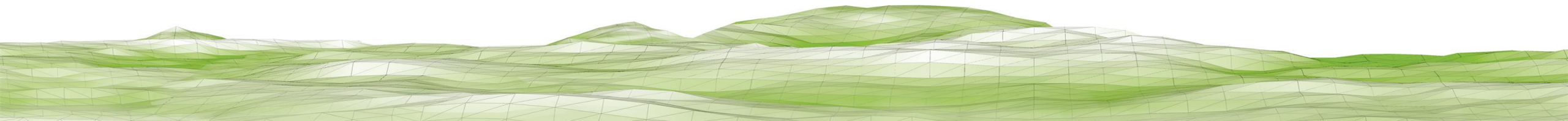
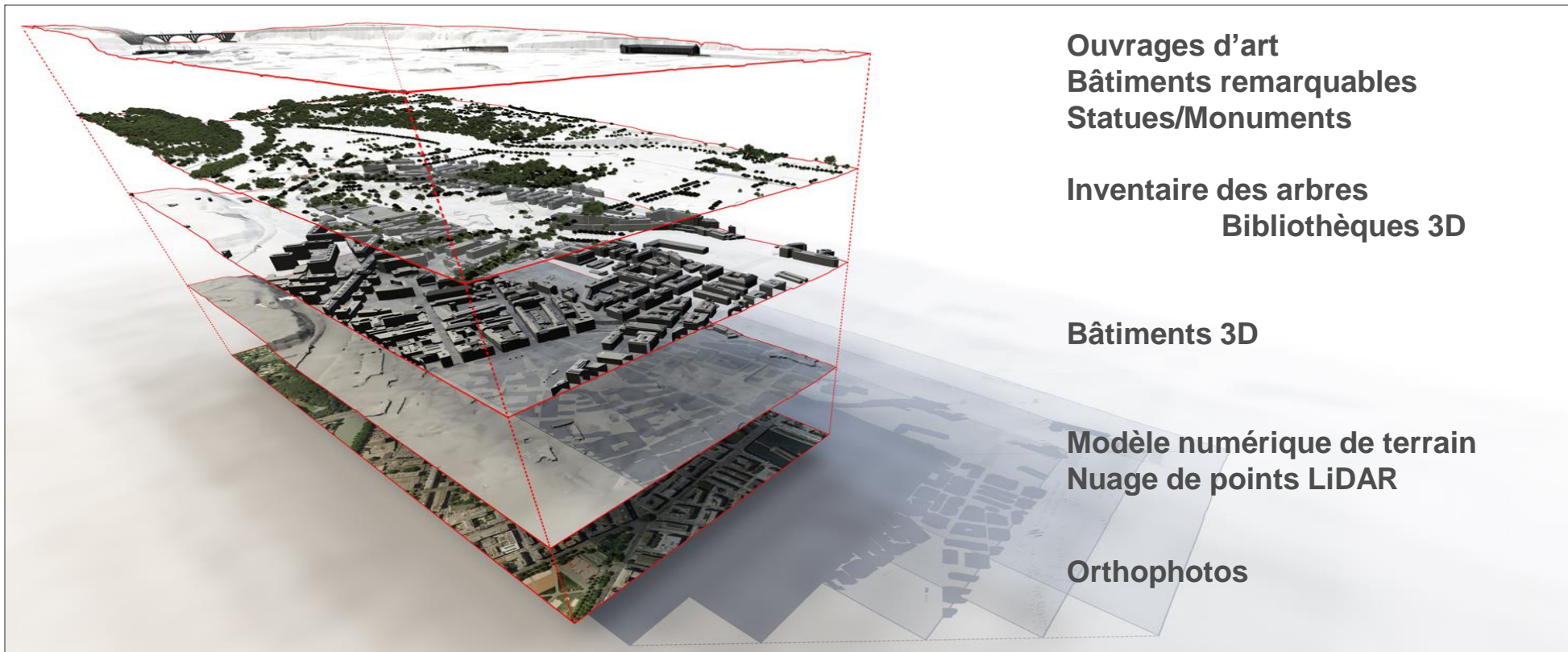


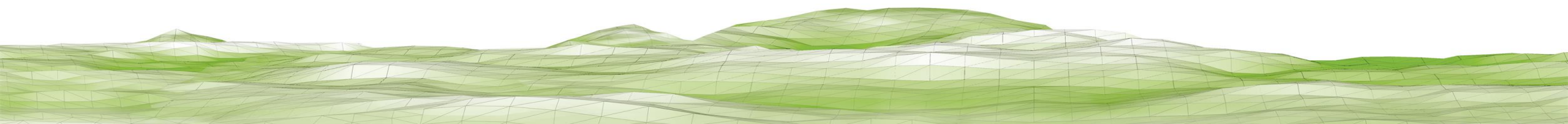
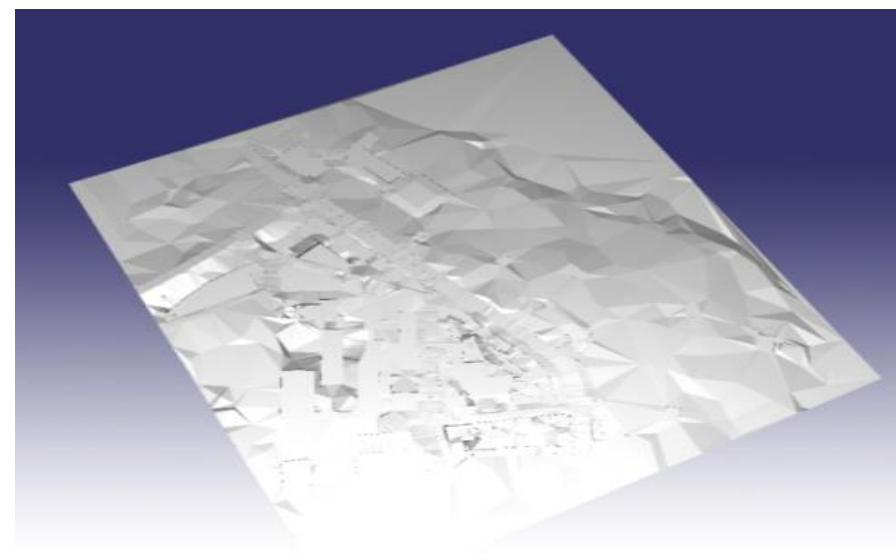
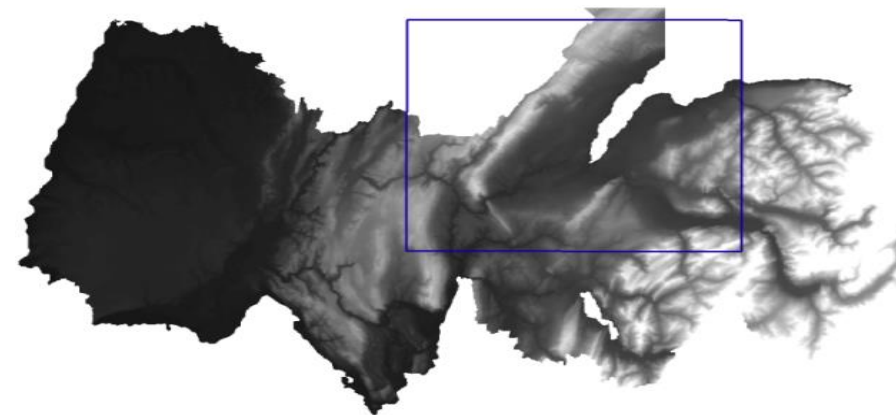
Données 3D en libre accès

Le SITG possède un socle de données 3D depuis 2010 avec :



