



**IETI**  
CONSULTANTS

## **Organiser la commande topographique**

*Henri Pornon et Pierre Reboud*

*Rencontres Décryptagéo, 8 avril 2014*

---

IETI Consultants – 17 boulevard des Etats-Unis - F-71000 Mâcon

Tel : (0)3 85 21 91 91 - fax : (0)3 85 21 91 92- Web : [www.ieti.fr](http://www.ieti.fr)

Email : [henri.pornon@ieti.fr](mailto:henri.pornon@ieti.fr)– Blog : <http://henripornon.wordpress.com>

# ■ Topographie et SIG : historique (1)

## □ **Années 1980 / 1990**

- Les premières BDU sont souvent lancées par des topographes et focalisées sur l'acquisition de plans topographiques de corps de rue
- Ces démarches sont abandonnées dans la plupart des collectivités du fait du coût très élevé d'acquisition et de mise à jour, et de la possibilité de développer plus rapidement des usages à l'aide de données moins précises et moins détaillées
  - Exemples : Marseille, Toulouse
  - Seule, la Communauté Urbaine de Strasbourg mènera cette démarche à son terme et la pérennisera

## □ **Années 2000 / 2010**

- Les processus de commande et de gestion de données géographiques et topographiques divergent dans de nombreuses organisations. Dans la plupart des cas, deux démarches coexistent :
  1. Gestion de données à grande ou moyenne échelle dans les SIG, souvent 2D
  2. Collecte de plans topographiques et de récolement dans les outils de CAO/DAO, souvent 2D1/2 ou 3D

# ■ Topographie et SIG : historique (2)

- ❑ Depuis 2000, nouvelle **montée en puissance** de la topographie
- ❑ Exigences réglementaires :
  - **Obligation de rattachement au système national de référence** (décrets 2000-1276 du 26 décembre 2000 et 2006-272 du 3 mars 2006)
  - **Arrêté sur les classes de précisions** applicables aux catégories de travaux topographiques (arrêté du 16 septembre 2003)
  - Exigence de renseignement d'une « résolution spatiale » dans les métadonnées requises pour la conformité à la **Directive INSPIRE** (métadonnées obligatoires depuis décembre 2010)  
*Nota : Résolution spatiale = précision géométrique « canada dry »*
  - **Réforme anti-endommagement** (Décret DT/DICT de 2011)
- ❑ Aujourd'hui
  - Multiplication des **maquettes 3D de territoire** : le Z s'ajoute aux XY et les exigences de réalisme conduisent souvent aux très grandes échelles
  - Les exigences du **décret DT / DICT** interpellent les gestionnaires de réseaux sur la disponibilité d'un référentiel à très grande échelle

# ■ Émergence de plusieurs normes et standards impactant la topographie

- ❑ **Norme** pour la description standardisée des composants des bâtiments dans les BIM (*Building Information Model*)
  - basée sur les IFC (*Industry Foundation Classes*) (ISO/PAS 16739)
  
- ❑ **Standards OGC** pour les maquettes 3D de territoire
  - CityGML
  - Web 3D Service (draft)
  
- ❑ **Norme NF S 70-003** : Travaux à proximité de réseaux
  - Partie 1 : Prévention des dommages et de leurs conséquences
  - Partie 2 : Techniques de détection sans fouille
  - Partie 3 : Géoréférencement des ouvrages (projet)

# ■ Maquettes 3D

- ❑ Montée en puissance des maquettes 3D de territoire, avec des exigences de précision et de réalisme de plus en plus grandes
- ❑ Souhait que les maquettes 3D soient autant que possible cohérentes avec les référentiels géographiques
- ❑ Émergence des SIG 3D et convergence des outils vers la capacité d'exploiter les mêmes bases de données
- ❑ Conception des bâtiments sous forme de BIM et intégration dans les maquettes de territoire

## Où est le problème ?

- ❑ Comment faire converger et organiser les flux de données 3D pour pérenniser les maquettes 3D des territoires ?
  - Maquettes 3D des architectes (projets de bâtiments)
  - Projets de VRD numérisés dans les outils de CAO/DAO
  - Maquettes de communication

