

Compte rendu de réunion Groupe de travail Géostandard numérique 3D

REF: Mission CNIG / 2018-118
pôle Géosciences 73 avenue de Paris – 94160 Saint-Mandé
Salle Arago – mercredi 6 juin 2018 2016, 9h45 – 16h30

Objet : Réunion du groupe de travail Géostandard numérique 3D du CNIG du 6 juin 2018.

Ordre du jour :

A. Matinée : Production de maquettes numériques 3D & gouvernance des données 3D

1. Introduction – synthèse et validation du compte rendu de la réunion du 11 avril 2018
2. Présentation « Maquette numérique de la métropole de Lyon »
3. Stratégie en Géoinformation et démarche 3D du Canton de Genève

A. Après-midi : Normes/Standards en vigueur

1. Enquête sur les besoins (questionnaire) – Retours, analyse, discussions)
2. Discussions sur le mandat – définition du périmètre du mandat
3. Organisation des travaux jusqu'à la prochaine réunion

Prochaine réunion : 24 septembre 2018

Liste de diffusion

Participants	Organisme	Qualité
Bernard Michel	MB Consultant	Consultant Formateur
Bertelle Lydia	Paris la Défense	Responsable SIG/Référentiel patrimonial
Gibon Christelle	Rennes métropole	Responsable Données générales et 3D
Castaing Christophe	EGIS / MIN ⁰ D	Directeur du Programme Ingénierie Numérique
Guillaume Franck	DGFIP Bureau cadastre GF 3A– Méthodes évolutives	Inspecteur des finances
Le Bec Pascal	DGFIP pôle topographique Ile et Vilaine	Responsable service topo
Caussanel Martine	DGFIP – Action et comptes publics bureau cadastre GF3A	Inspectrice des finances
Slisse Philippe	Eurométropole de Strasbourg	Chef de projet SIG3D
Thomas Frédéric	Rhinocity	Directeur de projet
Toubas François	CSTB	Ingénieur R&D
Lascaux Jean-Yves	IGN	Chargé des relations avec l'IDF
Henry Arnaud	Brest métropole	Géomaticien
Medic Michel	IAU IDF	Administrateur SIG/Développeur
Clergeot Bertrand	OGE	Géomètre-expert. Président commission 3D OGE
Aguggiard Franck	MTES-MCT – DGAL/DHUP/QC3	Analyste données bâtiments et construction
Lory Pascal	MTES-MCT DGALN	Conseiller information géographique et spatiale du DGALN
Déom Samuel	Paris la Défense	
Gourgand Benoît	Métropole du Grand Lyon	Responsable unité et données de référence et 3D
Pilot Caroline	métropole du grand Paris	Responsable SIG
Lavenant Antoine	IGN	Expert 3D - CityGML

Laurent Dominique	IGN	Expert normalisation
De Labarthe Timothée	IGN	Responsable marketing
Leusière Christopher	IGN	Chargé d'études marketing

	Date	Nom	Organisme
Rédigé par	24/09/2018	Eric Cajoly	secrétaire GT Géostandard 3D
Relu par	XX/XX/2018	Participants	GT GT Géostandard 3D
Approuvé par	-	Louis Kaepelin	président GT Géostandard 3D

1. INTRODUCTION

Le compte rendu de la réunion du 11 avril est validé.
 Christophe Castaing (EGIS/MINⁿD) suggère de convier le BRGM : François Robida est le contact.

2. PRESENTATION « MAQUETTE NUMERIQUE DE LA METROPOLE DE LYON »

Intervenant :

Benoît Gourgand , Responsable de l'unité Données de référence et 3D, Service Géomatique et Données Métropolitaines de la métropole du Grand Lyon

Équipe dédiée de 3 personnes (2 chargés de modélisation 3D et 1 chargé de photogrammétrie) au sein d'un service SIG de 31 personnes : unité topo foncier, unité données de référence et socle, unité de diffusion (portal data Grand Lyon). Le Grand Lyon depuis 2015 a pris une orientation claire vers les usages et services. La donnée vers le développement économique.

