



Systemes d'information géographique pour la gestion des milieux aquatiques

St Jean Bonnefonds, 19 octobre 2012

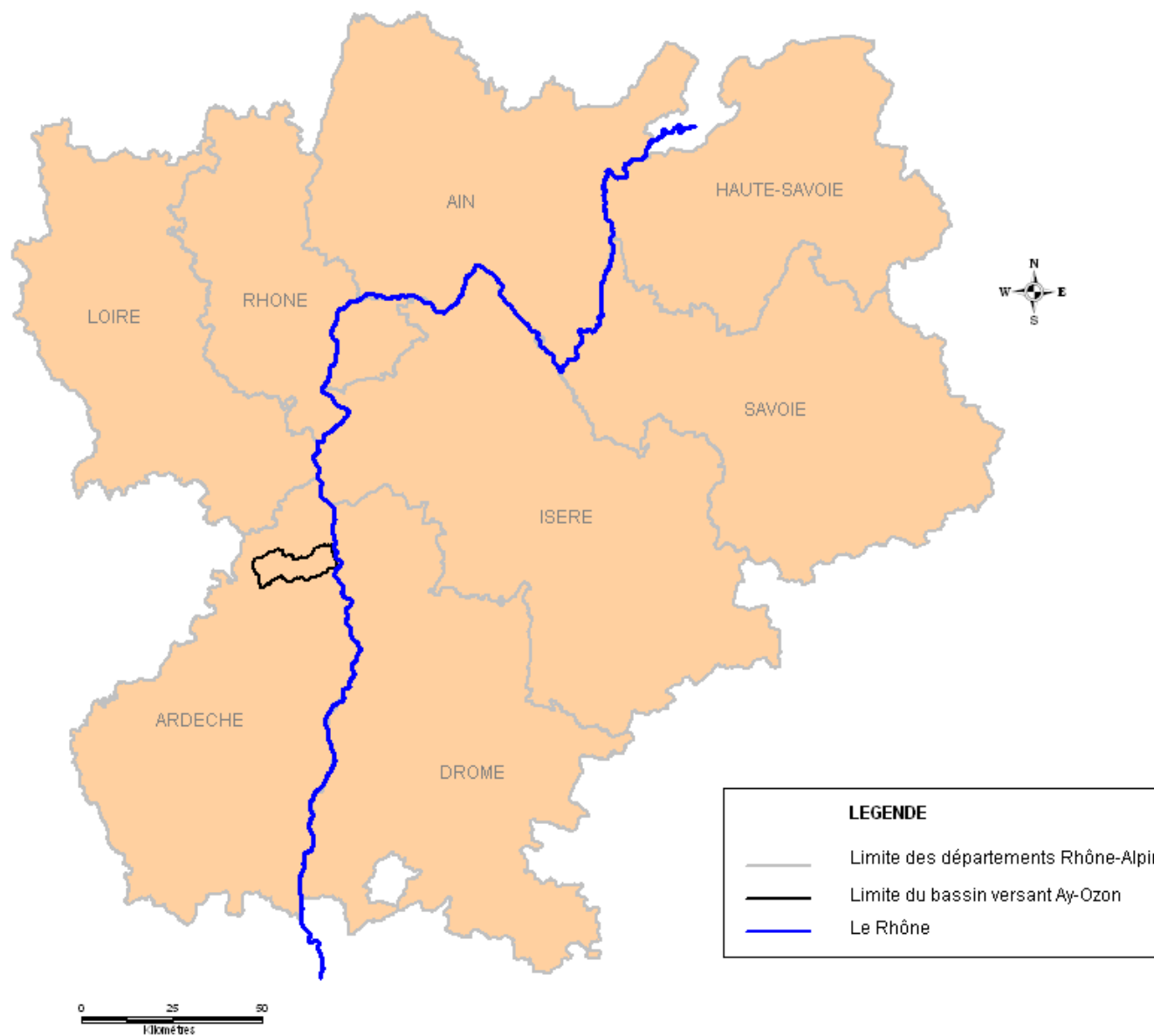


- ✓ **Présentation du syndicat**
- ✓ **Création du SIG du SIVOM : les étapes**
 - ✓ **Les 5 composantes d'un projet SIG**
 - ✓ **Le SIG du SIVOM : les utilisations**
 - ✓ **Le SIG du SIVOM : atouts/faiblesses**