# ■ Réforme anti-endommagement ■

- ❑ Depuis des années, les collectivités et les autres exploitants de réseau sont supposés collecter, gérer, stocker, partager des plans topographiques et de récolement concernant leurs réseaux respectifs
- ❑ Ils disposent très souvent de SIG comportant une localisation des réseaux
- ❑ Le décret DT DICT pose la question de la précision et de l'exhaustivité de cette connaissance des réseaux enterrés sensibles

## Où est le problème ?

- ❑ Collecte, gestion, stockage, partage ne sont aujourd'hui pas assurés de façon efficace dans de nombreuses organisations
- ❑ La mise en conformité avec le décret interpelle l'organisation actuelle et exige son amélioration pour le futur

# ■ Organisation de la topographie ■

## Volet organisationnel

- 3 exemples d'organisations rencontrées dans des organisations (SIG / topographie) :
  - Le service en charge du SIG est également responsable de la topographie
  - Il y a deux organisations séparées, l'une pour le SIG (Service SIG), l'autre pour la topographie (bureau d'études)
  - Un Service en charge de la coordination et de l'organisation du SIG, mais pas d'organisation, ni de coordination de la topographie (chaque service est autonome dans ses commandes et ses processus de gestion et de traitement)

# ■ Organisation de la topographie ■

## Volet humain

- ❑ Les géomaticiens sont majoritairement des géographes, souvent peu au fait des aspects topographiques, de même que les informaticiens en charge des SIG
- ❑ La problématique des récolements de réseaux est souvent traitée par des ingénieurs et techniciens spécialistes des réseaux ou des urbanistes / aménageurs
- ❑ Les maquettes 3D sont commandées par des services en charge de la communication
- ❑ Les topographes et les géomaticiens ne sont pas toujours associés à la commande de maquettes 3D
- ❑ Les compétences topographiques de ces divers acteurs et leur sensibilité à la nécessité de collecter, contrôler et capitaliser les données topographiques sont très limitées, parfois inexistantes
- ❑ Peu de topographes sont impliqués dans la mise en œuvre des SIG

# ■ Bilan de l'organisation actuelle (1) ■

## Plans topographiques

- ❑ Pas homogènes d'un service à l'autre ou d'un prestataire à l'autre, donc difficiles à partager
  - Chartes graphiques et structuration diverses
  - Systèmes de coordonnées hétérogènes
  - Altitudes pas toujours prises en compte
  - Problèmes de qualité liés en particulier à la précision et à l'exhaustivité
  - Formats de livraison liés à la diversité des logiciels utilisés
- ❑ Pas toujours stockés sur des serveurs accessibles, parfois stockés sur les postes des utilisateurs
  - Parfois redondants
- ❑ Qualité rarement contrôlée à la livraison
- ❑ **Liste non exhaustive !**

# ■ Bilan de l'organisation actuelle (2) ■

## Plans de récolement

- ❑ Parfois une simple adaptation du plan projet, parfois levés dans des conditions de précision douteuses
  - Mesures à la chaîne à partir d'éléments mal définis par exemple
- ❑ Se perdent parfois en route
  - Par exemple lorsqu'il y a plusieurs intermédiaires entre l'entreprise et le géomaticien
- ❑ Ne sortent souvent pas des dossiers, non intégrés au SIG, non capitalisés
- ❑ Formats (papier, pdf, DAO, SIG...)
- ❑ Mêmes problèmes de qualité et d'hétérogénéité que les plans topographiques et qualité rarement contrôlée à la livraison
- ❑ **Liste non exhaustive !**

# ■ Conséquences pour les DT DICT ■

## Mise en conformité difficile

- ❑ Deux niveaux de connaissance des réseaux par l'exploitant (collectivité ou autre) :
  1. Dans des **bases de données SIG**
    - Réseaux plus ou moins exhaustifs, bon niveau de description des objets (attributs, approche fonctionnelle), mais précision inconnue ou hétérogène (classe B ou C en général)
  2. Dans des **fichiers DAO** (récolements)
    - Connaissance des réseaux non exhaustive, grande hétérogénéité des fichiers, description sémantique et fonctionnelle des objets très limitée, précision en théorie mieux maîtrisée, ce qui n'est pas toujours vrai en pratique
    - *(peu d'exploitants publics ou privés oseraient aujourd'hui garantir la Classe A sur ces plans de récolement)*
- **Nécessité de tout remettre à plat !**