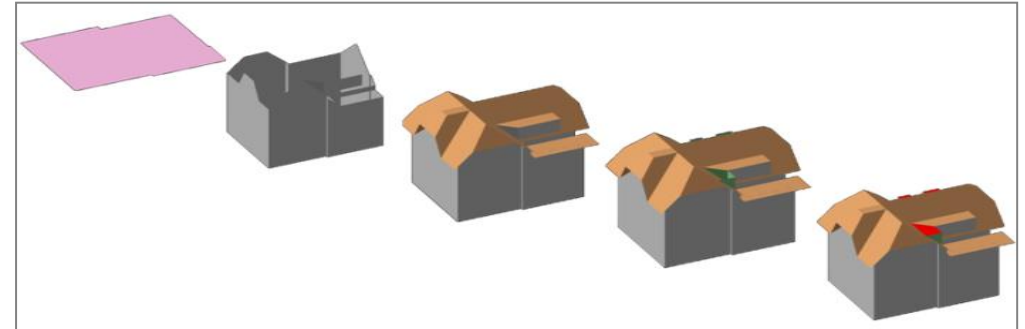
Modèles d'altitude

- Acquisition LIDAR
- Densité: 25 pts/m²
- Période: hiver 2017
- Renouvellement : 4 ans
- Modèle numérique de terrain et de surface



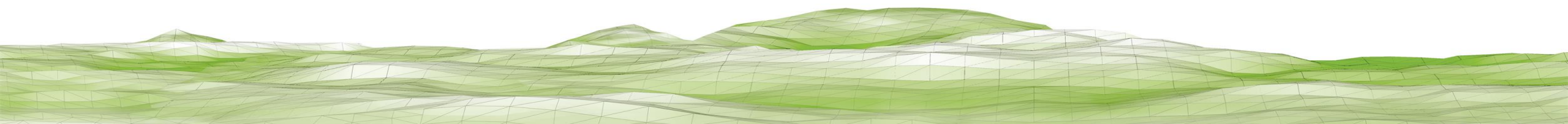
La géométrie des bâtiments répartie dans 5 couches...

- Les bases
- Les façades principales
- Les toits principaux
- Les façades des superstructures
- Les toits des superstructures



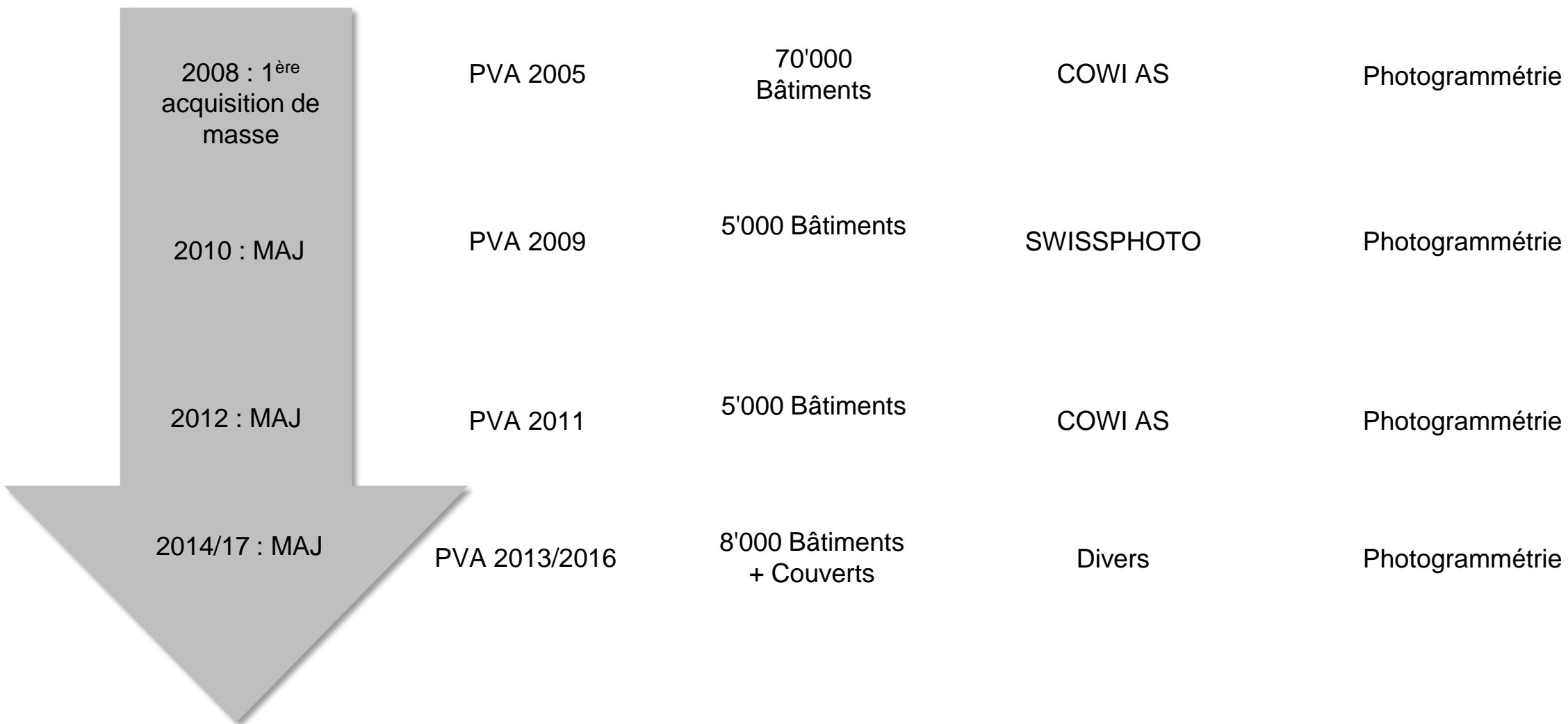
Caractéristiques

- | | |
|------------------------------|---|
| - Mode d'acquisition | Photogrammétrie + données SITG |
| - Format | ESRI 3D Multipatch, 3DS, shape 3D, Citygml, KML |
| - Précision | Erreur moyenne : 10 à 25 cm |
| - Type de rendu | Modèle unicolore, sans texture |
| - Mise à jour | Périodique, tous les 4 ans |
| - Données attributaires | Identifiant fédéral des bâtiments
Volume du bâtiment
Hauteur min et max du toit
Surfaces des toitures, façades ... |
| - Périodicité de mise à jour | A chaque nouvelle acquisition aéroportée (tous les 2 à 3 ans) |



Un socle de données 3D

Bâtiments 3D – Historique de l'acquisition



Un socle de données 3D

Bâtiments 3D – Contrôle qualité

Types de contrôles :



- Contrôles systématiques automatisés:
 - hauteur des bases
 - certains attributs
 - contrôles topologiques
- Contrôles visuels (MNT – MNS – Comparaison orthos...)
- Contrôles par pointage
 - attributs

Beaucoup de travail en interne et travaux irréguliers (ressources importantes mobilisées sur de courtes périodes)

Un socle de données 3D

Bâtiments 3D – Difficultés rencontrées

- **Définition d'un cahier des charges :**
 - peu de littérature au début de l'aventure
 - cahier des charges parfois lacunaire → données de moins bonne qualité qu'espéré
- **Contrôles qualité**
 - développement d'outil spécifiques
 - ressources et organisation importante
 - délais de réalisation du contrôle
- **Processus de mise à jour**
 - quels bâtiment sont à mettre à jour ?
 - changements de mandataire...
 - MAJ >< acquisition de masse → il faut s'insérer à l'existant !