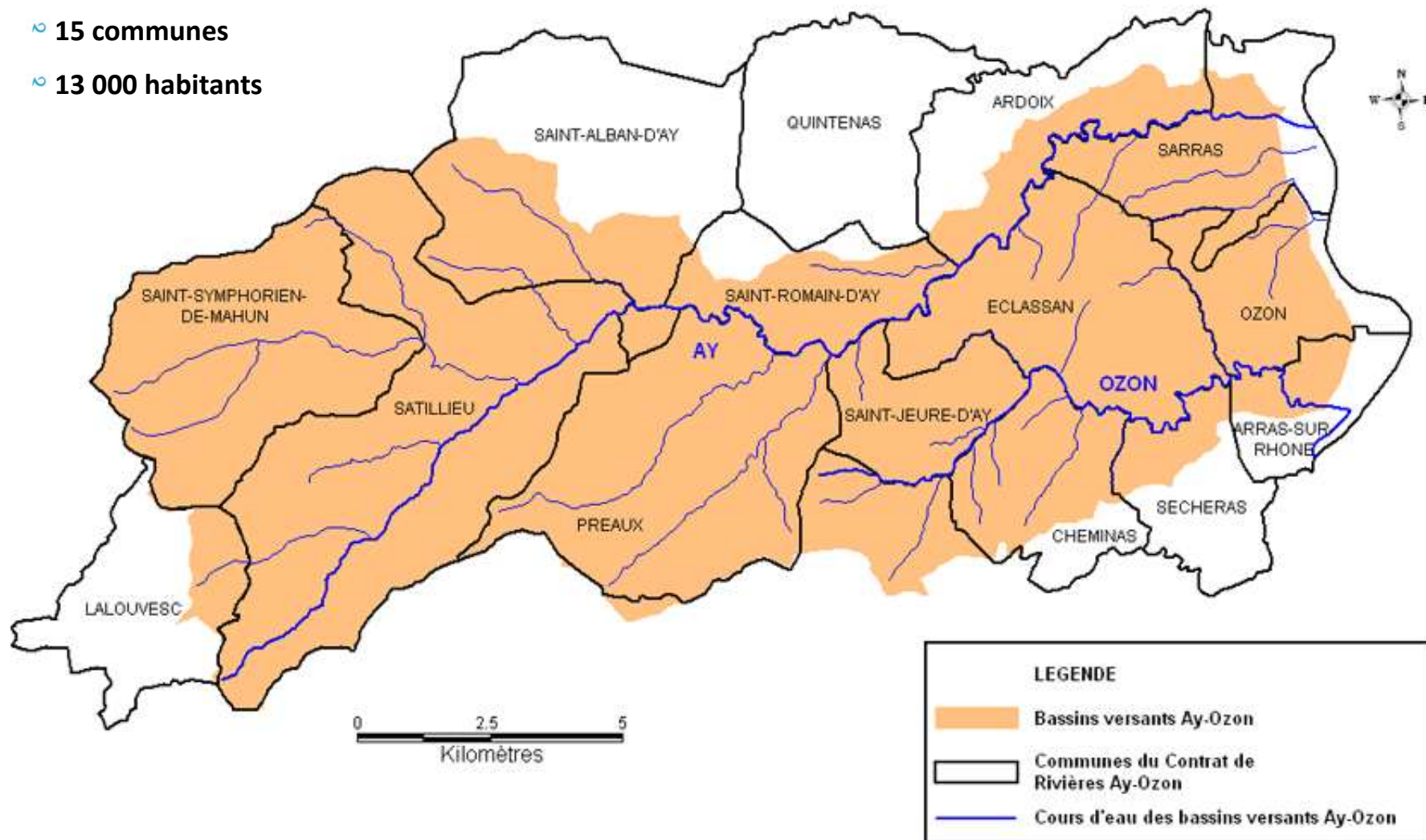


Présentation du syndicat

- ✓ **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 Km²
- 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

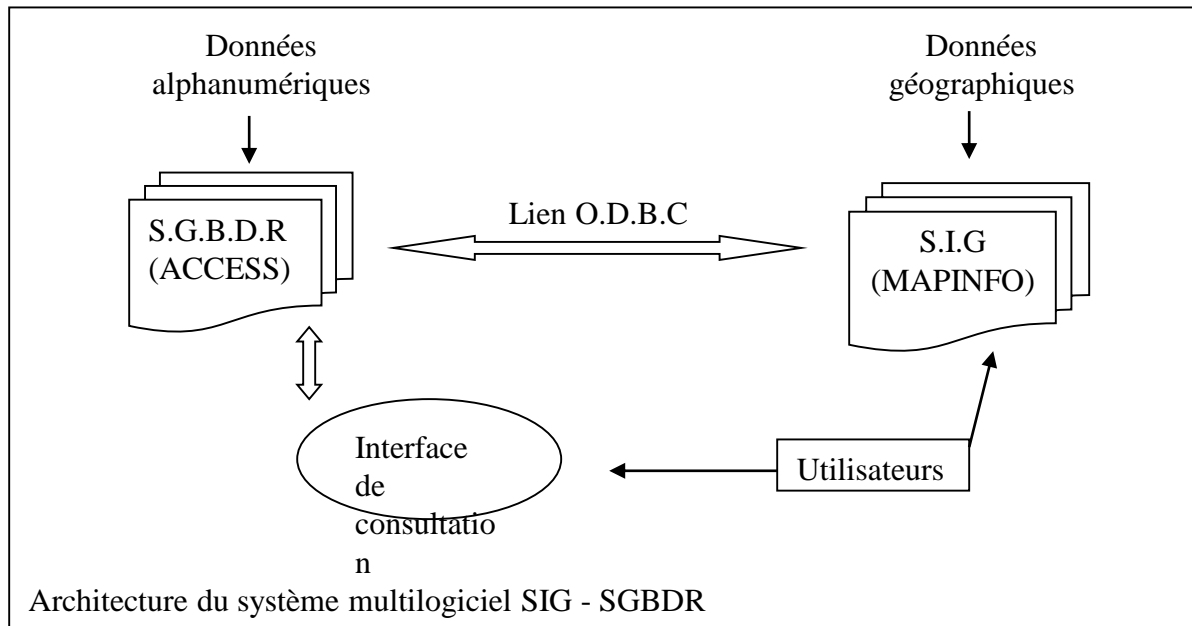
On peut aussi recenser des besoins + précis :

- ≈ **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

- ↳ Répertorier les données utilisées en interne
 - ↳ Répertorier les données à créer
 - ↳ Repérer les sources et banque de données à acquérir
- ⇒ Création d'un catalogue de métadonnées
- ↳ 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