Les grandes étapes :

- Le schéma directeur de l'IG en 2010
- Enquête 2014 sur les usages possibles de la 3D
- Enquête 3D 2013-2015 au niveau national
- Mise en ligne en janvier 2015 des données 3D très appréciés des universitaires

Réalisation de 3 millésimes (2009 – 2012 – 2015) de maquettes 3D. Prochain millésime 2018.

Choix du CityGML dès le départ car standard OGC et diffusion aussi dans un format encapsulé (.exe) navigable.

A l'expérience, choix initial du CityGML, on se rend compte que les utilisateurs ont un peu de mal car c'est un standard complexe qui nécessite d'être maîtrisé.

Un marché 3D spécifique (3 prestataires - Insitua, Vectuel et Pixim) permet de réaliser des produits spécifiques autour de la 3D (projet architecte vue perspective améliorée, ...). Cela permet d'une description fine du territoire et des projets. Il s'agit d'une offre complémentaire au socle territorial lequel permet de pour visualiser des grands phénomènes d'urbanisme mais pas des micro-objets (réaménagement de place, ...)

Demande croissante en interne et externe :

- éducation, formation, urbanisme,

- recherche (LIRIS notamment),
- potentiel solaire – gros volumes initialement, aujourd’hui travail plus fin sur cadastre solaire à la face de toit diffusé pour le citoyen pour accompagner la volonté politique de développement des énergies durables
- concertation citoyenne (RA) : mix plan topo. avec textures photoréalistes affinées, possibilité de tester différentes configurations (mobiliers urbains, espaces verts), permet de sensibiliser de la population aux outils numériques ;
- sous-sol (traité épisodiquement depuis 1999) : mise en œuvre d’un démonstrateur sur le sous-sol, exemples des parkings souterrains sans savoir à quel niveau commence le parking, nappe phréatique (qui gonfle et se dégonfle) et comment on la représente en 3D, éléments de gestion des conflits et des impacts importants à prendre en compte.

La version 2015 basée sur bâti parcelles et fichiers fonciers (y compris informations attributaires). Intégration des adresses. Information sur les usages venant des bases métier. Découpage à l’ilot routier présentait un problème. Le découpage à la parcelle présente beaucoup d’impact lors de la mise à jour et des avantages au moment de l’agrégation des informations.

Implantation de pylônes électriques dans la maquette. Format sketchup intégration dans l’outil de production puis export en cityGML.

La détection du changement est un point crucial des maquettes 3D. Amélioration de la partie Unesco du GD Lyon ortho-drone nuage de point utilisé pour améliorer l’objet 3D théâtre antique.

Les sujets à développer :

- la structuration : CityGML, Ref3Dnat, IFC, comment rendre interopérable tout ça ? Se concentrer sur le format d’échange et les passerelles ;
- le stockage : question non résolue en 2018 mais cela progresse puisque l’outil de production sait lire des BD ;
- diffusion : grosse question. exe très visuel mais très fermé ; CityGML compliqué à utiliser réserver à des experts. Diffusion sous un autre format ou en streaming – travail en cours du LIRIS en lien avec Oslandia et IGN autour de iTowns (un stagiaire sur le sujet).

Représentation de la végétation :

- importante pour le ressenti des citoyens ou le calcul du bilan carbone d’une métropole ;
- Production d’une canopée à partir du nuage de points produite par le LIRIS (objets 3D flottants) ;
- Groupe d’arbres, surface gazon.

Visualisation de nuage de points 3D à l’aide de Potree.

Questions / réponses :

Finalement le problème sur la contrainte de la mise en BD venait-elle de l’outil ? Pas que l’outil. Choix porté sur Rhino qui permet de garder la main sur les données et les diffuser en.opendata.

L Kaepelin (CSTB) souligne que le CityGML a une 1^{ère} grande vertu car il décrit des objets réels par modules thématiques, plus sa capacité à se connecter avec des BD plus classiques de type SIG. La difficulté réside dans sa diversité d’interprétation ce qui complique son intégration en BD d’où les travaux par ex. Ref3Dnat. Paris-la-Défense s’est attaché à bien structurer le CityGML.