Un socle de données 3D

Bâtiments 3D – Bilan

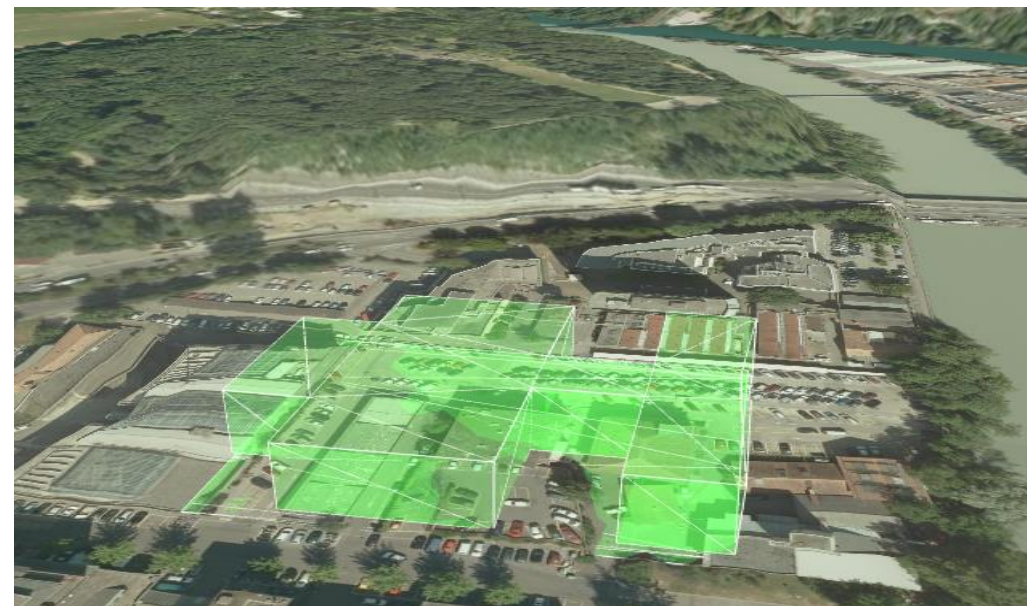
- Bilan globalement **positif** : après 10 années d'exploitation, les données sont en vie !
- **Potentiel d'utilisation** très large
- **Coût** : 1'200'000 CHF + Gestion interne (environ autant)
- **Volumétrie** des données très faible : 150 Mo
- **Collaboration** swisstopo : participation financière, utilisation du modèle de données fourni par swisstopo, restitution des données pour le MTP.

Les bâtiments projet 3D

Les bâtiments projetés 3D sont des modèles 3D des bâtiments dont les demandes d'autorisation ont été déposées.

Ils représentent le volume global du bâtiment sans les détails des toits et façades.

Le but est de représenter le gabarit du futur bâtiment


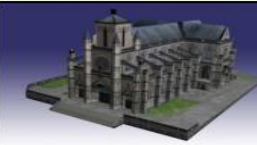

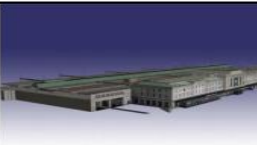


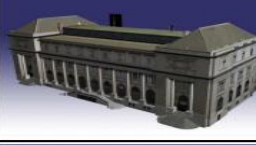




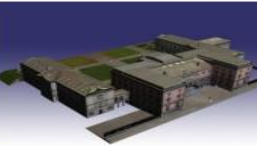




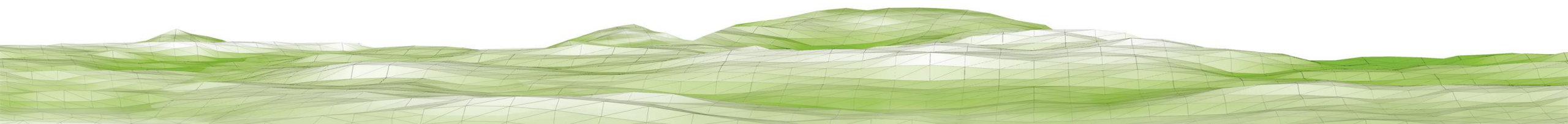
Caractéristiques

- | | |
|------------------------------|---|
| - Mode d'acquisition | Plan d'architecte |
| - Format | ESRI 3D Multipatch, 3DS, shape 3D, Citygml, KML |
| - Précision | Variable |
| - Type de rendu | Modèle unicolore, sans texture |
| - Données attributaires | Identifiant fédéral des bâtiments, niveaux hors sol et sous sol, destination, hauteur, statut du bâtiment |
| - Périodicité de mise à jour | Continue |

Les bâtiments remarquables 3D

14 bâtiments remarquables 3D sont disponibles aux formats multipatch et 3Ds

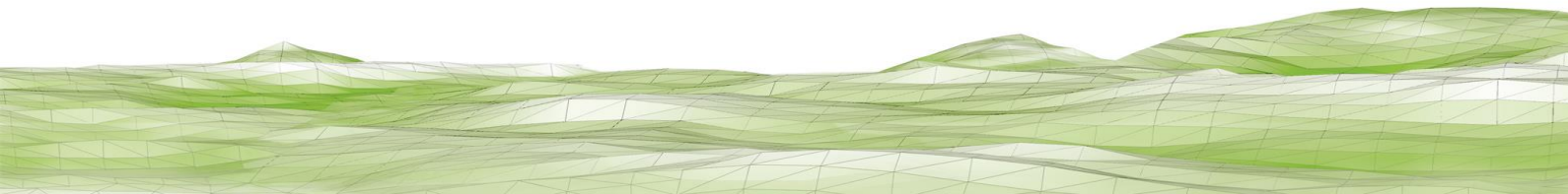
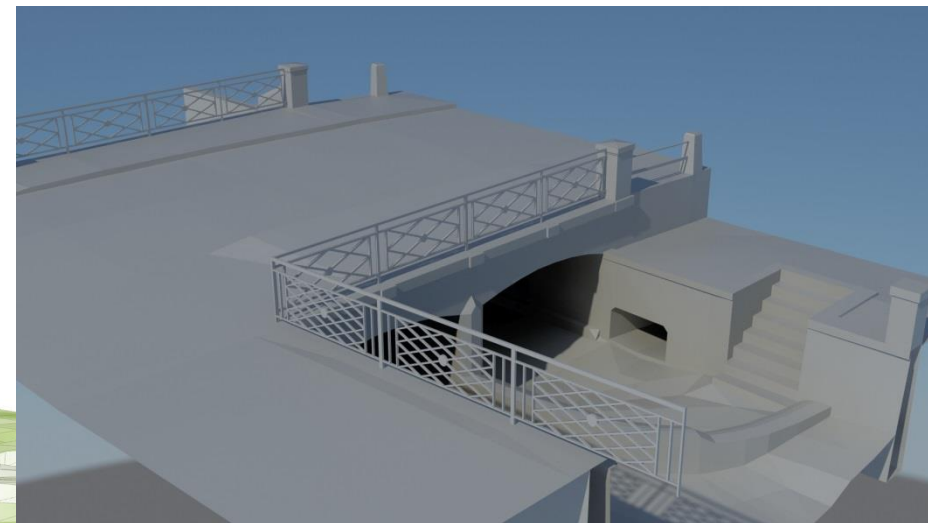
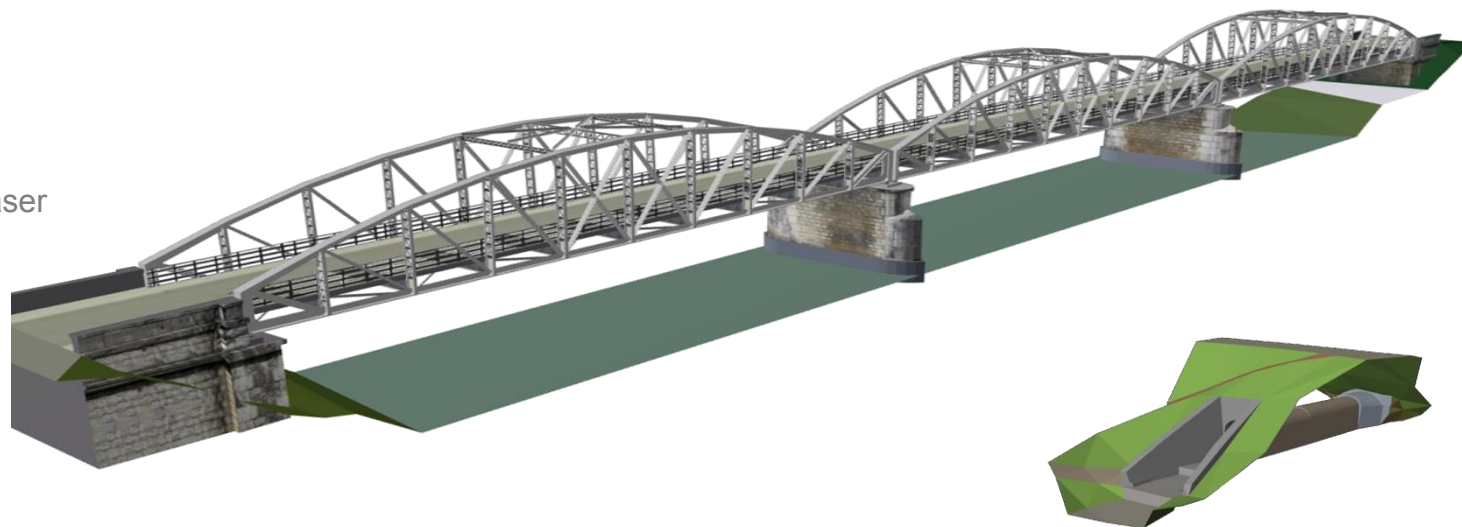
Liste des bâtiments remarquables disponibles en modélisation 3D		
Nom Bâtiment	Image	EGID
Cathedrale St. Pierre		295071971
Eglise Notre Dame		295083962, 295091672
Eglise Russe		295104478
Gare Cornavin		1010779, 295072865, 295074376, 295082730, 295091751, 295091752, 295097808
Grand Theatre		2038123, 295076670
Hotel de ville		2036896, 2039601, 2039603
Hotel des postes		2038613, 2039078, 295097831, 295130185
Palais Eynard		2037152, 295096487
Musée Rath		2038908
Stade de Geneve		295030180, 295030181, 295128355
Synagogue		295097020
Université des Bastions		1010438, 295096500, 295096501, 295096502, 295097842, 295100366, 295100368
Usine des forces motrices		2376121
12 quai du Rhone		9059028



