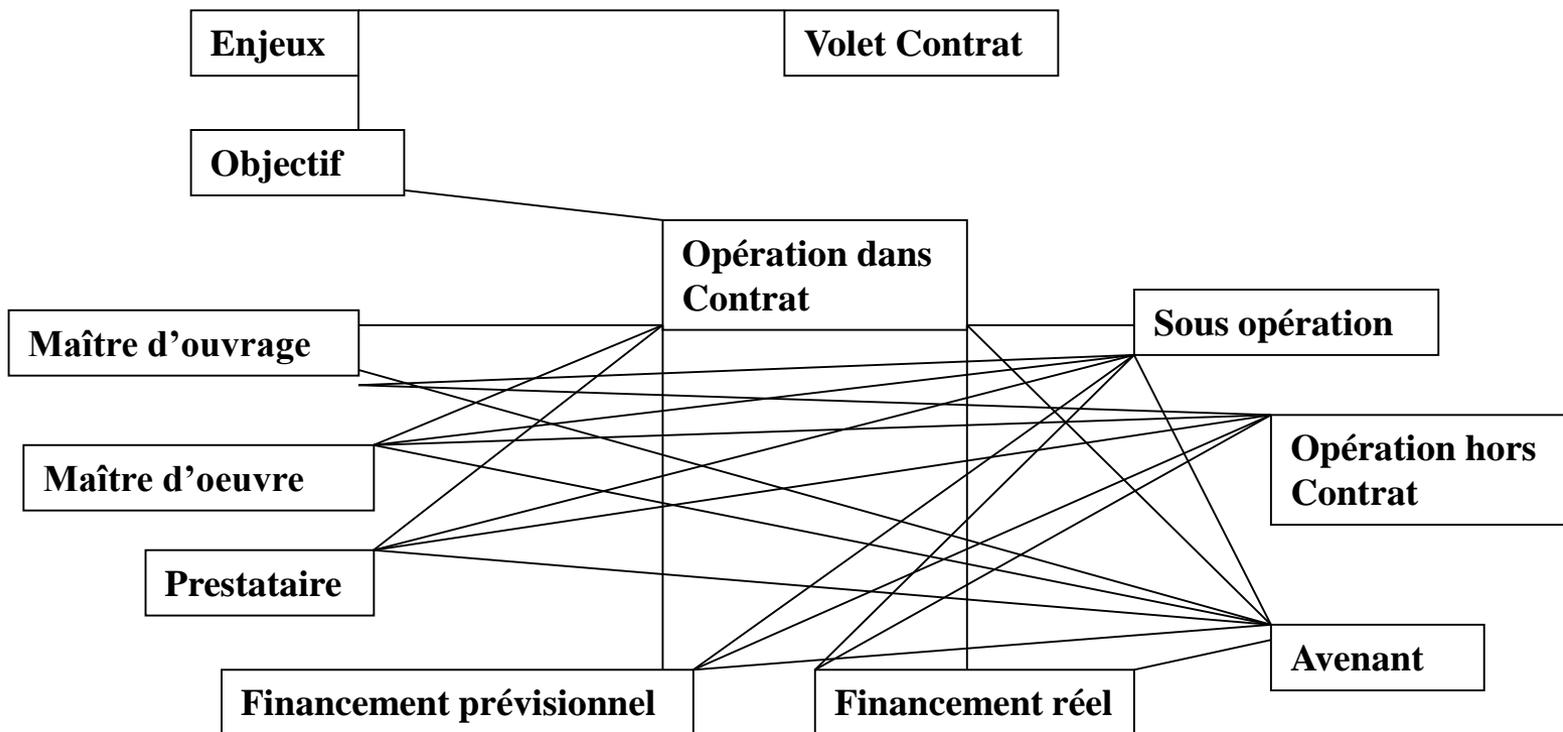
Source : IGN ; SIVOM Ay-Ozon

Réalisation : SIVOM Ay-Ozon



# Le SIG du SIVOM : utilisations

**Exemple de requête (sous access) : Quelle participation réelle de l'AE pour opérations du volet C inscrites au Contrat et réalisées en 2012 ?**





## Exemple de requête (sous access)

**Quelle participation réelle de l'AE pour opérations du volet C inscrites au Contrat et réalisées en 2012 ?**

- ✓ Réalisation du lien entre les tables « sous opération » et « financement réel » grâce au champ commun « n° sous opération »
- ✓ Dans la table « sous opération », sélectionner toutes les lignes ou date de réalisation = 2012
- ✓ Dans la table « financement réel », sélectionner toutes les lignes ou champ volet = volet C
- ✓ Puis additionner toutes les valeurs du champ « montant subvention AE »



## Un SIG clef en main pour le SIVOM

### Avec du recul : avantages

- ✓ SIG unique, créé selon le contexte local, les données disponibles, les besoins et objectifs recensés
- ✓ Possibilité d'évolution de l'outil (rajout/suppression de table)
- ✓ Possibilité d'envisager tout type de requête
- ✓ Possibilité d'envisager tout type de représentation des données :
  - ⇒ Tableau, histogramme, graphe...
  - ⇒ Cartographie



## Un SIG clef en main pour le SIVOM

### Avec du recul : inconvénients

- ✓ SIG « trop bien conçu » : véritable usine à gaz (type observatoire)
- ✓ Pas le temps de nourrir le SIG
- ✓ Améliorations possibles :
  - ⇒ création de requêtes types
  - ⇒ création d'une interface conviviale
- ✓ Comment y intégrer les indicateurs de suivi du Contrat ?