C Castaing (MINDD/EGIS) rappelle que par exemple lors de l’expérience OGC FCP 1 qui consistaient à mettre en lien des données CityGML et de données IFC cela étaient très compliqué : MINⁿD va

monter un nouveau projet pilote OGC Future Cities. la normalisation est décisive pour la portabilité et la pérennité de la donnée. **Il est nécessaire d'avoir des guides d'utilisation. Ce qu'il manque actuellement au CityGML, ce sont des modèles view definition** : comment on extrait correctement des sous-ensembles de la maquette ? De la responsabilité du groupe de travail de le faire.

Derrière la question de l'outil il y a un problème de BD et de modélisation de la donnée.

Que se passe-t-il lorsqu'on demande à la métropole une mise à disposition de la maquette pour répondre par exemple à un concours d'architecture ? CityGML ou autre format fbx, obj, ... ?

Le GD Lyon livre à façon compte tenu que le CityGML n'est pas encore utilisé par beaucoup de monde.

Samuel Déom (Paris la Défense) précise que le découpage à la parcelle sur le quartier de la Défense n'a aucun sens. En 1^{er} lieu, le 3/4 du territoire sous le système foncier particulier de la division en volume. Des bâtiments qui sont unique en termes de gestion de propriété qui sont sur plusieurs parcelles et le découpage à la parcelle ne correspond ni au découpage structurel ni fonctionnel du bâtiment.

Le CityGML est un format mais aussi des choix de modélisations. **Le principal problème pour le CityGML c'est qu'il ne soit pas pris en compte par les éditeurs logiciels.** Il a un travail à faire pour qu'il soit mieux pris en compte par les éditeurs logiciels. Le logiciel EveBIM du CSTB permet de visualiser simplement le CityGML.

La problématique du sous-sol est de devoir modéliser quelque chose que l'on ne connaît pas. Exemple Deepcity3D travaux FranHaufer et institut Carnot <http://www.deepcity3d.fr/default.aspx> . Mission du BRGM de monter une cartographie des sous-sols. On ne peut donc pas garantir la modélisation. La question est ouverte de savoir si on va vers GML ou de l'IFC.

Le grand public va utiliser des services qui s'appuieront sur des données CityGML. Cependant il y a très peu d'industriels qui utilisent les données telles quelles. Modélisation urbaine de Gerland. Ils ont essayé d'utiliser les données pour finalement utiliser la BD TOPO.

Autres cas d'usage :

- îlots de chaleur : adaptation des algorithmes de mécanique des fluides sur la propagation de la chaleur en tenant compte du modèle 3D des bâtiments et de la végétation, couplé avec du solaire pour la cartographie des zones d'ombre ;
- Impact en urbanisme de l'implantation de nouveaux bâtiments ;

P Slisse (EMS) – Comment met-on à disposition la donnée pour favoriser la création de services, l'enrichissement ? Est-ce CityGML – quel format ?

Un des chemins expérimentés par le GD Lyon est le streaming. Structuration de fichiers CityGML puis transformation en 3D Tiles puis publication via un viewer. Tests de plusieurs outils udv du Liris, iTowns, Cesium, ..., travail avec l'IGN pour conventionner la diffusion et l'échange de données et s'appuyer sur la capacité de l'IGN à diffuser et développer derrière des services.

Quelle place par rapport à INSPIRE ?

Les spécifications sont assez proches de CityGML. On est dans le domaine de l'opendata. GD Lyon travaille à s'attacher à mettre ses données au format Inspire. L'IGN a mis les bâtiments de la BD TOPO (2D) en conformité avec la directive INSPIRE mais cela n'exclut pas que les obligations sur la 3D doivent être respectées.

Dans le contexte du projet de modélisation urbaine de Gerland réalisé par Forcity (modélisation de phénomènes urbains) – Comment cela s'est interfacé avec la maquette ?

La modélisation de Gerland c'est 300 jeux de données mixés dans tous les sens. La problématique - comment je modélise les phénomènes et quel impact sur mon parcours – modélisation des phénomènes urbains. Le GD Lyon a fourni la donnée CityGML à Forcity mais devant les difficultés d'utiliser le CityGML c'est la BD TOPO qui a été utilisée.