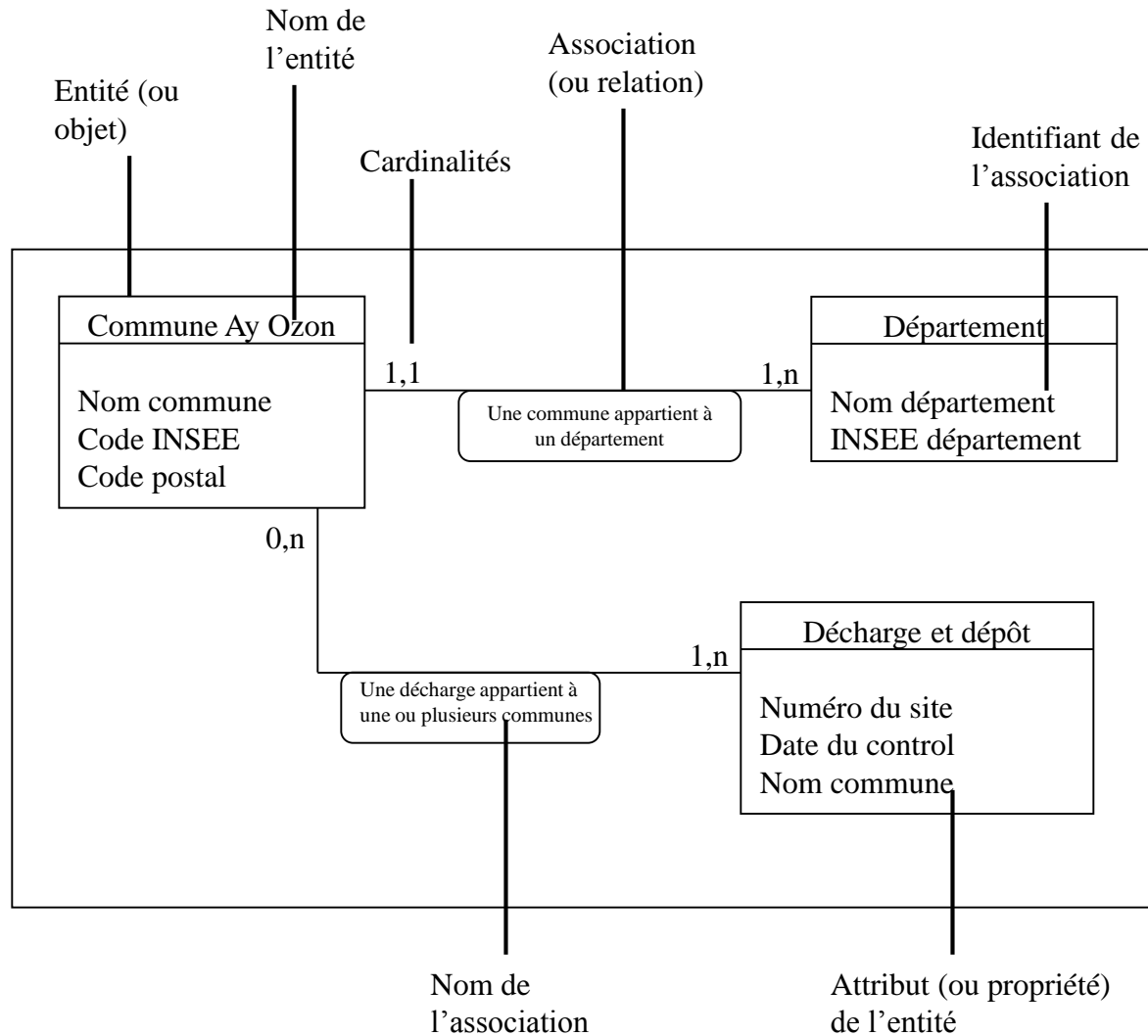
• Création d'un modèle conceptuel de données (représentation schématique des données)

⇒ 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

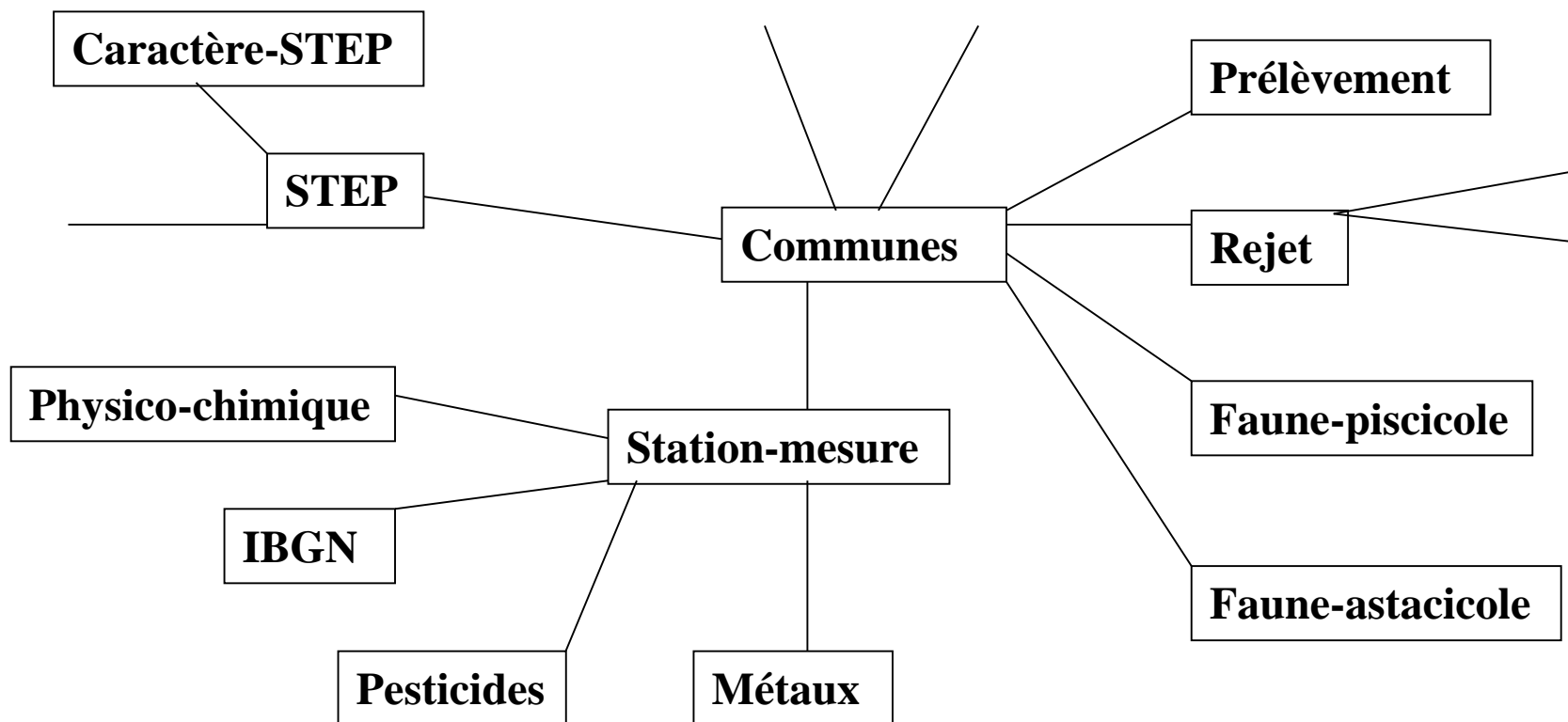
Exemple d'un besoin précis :