Ouvrages d'art 3D

~300 ouvrages d'art sont disponibles

- Type d'acquisition: théodolite, photogrammétrie terrestre, laser terrestre ou autoporté
- Précision : 5 à 10 cm
- Texturés
- Géoréférencés
- Format: multipatch, 3DS
- Mise à jour permanente



Un socle de données 3D

Ouvrages d'art 3D – Caractéristiques techniques

Eléments complémentaires



Tablier



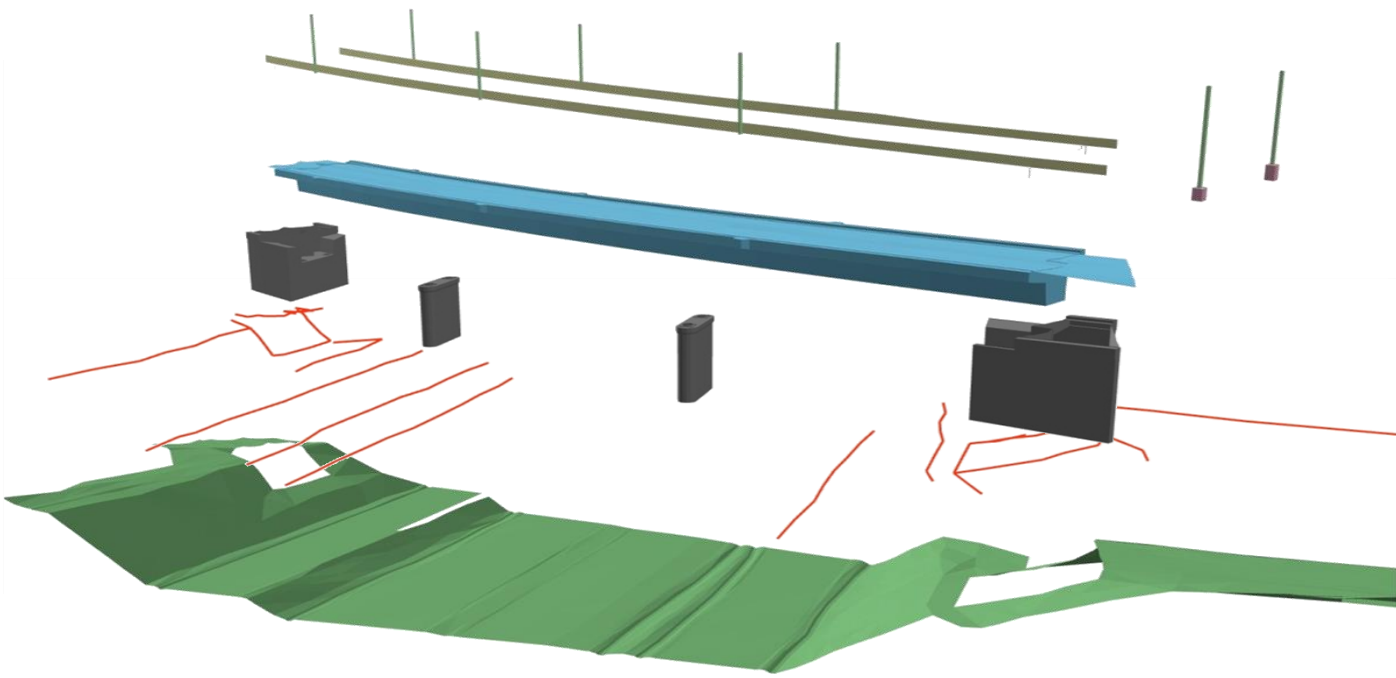
Structure porteuse



Lignes de rupture



Sol



Un socle de données 3D

Ouvrages d'art 3D – Contrôle qualité

Types de contrôles :

- Contrôles systématiques et manuels:
 - Comparaison aux données MO
 - Contrôles topologiques
 - Contrôles attributaires
- Contrôles visuels



Travail important mais étalé dans le temps, rentre dans un processus.