Quelle appropriation de la 3D par les utilisateurs métier ?

Très localisé au service géomatique, montée en compétence chez :

- La partie urbanisme pour la question des crues
- La direction de l'eau utilise des nuages de points pour visualiser des conduites des eaux usées (identifier les réparations à faire)

Le GD Lyon commence à réfléchir au BIM mais cela fait très peur. Gestion des patrimoines construction/gestion/Destruction). Vu comme un investissement lourd.

3. STRATEGIE EN GEOINFORMATION ET DEMARCHE 3D DU CANTON DE GENEVE

Intervenant : Laurent Niggeler – directeur et géomètre cantonal - Direction de l'information du territoire de Genève

3.1. Retex sur la maquette 3D

SITG est un groupement de partenaires de manière volontaire depuis 1991 (13 partenaires publics) qui mutualisent toute l'information géographique sur le territoire de Genève. Pas de privé mais que du public.

Mise en place de données 3D en libre accès open data depuis 2010 : bâtiments, ouvrages d'art, statues, inventaire des arbres, bâtiments, MNT, nuages de points LIDAR, orthophotos 5cm.

Parti pris de maquettes techniques, officielle, pas de textures photoréalistes qui n'apportent rien aux politiques publiques de Genève.

Modèles d'altitude : 25 à 30 points/m², mis à disposition sous forme de courbes de niveaux, maillages fins

Dès le début 2017/2008, le SITG a défini un modèle de données SIG pour les bâtiments 3D avec plusieurs couches (plans orientés) permettant de créer ensuite un volume (la base, façades principales, le toit, superstructures) Multipatch ESRI traduit ensuite sous plusieurs formats (choix d'utiliser les solutions ESRI depuis 1998. Modèle de données avec des attributs précalculés (pente de toits, ...)

Acquisition initiale en 2008 sur des PVA 2005 16 cm. Mise à jour du bati 3D à chaque fois. Correction d'anciens bâtiments ou de nouveaux bâtiments cachés. Tous les 3-4 ans.

Étude pour une mise à jour permanente mais SITG a uniquement la base légale pour obliger le propriétaire à fournir son bâtiment en 2D mais pas en 3D. Espoir du côté du BIM d'ici 3 ou 4 ans.

Contrôles qualité partiellement automatisés. Ne pas recalculer les attributs. Coûte autant que l'acquisition.

Cahier des charges lacunaires au départ : données de qualité hétérogène, améliorées au fur et à mesure.

Difficulté de changement de mandataire.

MAJ existant s'intègre dans processus d'urbanisme (projets et permis, changement de mandataire)

Retour d'expérience depuis 10 ans, les données sont bien maintenues et vivent :

- Utiliser dans la construction par les acteurs qui se lancent dans le BIM
- Coût d'environ 1.2MCH soit 1M€ + autant avec la gestion interne. (80 000 bâtiments)
- Volume très faible pas de textures

- Collaboration avec Swisstopo : accord sur le modèle de données en 2008 (SWT avec les 3 1ères couches base/façades/toits, Genève +superstructures). participation financière de la confédération et SITG leur fournit la mise à jour de la donnée.

Depuis 2009, saisie de tous les bâtiments projets : volume/gabarit rapidement reconstitué dans la base à partir des documents fournis dans le processus d'autorisation d'urbanisme par l'architecte.

Le Bâtiment projet est lié à la BD : état de situation du bâtiment projet. Permet ainsi d'identifier lors des appels d'offre sur quels bâtiments le mandataire va devoir se pencher pour la saisie de mise à jour.

44 500 demandes d'autorisation. 600 à 1 000 nouveaux bâtiments / an.

Expérimentation d'intégration de bâtiments remarquables en SIG avec textures (expérimentation) + 3DS.

Effort important sur les ouvrages d'art (ponts, tunnels, etc.). 300 ouvrages. Relevés faits par géomètres avec souvent LIDAR.

10 000 bâtiments projet environ.