# ■ Efforts d'organisation à prévoir ■ avant la mise en conformité

- ❑ Organiser la commande de plans topographiques et de récolement et faire évoluer les DCE associés
  - Ligne spécifique pour le récolement dans les BPU de travaux
  - Critère de choix sur le coût du récolement afin que soit vraiment prise en compte la qualité demandée
  - Récolement confié à un prestataire spécialisé
- ❑ Homogénéiser les divers types de plan :
  - stockage, charte graphique, structuration, système de coordonnées, nommage des plans, etc.
- ❑ Fiabiliser les circuits de collecte, gestion, stockage et partage des plans
- ❑ Mettre en place un dispositif de contrôle et de validation rigoureux et efficace (circuit de validation)
- ❑ Sensibiliser les acteurs concernés et accompagner le changement : décideurs, services techniques, prestataires et entreprises, etc.
- ❑ Pérenniser, surveiller, faire évoluer ces dispositifs

# ■ Efforts d'organisation à prévoir pendant la mise en conformité

- ❑ Mise en place d'un dispositif local de coordination et de mutualisation avec les autres exploitants
- ❑ Mise en place d'une organisation pour le suivi des deux gros chantiers à réaliser
  1. Réalisation du référentiel à très grande échelle
  2. Détection des réseaux
    - *Contrôle qualité, intégration, mutualisation des données produites*

# ■ DT DICT : conclusion

- Au-delà des deux gros chantiers à lancer (RTGE et détection), un effort d'organisation et de montée en compétence est nécessaire à tous les niveaux pour pérenniser l'investissement et assurer la continuité de l'obligation de diffusion en Classe A :
  - **Décideurs et encadrement** : être informés des enjeux et obligations, réaliser les arbitrages et soutenir hiérarchiquement le dispositif
  - **Personnels techniques** : augmenter les exigences vis-à-vis des prestataires et assurer des contrôles 'qualité'
  - **Maîtres d'œuvre** : prendre au sérieux les exigences des maîtres d'ouvrage et les répercuter sur les prestataires
  - **Entreprises** : acquérir les compétences nécessaires ou sous-traiter les prestations de lever et récolement