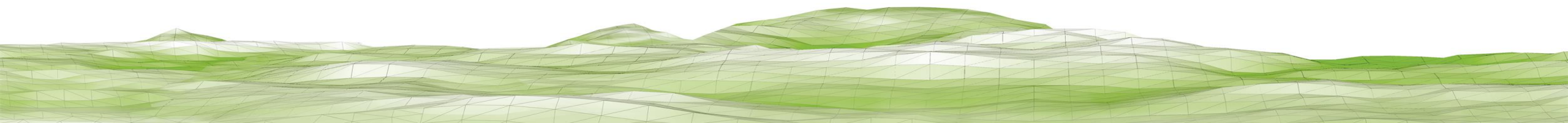
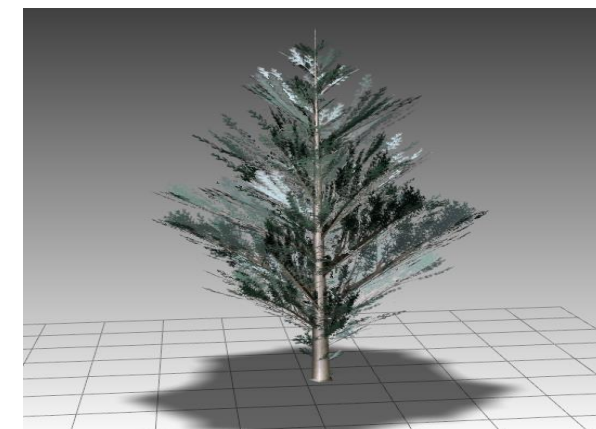
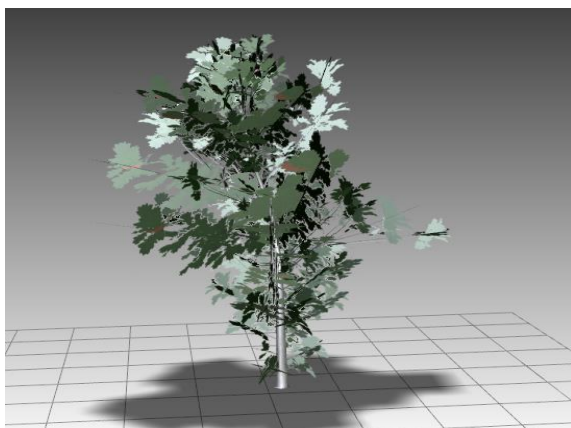
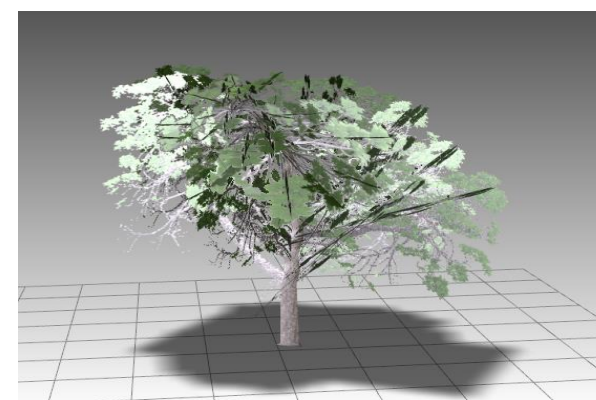
Un socle de données 3D

Ouvrages d'art 3D – Difficultés rencontrées

- **Evolution du cahier des charges**
 - Changements à prendre en compte
 - adaptation des anciens ouvrages
- **Volumétrie** très importante notamment à cause des textures
- Le **processus** plus "artisanal" de ces acquisitions permet un suivi plus simple et lissé dans la charge de travail.
- Le **coût d'acquisition** est important : 10'000 à 20'000 CHF par ouvrage.
- La **plus-value** dans une maquette numérique est réelle.

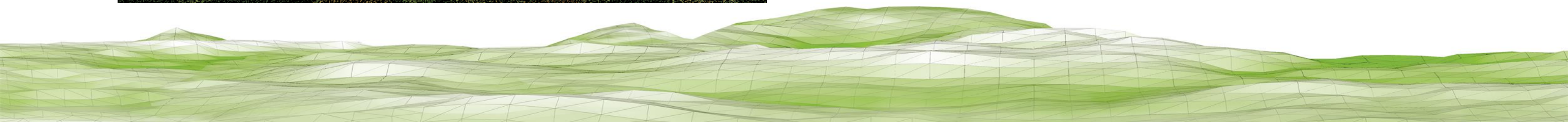
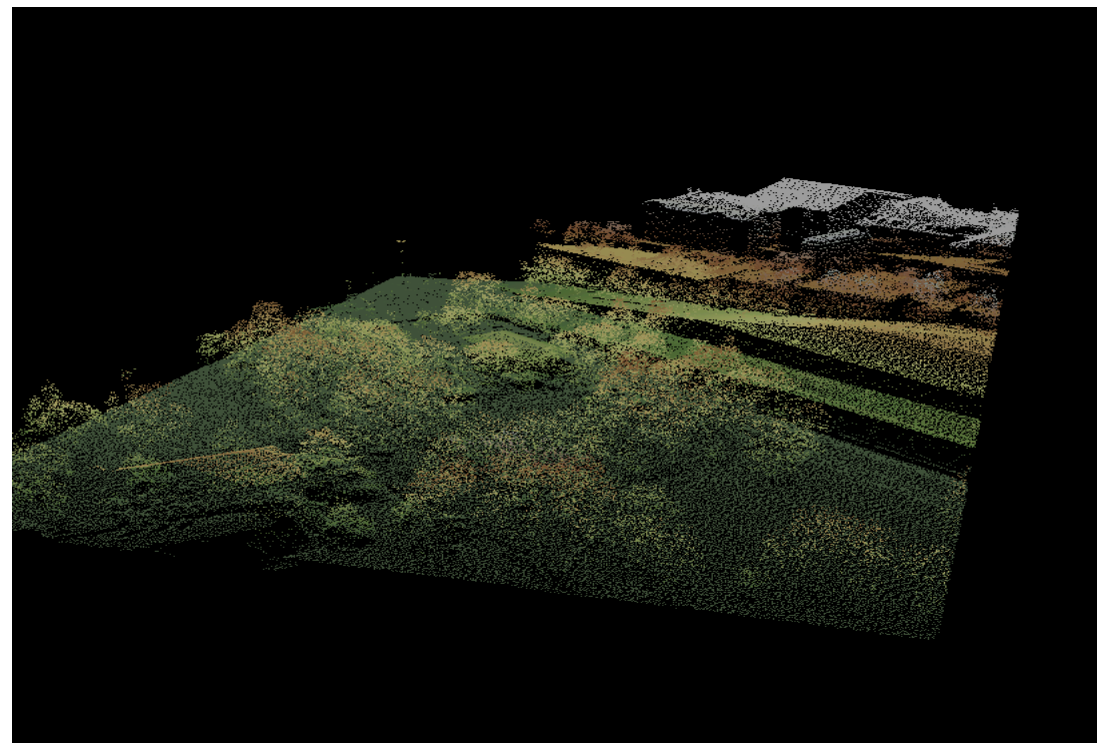
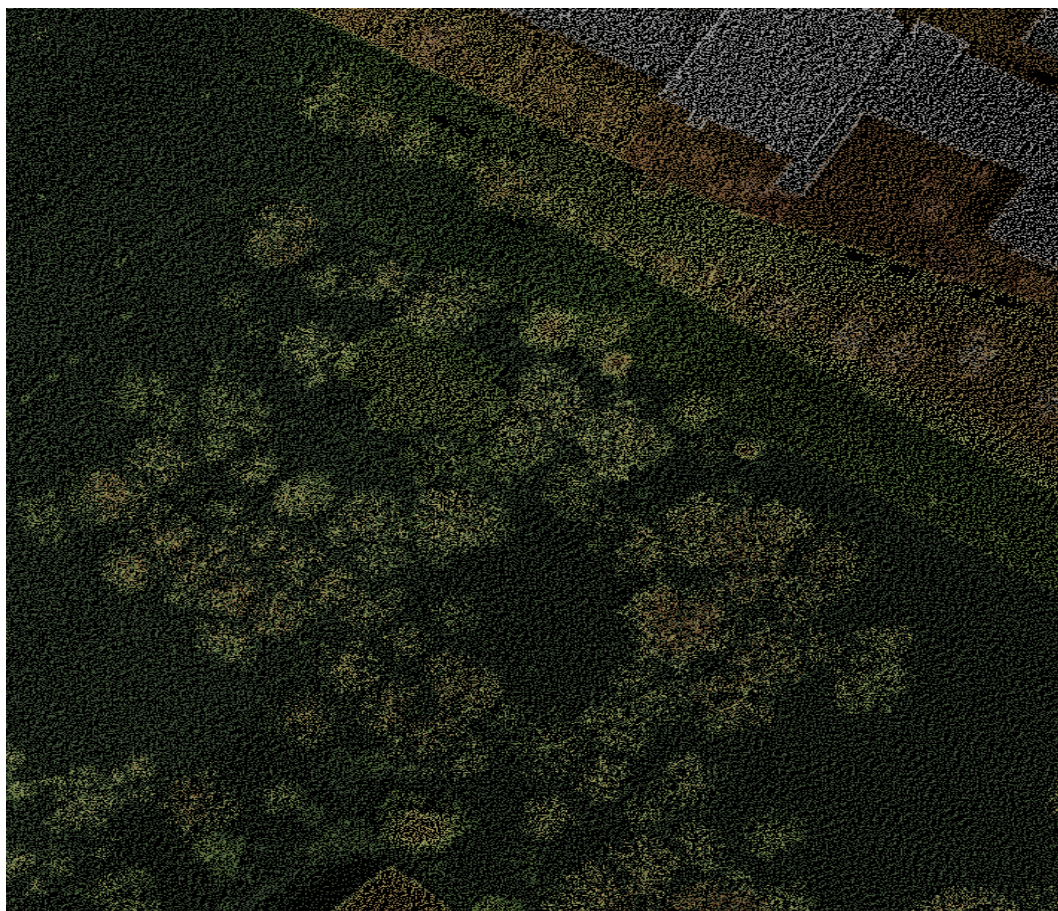
Inventaire des arbres – bibliothèque 3D