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

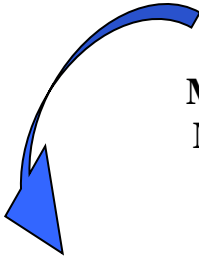
| Paramètres par élément de qualité | Limites des classes d'état | | | | |
|--|----------------------------|------|-------|----------|---------|
| | très bon | bon | moyen | médiocre | mauvais |
| Bilan de l'oxygène | | | | | |
| oxygène dissous (mg O ₂ .l ⁻¹) | 8 | 6 | 4 | 3 | |
| taux de saturation en O ₂ dissous (%) | 90 | 70 | 50 | 30 | |
| DBO ₅ (mg O ₂ .l ⁻¹) | 3 | 6 | 10 | 25 | |
| carbone organique dissous(mg C.l ⁻¹) | 5 | 7 | 10 | 15 | |
| Température | | | | | |
| eaux salmonicoles | 20 | 21.5 | 25 | 28 | |
| eaux cyprinicoles | 24 | 25.5 | 27 | 28 | |
| Nutriments | | | | | |
| PO ₄ ³⁻ (mg PO ₄ ³⁻ .l ⁻¹) | 0.1 | 0.5 | 1 | 2 | |
| phosphore total (mg P.l ⁻¹) | 0.05 | 0.2 | 0.5 | 1 | |
| NH ₄ ⁺ (mg NH ₄ ⁺ .l ⁻¹) | 0.1 | 0.5 | 2 | 5 | |
| NO ₂ ⁻ (mg NO ₂ ⁻ .l ⁻¹) | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 1 | |
| NO ₃ ⁻ (mg NO ₃ ⁻ .l ⁻¹) | 10 | 50 | * | * | |
| Acidification¹ | | | | | |
| pH minimum | 6.5 | 6 | 5.5 | 4.5 | |
| pH maximum | 8.2 | 9 | 9.5 | 10 | |
| Salinité | | | | | |
| 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 ₄ ⁺ mg/l |
| NH ₄ ⁺ classe d'état* |

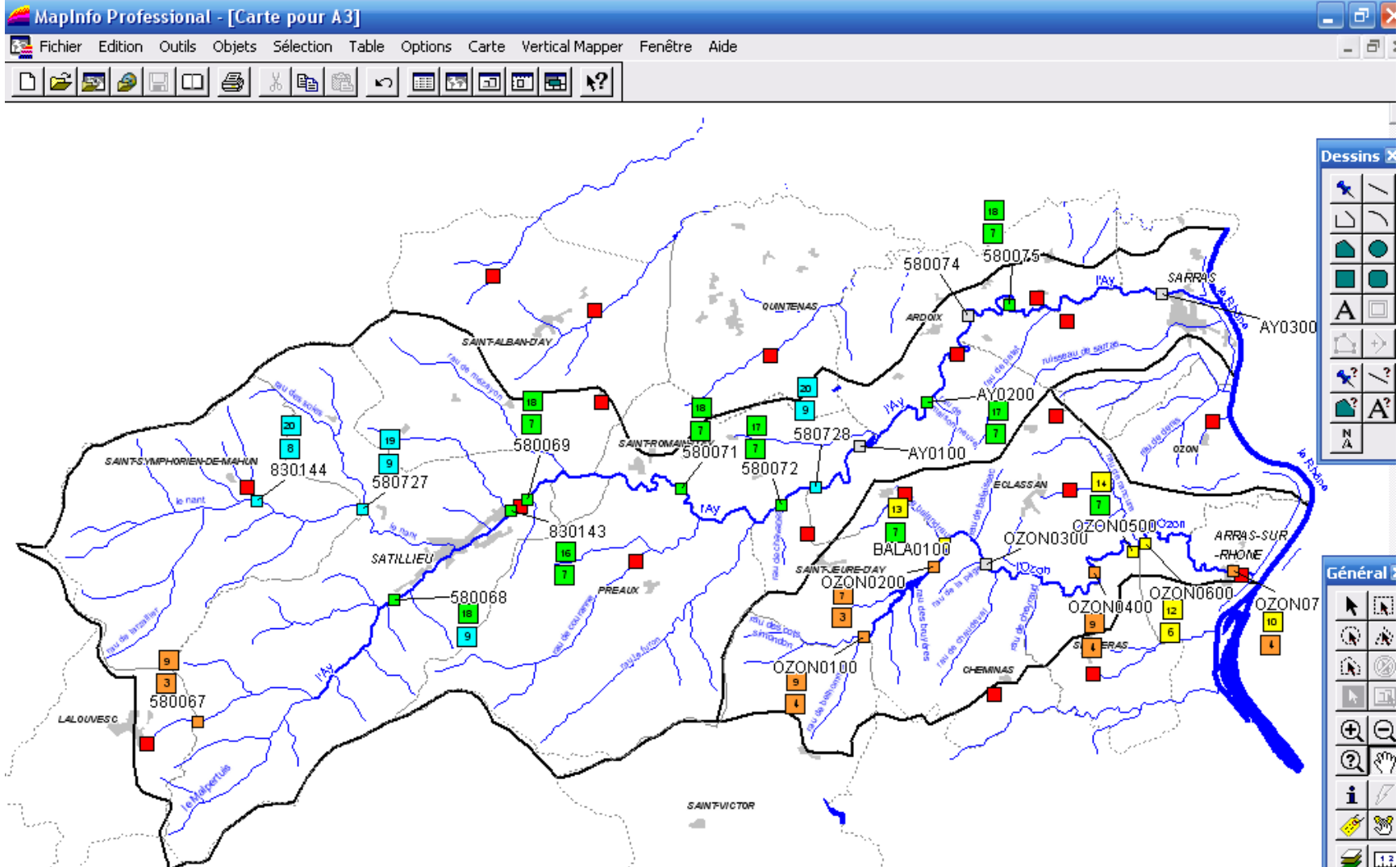
***Classe d'état :**
Très bon
Bon
Moyen
Médiocre
Mauvais