# ■ Bilan de l'organisation actuelle (3) ■

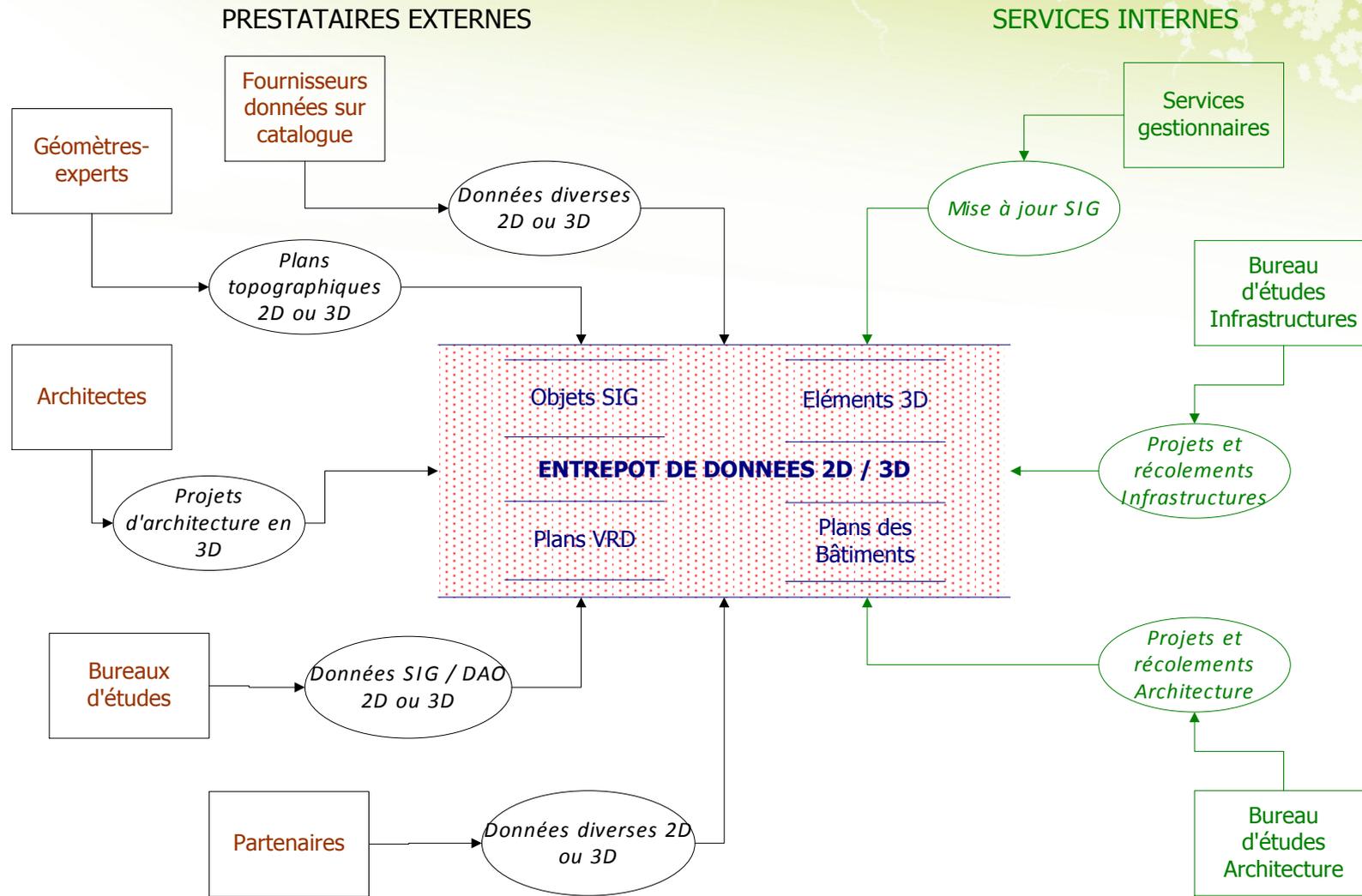
## Maquettes 3D

- ❑ Souvent des **maquettes jetables**, conçues pour illustrer un projet particulier, parfois non utilisables sans l'outil informatique dans lequel elles sont présentées et diffusées
  - Le coûteux travail de production de la maquette n'est parfois accessible que sous forme d'une vidéo mettant en scène un parcours dans le territoire
- ❑ Les exigences sont focalisées sur les **niveaux de détail** (LOD)
  - On va en théorie du LOD 1 au LOD 4, mais il peut y avoir plusieurs types de LOD 1, 2 ou 3
  - Des exigences de rendu concernant le réalisme visuel, d'autres concernant la finesse de restitution des bâtiments et autres objets
- ❑ Les exigences de précision géométrique, de cohérence avec les référentiels géographiques ne sont pas exprimées
- ❑ La capitalisation des données est inexistante
- ❑ **Liste non exhaustive !**

# ■ Conséquences pour les maquettes 3D

- ❑ Plusieurs dispositifs de stockage non convergents
  - Bases de données SIG
  - Fichiers DAO/CAO
  - Maquettes 3D
- ❑ Flux de données déconnectés les uns des autres
- ❑ Capitalisation aléatoire des données collectées aux divers niveaux
- ❑ Hétérogénéité des niveaux de détail et des référentiels entre SIG, 3D et données CAO/DAO
- ❑ Nécessité de faire converger les divers processus d'acquisition et gestion de données

# 3D : effort d'organisation à prévoir



- ❑ Structurer les données pour qu'elles soient interopérables
- ❑ Organiser les workflows de données 2D et 3D