Plus d'une cinquantaine d'essences locales ont été modélisées et sont disponibles au format 3Ds



Nuages de points LIDAR

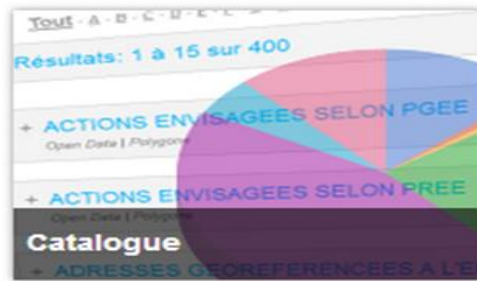
Les nuages de points LIDAR 2005, 2009, 2013 et 2017 sont disponibles au format las



Mise à disposition des données 3D

OPEN DATA

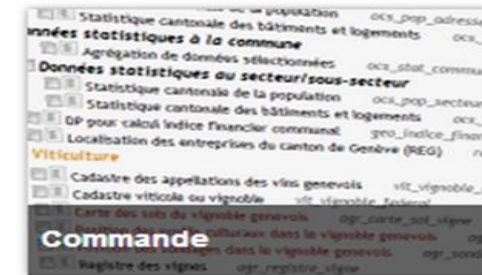
- Comment obtenir physiquement une donnée ?



Télécharger les données en libres accès sur l'ensemble du territoire.



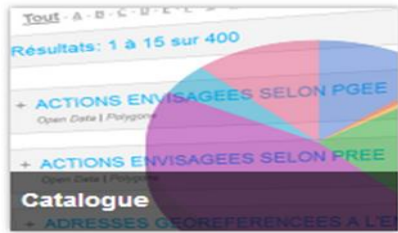
Télécharger des données vecteur, raster ou lidar sur une portion du territoire.



Formulaires pour les commandes volumineuses ou spécifiques.

- Comment accéder aux données au travers des services en ligne ?





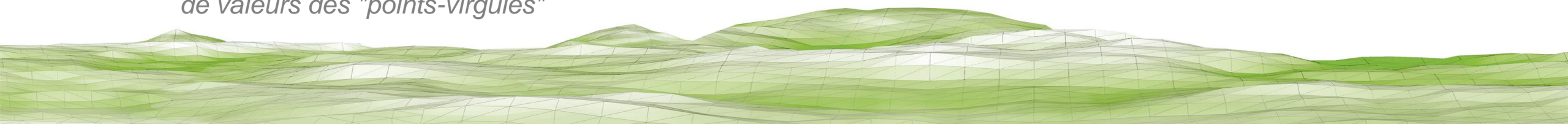
Le catalogue de données

Téléchargement des données vecteur en libre accès sur l'ensemble du territoire.

Chaque semaine, un traitement met à jour les données du SITG et les décline dans différents formats. Les données sont alors compressées dans une archive ZIP et placées la plateforme web du SITG. L'utilisateur peut ainsi instantanément télécharger les données depuis le catalogue.

Formats disponibles

- **SHAPE (ESRI)**
Standard "de facto" reconnu par un grand nombre de logiciels libres ou non et dont le format est décrit par ESRI
- **Geodatabase-file (ESRI)**
Format propriétaire à utiliser avec les outils de la gamme ESRI
- **GML**
Format standard développé par l'Open Geospatial Consortium (OGC).
- **KML**
Standard également de l'OGC. Ce format s'utilise facilement avec Google-Earth.
- **CSV**
Fichier texte comportant les données attributaires organisées sous la forme d'un tableau avec comme séparateur de valeurs des "points-virgules"



[Accueil](#)[Données](#) ^**Catalogue**[Extracteur](#)[Commandes](#) v[Démarche Open
Data](#) v[Conditions
d'utilisation](#) v[Formats disponibles](#) v[Nouveautés et
changements](#)[Système de
référence](#)[Chiffres clés](#)[Historiques](#) v[Cartes](#) v[Services](#) v[Accueil](#) > [Données](#)

Catalogue

[Tout](#)

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

Résultats: 1 à 11 sur 11

Pertinence | [Alphabétique](#)

— BASE DU BATIMENT 3D

 | Multipatch

Une des 5 classes d'entités constituant le modèle 3D des bâtiments.

La base du bâtiment est l'empreinte cadastrale du bâtiment placée à l'altitude la plus basse du modèle de terrain sur son emprise.

 [Voir la fiche complète](#) [Ouvrir la donnée dans la carte](#)

Téléchargement

CSV

GDB

GML

KML

SHP

[Annuler les filtres](#)Rechercher dans le
catalogue

bâtiments 3D



Modes de distribution

— Tous —



Types de données

— Tous —



Thème ISO

— Tous —



Propriétaires des données

— Tous —



Téléchargement

Lien direct : <https://ge.ch/sitg/fiche/3846> [Version imprimable \(PDF\)](#) [Télécharger au format XML](#)[GDB](#) [GML](#) [KML](#) [SHP](#)

FICHE DE MÉTADONNÉE

Nom usuel	BATIMENTS 3D (Groupe)
Classe	GRUPE_BATIMENTS_3D (ID: 3846)
Thème(s) ISO	Altimétrie, Edifices, infrastructures, ouvrages
Type de données	Produit

Description

Le modèle 3D des bâtiments est constitué des 5 couches suivantes:

- façades principales
- toits principaux
- façades des superstructures
- toits des superstructures
- bases (empruntes au sol)

Voir le document détaillé :

http://ge.ch/sitg/geodata/SITG/CATALOGUE/INFORMATIONS_COMPLEMENTAIRES/BATI_3D_SPECIFICATIONS_TECHNIQUES.pdf

Les bâtiments ont été modélisés en fonction de leur empreinte cadastrale au mois d'août 2005, puis adapté en fonction des mises à jour ultérieures.

Les couverts et les marquises ne sont pas modélisés.