Mise à disposition et services en ligne (plateforme ESRI sur serveurs suisses) :

- téléchargement à partir d'un catalogue,
- service d'extraction de maquette blanche,
- sous forme d'API

Création de liens pour aller directement sur le dossier d'autorisation de construire. C'est un office cantonal dédié qui centralise les autorisations. Il y a « juste » un lien à faire entre la base 3D et la base des autorisations. Chaque service a son propre SIG avec ses données métier. Le serveur de consultation est rempli avec les identifiants. De la même manière les communes, l'aéroport de Genève. Pour l'instant pas de réflexion sur la perspective du W3C de gérer par le LinkData. Swisstopo a commencé.

Les données sont basées sur la précision cadastre de 3 à 5 cm utilisé pour monter les façades pour accrocher les toits qui ont pris par photogrammétrie => précision du modèle 3D 10 cm en planimétrie et 15 cm en altimétrie.

La précision des données projet est celle du plan architecte, approximativement 1 mètre.

Actuellement les lignes de rupture ne sont pas intégrées dans la maquette en ligne.

Inventaire cantonal des arbres. Obligation d'avoir une information précision (essence, hauteur, etc.). Utilisation des algorithmes de l'IGN donne une estimation à environ 1,2 M d'arbres. Nouveaux calculs avec autres technologies donnent environ 1,1 M d'arbres.

Projet de de gestion des PLQ (Plan localisés d'urbanisme – avant la demande d'autorisation de construire – équivalent des OAP di code de l'urbanisme français ou plus sûrement des ZAC) :

- Depuis 2012 historisation des opérations permettant de savoir pourquoi une géométrie a été modifiée,
- Dans l'avenir introduire des référentiels des projets urbains (PLQ) directement en 3D : Avoir des bâtiments avant-projet 3D. Intérêt marqué pour le BIM. Avoir de la 3D à partir du BIM, en déduire la 2D,
- Visualisation des gabarits des projets constructions
- Réflexion sur la sémiologie 3D ou comment représenter des éléments qi sont en projet,
- Valeur juridique du PLQ en version papier/pdf mais pas de la représentation 3D. SITG est en train d'examiner la loi pour savoir quelle modification apporter à la loi pour intégrer le numérique à la loi mais aussi quelle modification à apporter aux processus,
- Prise de conscience de l'intérêt du PLQ numérique par les aménageurs
- Test pour intégrer les servitudes 3D

- PLQ / opérations mobilières comment faire le montage juridique et immobilier : l'État en a besoin pour gérer son patrimoine immobilier quand on met à disposition du parcellaire quand on fait des contrats et que l'on utilise la plateforme du registre foncier.

Ordre des géomètres experts va travailler avec SITG (réunion 5 juillet). Présentations croisées dont divisions en volumes. 2^{nde} journée à l'automne. Élargissement prévu à différents acteurs (autour de la table). Le code civil français a été posé en 3D. Les difficultés portent sur l'homogénéisation des valeurs juridiques des données actuellement différentes.

Quelle est la fiabilité des informations attributaires du PLQ ?

Traçabilité facilitée à l'ère du numérique pour les **valeurs juridiques** des informations données dans la maquette.

Toutes les données du SITG sont basées sur la cadastre. Il faut avoir un parcellaire de qualité au moins.

3.2. Roadmap BIM Etat fédéral suisse : du niveau 0 (pré-BIM) à 4 (post-BIM)

Proposition au niveau nationale par Bâtir Digital Suisse (association regroupant les associations faitières des métiers de la construction dont Buildingmart Suisse Land :

- étape 1 : faire de la modélisation 3D
- étape 2 : début de collaboration
- étape 3 : intégration (1 seule maquette)
- étape 4 : tous le mode au niveau du BIM

L. Niggeler est responsable d'une mission Etat BIM : identifier où le BIM pourrait être utilisé au sein de l'administration cantonale (autorité de contrôle/permis de construire, gestionnaire patrimoine bâti et infrastructure, gestionnaire de son territoire).