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



Création du SIG : les étapes





6. Modélisation conceptuelle

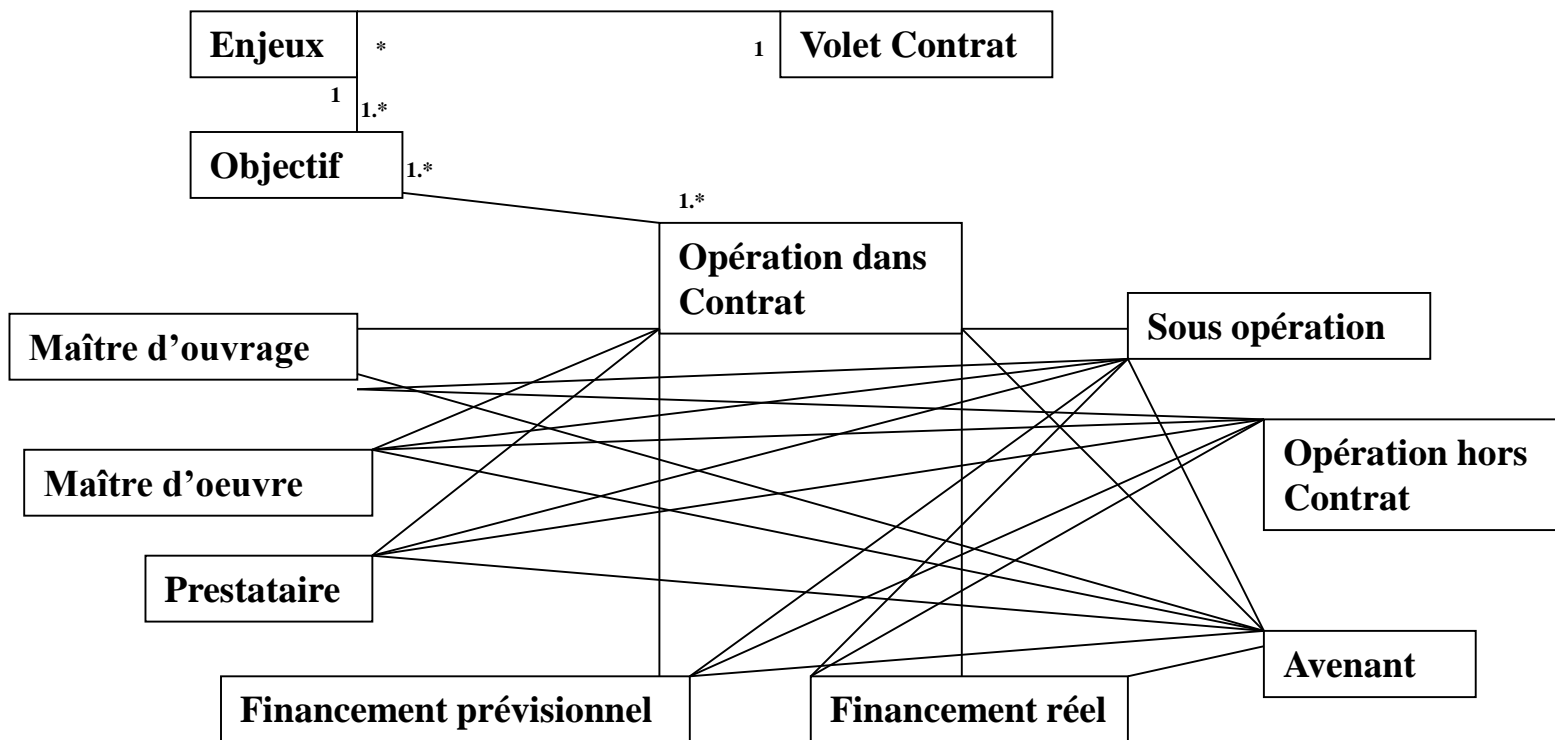
L'étape 2 : modèle logique

- ↳ **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

Microsoft Access - [BD-milieu-Ay : Base de données (format de fichier Access 2000)]