<http://www.ge.ch/mensuration-officielle>

Description externe

Aperçu

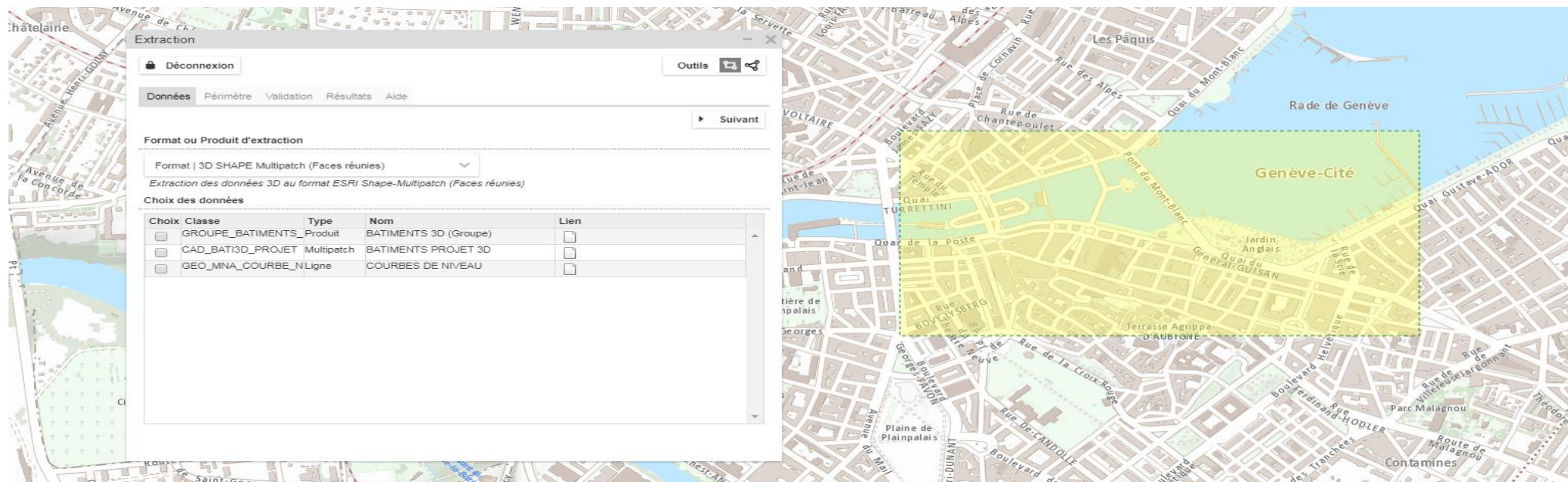




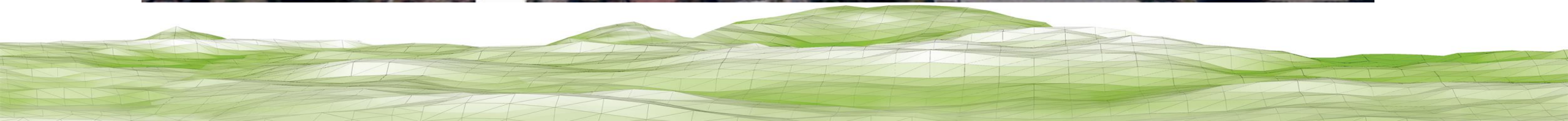
L'extracteur de données

Téléchargement des données vecteur, raster ou lidar sur une portion du territoire, depuis la carte professionnelle du SITG.

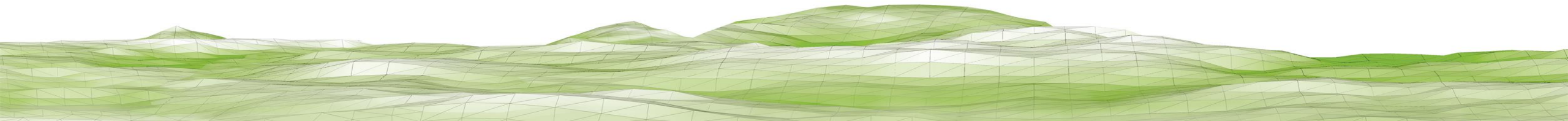
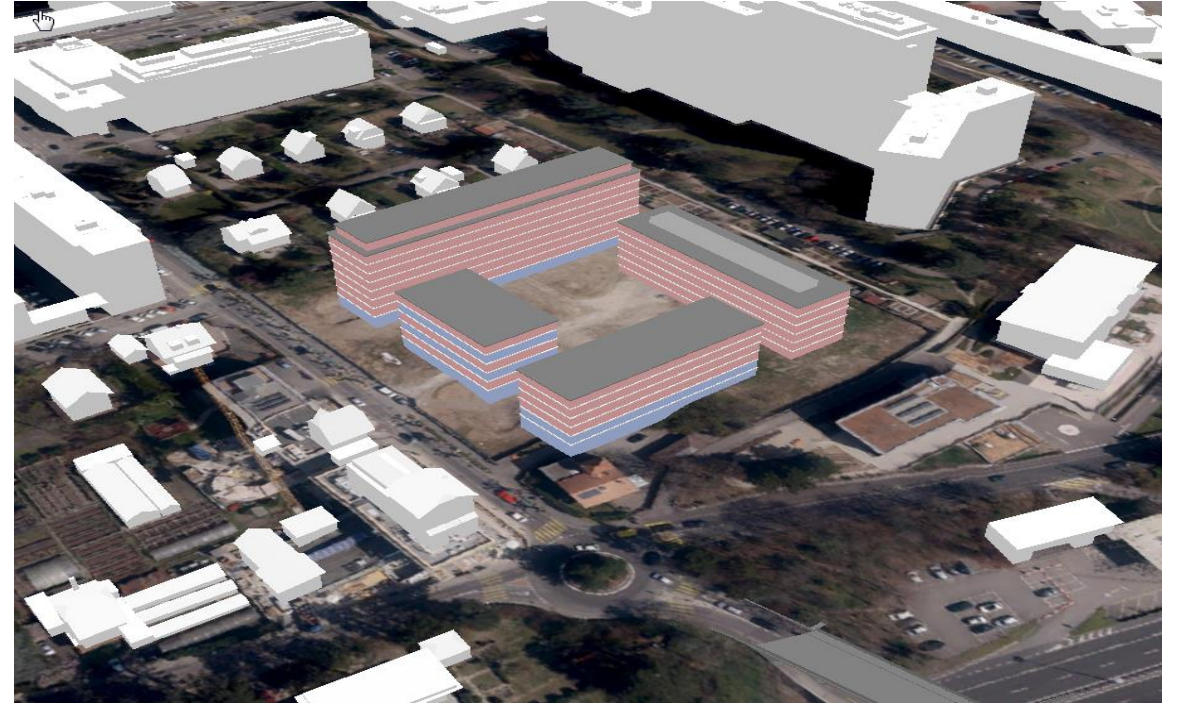
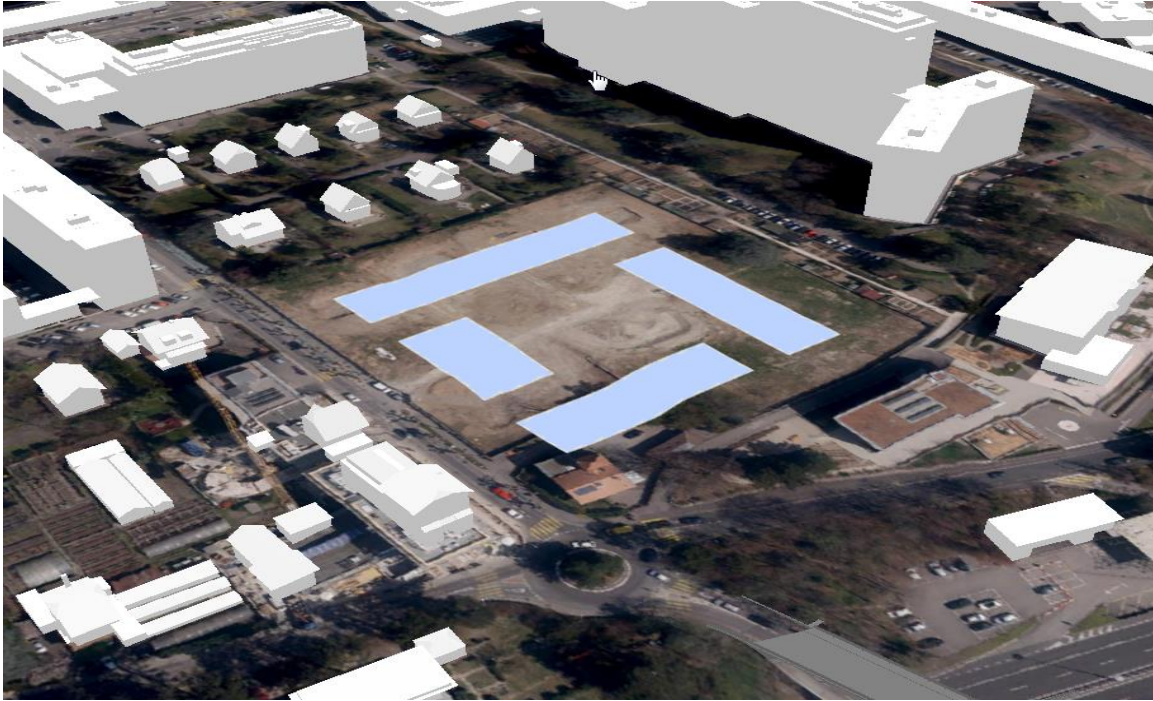
L'utilisateur sélectionne un format et les données souhaitées, puis dessine un périmètre sur la carte. L'extraction est produite en temps réel sur la plateforme SITG. En quelques secondes, le résultat est disponible en téléchargement.