# ■ 3D et RTGE: une question

- ❑ Faut-il faire converger le RTGE et les maquettes 3D ?
- ❑ Pourra-t-on s'appuyer sur le RTGE (référentiel topographique à très grande échelle) comme ossature de futures maquettes 3D ?
- ❑ Avantages : cohérence et convergence des référentiels, possibilité de valoriser le RTGE
- ❑ Inconvénients : obligation de constituer des maquettes 3D de précision très coûteuses

# ■ Organisation de la topographie ■ de quoi s'agit-il ?

- La topographie est organisée dans une organisation quand on dispose de certains des éléments suivants :
  - Stockage centralisé et inventaire des plans disponibles
  - Formalisation des relations entre maître d'ouvrage, maître d'œuvre et les divers prestataires (entreprises, géomètres, etc.)
  - Spécifications techniques partagées (charte graphique et nomenclature communes)
  - Commande centralisée
  - Dispositif de contrôle et de recette formalisé

# ■ Une compétence en topographie est nécessaire !

- Peut-on réaliser les activités suivantes sans un appui technique en topographie ?
  - Réalisation de cahiers des charges techniques
  - Sensibilisation des divers prestataires, partenaires et des services concernés
  - Mise en place d'un circuit de validation des plans topographiques et de récolement et des maquettes 3D de territoire
  - Mise en place de dispositifs de contrôle qualité dans lequel la précision géométrique est le critère principal
  - Suivi de la réalisation du Référentiel à très grande échelle (RTGE) et des opérations de détection (décret DT-DICT)

# ■ Qui peut nous l'apporter ?

- ❑ Le recrutement d'un technicien supérieur ou ingénieur topographe dans l'organisme (si la taille le permet)
- ❑ La mutualisation d'une compétence topographique au niveau départemental ou régional (IDG et SIG mutualisés)
- ❑ Le recours à un prestataire externe (géomètre-expert ou autre prestataire privé disposant de compétences en topographie)

# ■ Conclusion : vers un rapprochement SIG / CAO-DAO ? ■

- ❑ Rapprocher les logiciels ?
  - Pas besoin, ils se parlent déjà, les interfaces existent dans les deux sens
  - Les données doivent cependant être correctement formatées
- ❑ Rapprocher les données ?
  - Encore des efforts à faire car les exigences de structuration et les priorités ne sont pas les mêmes
  - SIG : accent mis sur les attributs et la cohérence logique et topologique, plus rarement sur la précision géométrique
  - DAO : accent mis sur les représentations graphiques et la précision géométrique, plus rarement sur la structuration et la cohérence des données les unes par rapport aux autres
- ❑ Rapprocher les processus de collecte, stockage, gestion et diffusion ?
  - Encore beaucoup de travail à effectuer : analyse, organisation, formalisation et mise en application !

# ■ Conclusion : la principale difficulté

## □ Rapprocher les métiers et les professionnels ?

- Des professionnels impliqués à des degrés divers dans ces processus de collecte / acquisition de données à très grande échelle et maquettes 3D
  - Topographes
  - Géomaticiens et informaticiens non topographes
  - Ingénieurs et techniciens spécialistes des réseaux
  - Spécialistes de la maîtrise d'oeuvre en aménagement urbain
  - Architectes et urbanistes
  - Spécialistes de la Communication
  - (liste non exhaustive !)
- Des préoccupations et des priorités très différentes
- Des niveaux de sensibilisation variables aux SIG et à la gestion de données sur le territoire
- Des contraintes spécifiques (aspects réglementaires et financiers, normes et usages techniques, délais et enjeux politiques et territoriaux, etc)

## □ Un gros effort d'accompagnement du changement à prévoir !

- Sensibilisation, formation, accompagnement des professionnels, etc



IETI  
CONSULTANTS

Merci de votre attention  
Des questions ?

---

IETI Consultants – 17 boulevard des Etats-Unis - F-71000 Mâcon

Tel : (0)3 85 21 91 91 - fax : (0)3 85 21 91 92- Web : [www.ieti.fr](http://www.ieti.fr)

Email : [henri.pornon@ieti.fr](mailto:henri.pornon@ieti.fr)– Blog : <http://henripornon.wordpress.com>