Fichier Edition Affichage Insertion Outils Fenêtre ? Tapez une question

Ouvrir Modifier Nouveau

Objets

- Tables
- Requêtes
- Formulaires
- États
- Pages
- Macros
- Modules

Groupes

- Favoris

| | |
|---|----------------------------|
| Créer une table en mode Création | VALEUR_IBGN |
| Créer une table à l'aide de l'Assistant | VALEUR_METEAUX_METALLOIDES |
| Créer une table en entrant des données | VALEUR_PHYSIQUE |
| AGRICULTURE | |
| ANALYSE_STEP | |
| CARACTERE_STEP | |
| COMMUNE_RA | |
| COMMUNES_AY_OZON | |
| DECHARGE_DEPOT | |
| DEPARTEMENT | |
| EPCI | |
| ESPACES_NATURELS_REMARQUABLES | |
| ESPECES_REMARQUABLES | |
| EVOLUTION_PRELEVEMENT_NON_AGRICOLE | |
| EVOLUTION_REJET_INDUSTRIEL | |
| FAUNE_PISCICOLE | |
| LOGEMENT | |
| MAP0052 | |
| POLLUTION_ORGANIQUE_ET_TROPIQUE | |
| PRELEVEMENT_AGRICOLE | |
| PRELEVEMENT_NON_AGRICOLE | |
| REJET_INDUSTRIEL | |
| REJET_SAUVAGE | |
| RETENUES_COLLINAIRES_AY_OZON | |
| SITE_TOURISTIQUE | |
| SOUS_ESPACES_REMARQUABLES | |
| STATION_MESURE | |
| STEP | |
| VALEUR_DEBIT | |



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 | |
| MeS_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 |

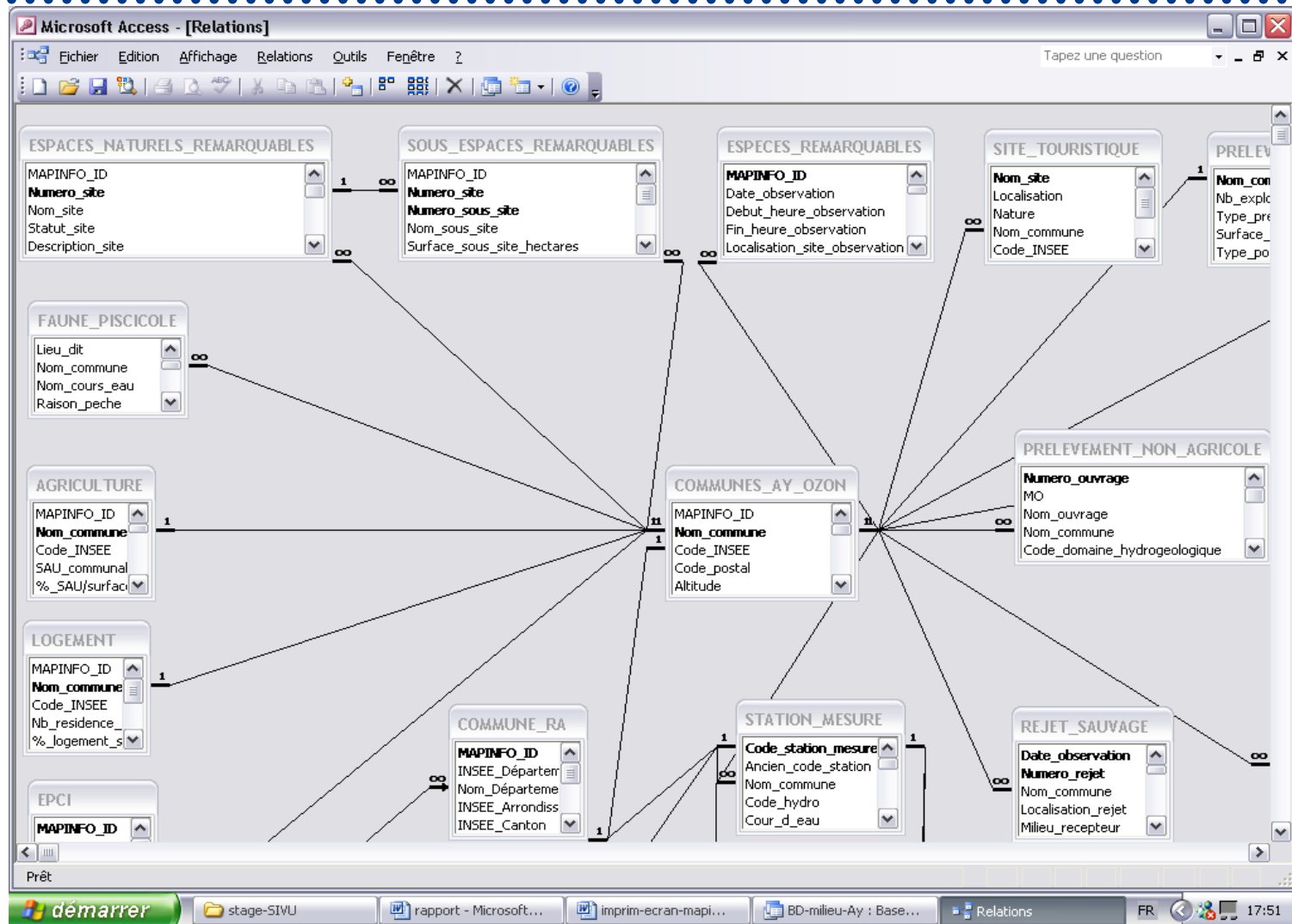
La description du champ est optionnelle. Pour obtenir de l'aide, appuyez sur F1.