3 missions où utiliser le BIM dans l'administration cantonale de Genève :

- Autorisation de contrôle : autorisation de permis de construire
- État responsable de son patrimoine et de ses infrastructures
- État gestionnaire de son territoire : convergence GIS BIM

Revisiter les modes opératoires et les bases légales introduites par les maquettes numériques.

Feuille de route en 35 mesures pour arriver en 2021 avoir mis en place les éléments du BIM pour les autorisations de construire.

Fournir à l'architecte un BIM Starter Kit : maquette de référence avec informations issues de l'administration en IFC. Idée d'une maquette « JAS » (topo et foncier et limites, gabarit, porté dans un container). Cadre légal (textes), plug-ins pour les aider à contrôler leurs données.

L'architecte fait une extraction et dépose sur le serveur de l'administration en openBIM. Contrôle de la maquette BIM. Alimentation de la maquette 3D à partir du BIM.

Selon C Castaing souligne qu'actuellement, on ne sait pas faire un permis de construire en IFC 4.0. Aujourd'hui forcément une combinaison CityGML – IFC. Attention à la différence de vision entre BIM Bâtiment (manque le contexte – très mono-outils) et le BIM Infrastructure (données hétérogènes, des outils variés).

Document disponible « **La vision stratégique de la géoinformation à Genève** ».

Aujourd'hui IFC 4.1 disponible pour tous les éditeurs et utilisateurs : il comprend tous les éléments OGC-BSi de géoréférencement, système de projection, système altimétrique, système de référencement linéaire (PK etc).

4. ENQUETE SUR LES BESOINS (QUESTIONNAIRE) – RETOURS, ANALYSE, DISCUSSIONS

102 répondants. (Exemple AITF avait recueilli soixantaine de réponses il y a quelques années).

Le questionnaire va rester ouvert. Relayer à nouveau.

Travaux en cours CEN TC25 422 : convergence des LOD. Niveaux de besoins d'information. En complément norme ISO 19650.

Question sur le découpage des bâtiments : « au fonctionnement » n'est pas proposé dans QCM.

Précision géométrique : Question pas précise, les gens ont dû répondre par rapport au Bâti.

⇒ Soulève la nécessité des méta-données associées aux maquettes (pas abordées dans le questionnaire).

Généralement, que de la donnée hétérogène.

5. DISCUSSIONS

Quelle ambition pour ce standard CityGML ? La question est là.

Soit le groupe se focalise sur le plus petit dénominateur commun pour permettre à tous les territoires de se doter d'une maquette 3D (y compris les plus petits, ruraux et avec moins de moyens techniques et financiers que les métropoles). Obtenir progressivement un socle minimum pour le territoire national.

CityGML, choix assumé pour interopérabilité => ordonner la manière de remplir le CityGML.

GT CNIG pas pour faire un modèle de production. Mais bien pour identifier les conditions d'échanges, protocoles d'échanges. **Proposer une utilisation/structuration du CityGML répondant aux besoins et cas d'usages. « guide d'utilisation selon point de vue métiers ».**

Strasbourg (P Slisse) imagine plutôt les spécifications « poupées russes » récapitulant par LOD les attendus (géométrie + attributs).

C Castaing : sur le numérique dans le secteur de la construction, c'est trop orienté bâtiment.

GT CNIG démontre aujourd'hui maturité d'un certain nombre d'acteurs dont collectivités et grands maîtres d'ouvrages publics : reporting à DHUP et PTNB. Important de faire remonter cette expression de besoins numériques à l'échelle urbaine.

Les MOE, BE, consultants vont être confrontés aux cahiers des charges des grands maîtres d'ouvrages (et ce sera généralement à partir d'IFC). Par ailleurs, OGC est univoque : LandInfraGML permet de recouvrir CityGML et LandXML.

Pour la commission Données du 2 juillet, ne pas trop s'avancer sur le choix de « livrable » que le groupe propose pour la suite. Nécessité de laisser se poursuivre le débat.

Proposition que ce GT du CNIG vienne reporter au GT AFNOR CEN-PPBIM. Besoin de cette expression des MOA, Collectivités.

Commission données du CNIG le 02/07 : Il y aura une présentation des premiers travaux du GT 3D.