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

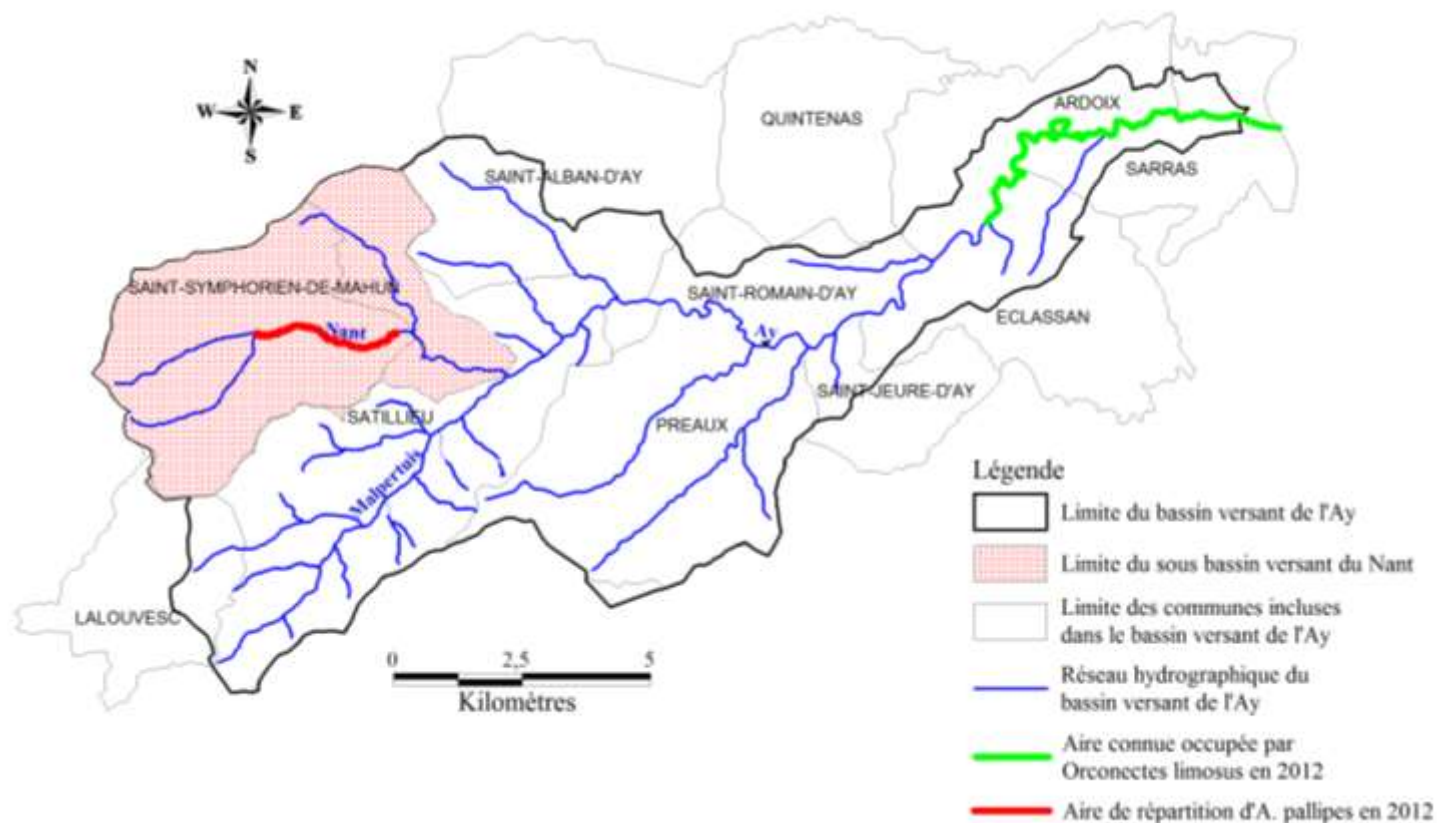


Création, selon les besoins, au cas par cas de :

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

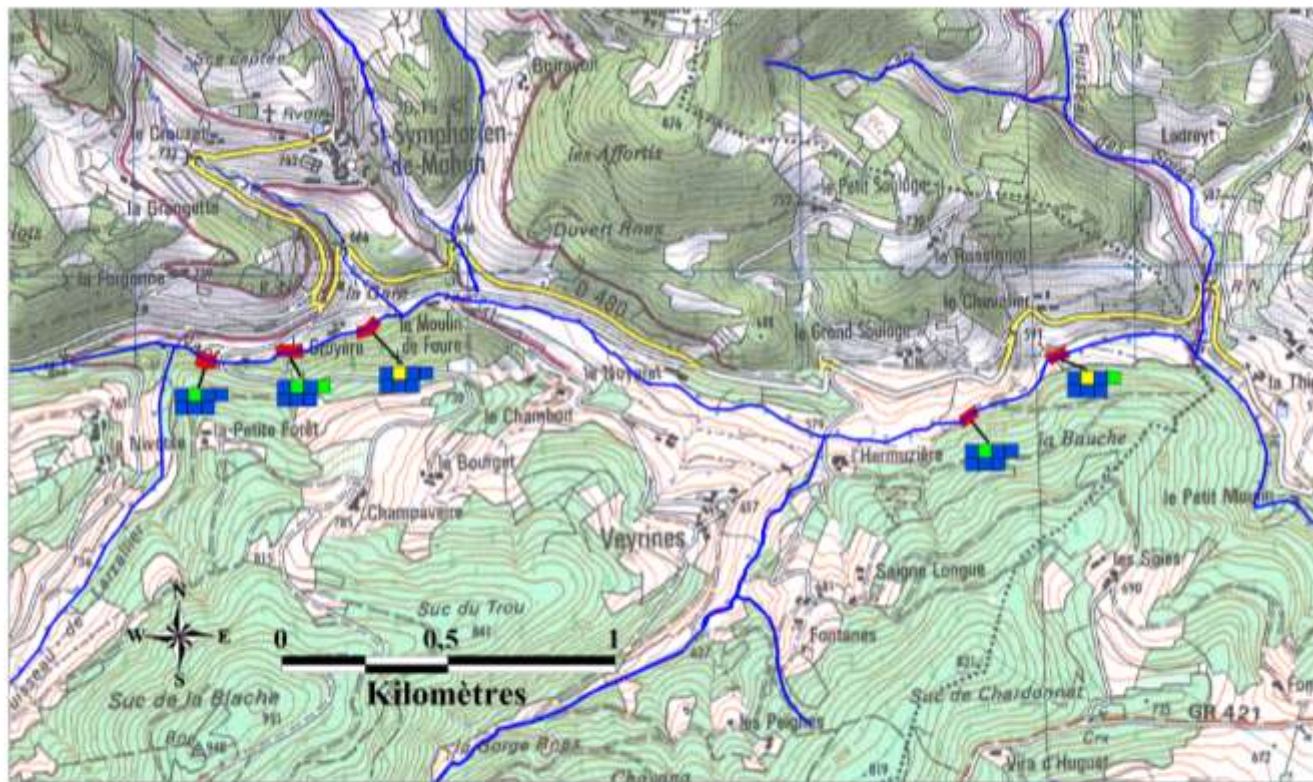


Populations astacicoles présentes sur le bassin de l'Ay en 2012







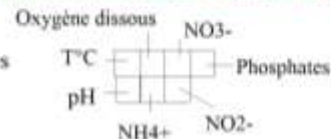
Qualité physico-chimique 2012 des stations CMR sur le Nant



Légende

-  Stations
-  Réseau hydrographique

Paramètres physico-chimiques



Classe de qualité

-  Très bonne
-  Bonne
-  Moyenne

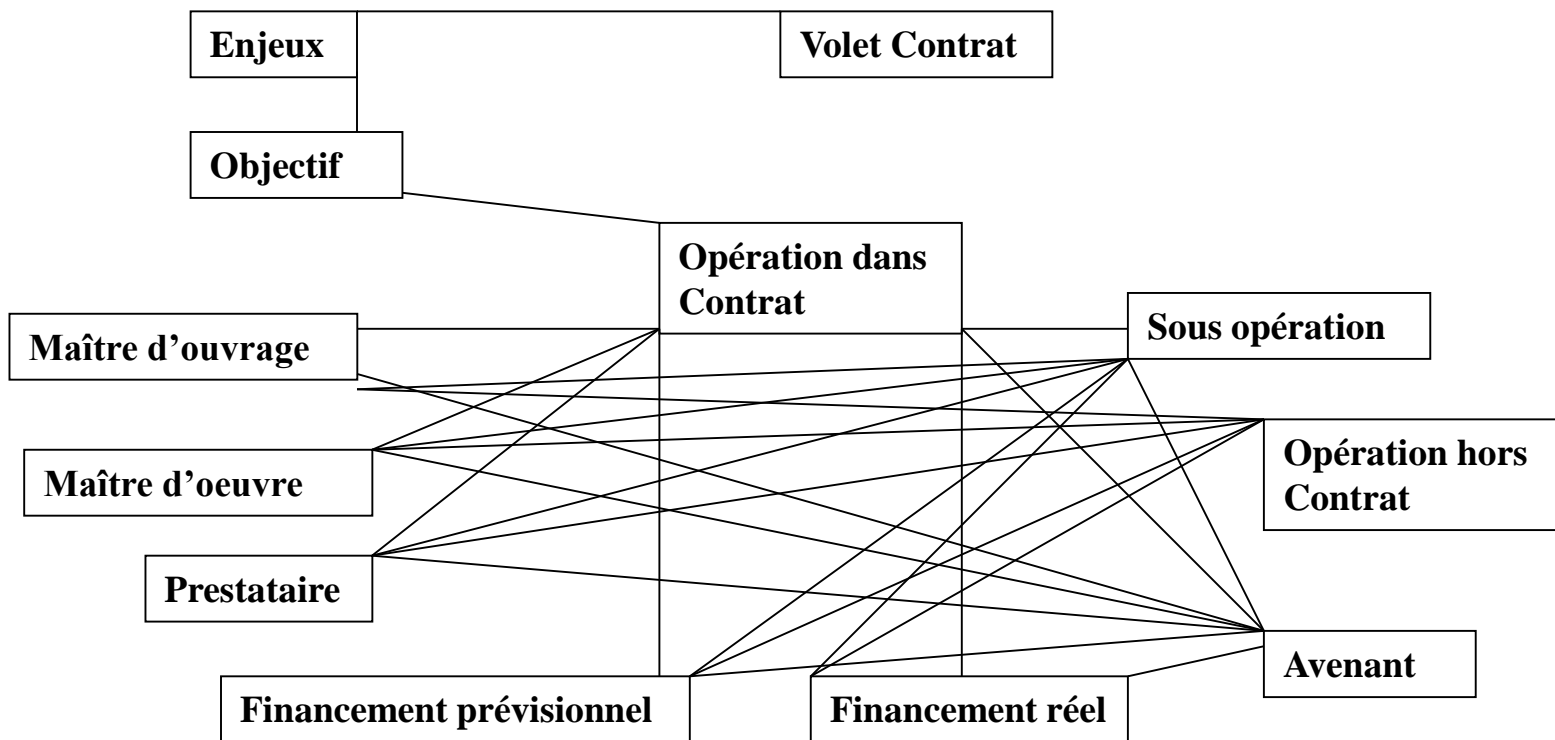
Source : IGN ; SIVOM Ay-Ozon

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 ?