Exemple d'une extraction d'une "maquette blanche"

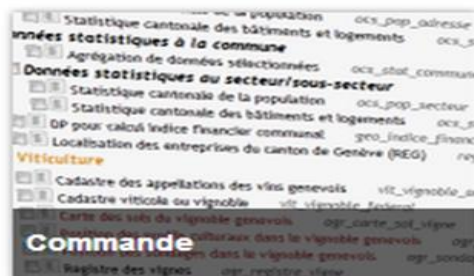


Exemple d'une "maquette blanche" avec intégration d'un projet



Le formulaire de commande

Commande de données volumineuses (données raster ou ou spécifiques (bibliothèques 3D) au travers d'un formulaire



Accueil > Données > Commandes

Commande de données volumineuses

Les données volumineuses en libre accès, telles les données raster ou lidar, peuvent être récupérées gratuitement à l'aide du formulaire ci-dessous. Les données vous seront transmises soit de manière numérique si la taille des fichiers le permet, soit par transfert sur un support externe.

Veillez noter que :

- la donnée sera livrée sur l'ensemble du Canton sans découpage spécifique ni traitement particulier.
- L'[extracteur de données en ligne](#) est à votre disposition pour un découpage à la carte sur une petite zone.
- Si vous avez un autre besoin particulier, nous vous invitons à utiliser le [formulaire de commande sur mesure](#).

Informations personnelles

Nom *

Prénom *

Téléphone *

Email *

Donnée(s)

Titre de la couche *

Classe de la couche

Merci de préciser dans le champs "Remarque(s)" ci-dessous le **format souhaité** :

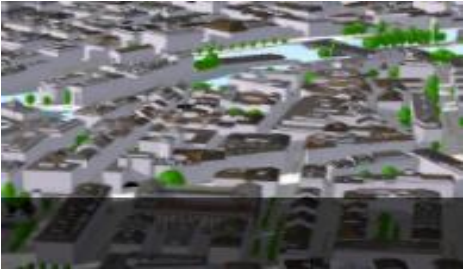
- SHAPE
- GDB
- Autres formats (selon type de données)

Remarque(s)

La commande de données volumineuse en libre accès est soumise à l'acceptation des Conditions Générales d'Utilisation des géodonnées et produits du SITG en libre accès. Vous pouvez consulter [un résumé explicatif de vos droits et devoirs](#).

Conditions Générales d'Utilisation *

J'accepte



Les services en ligne 3D

Les données 3D vecteurs et les modèles numériques d'altitude sont accessibles au travers de services en ligne (technologie propriétaire Esri).

Ils permettent de naviguer dans les données 3D et de les interroger au travers de scène web.

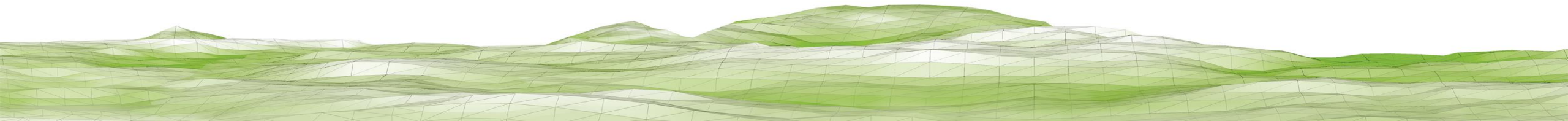
Services disponibles

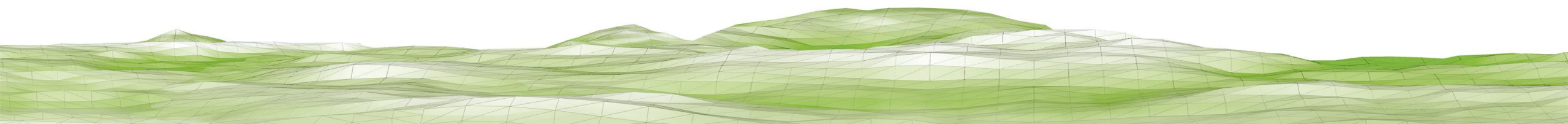
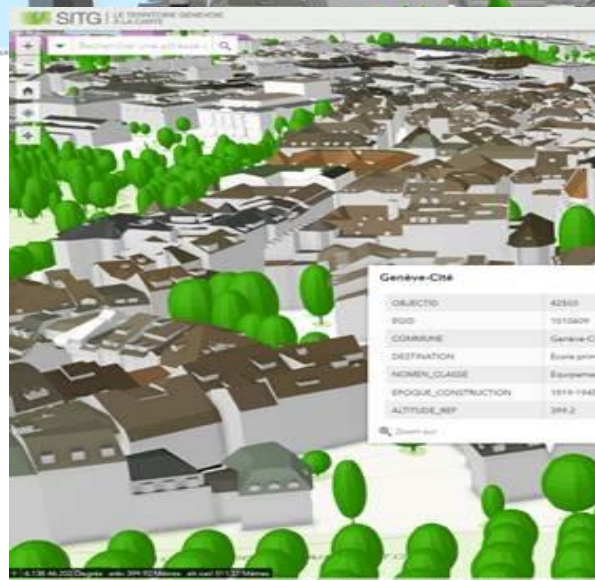
- Modèle numérique d'altitude (MNT, MNS)
- ArcGIS Server Map services
- ArcGIS Server Image services

<https://ge.ch/sitgags2/rest/services/RASTER>

- Données vecteur 3D
- ArcGIS Online Hosted Scene Layers

<https://sitg.maps.arcgis.com/home/group.html?id=abc88c6b81364403adc32ffe4ac35da1>

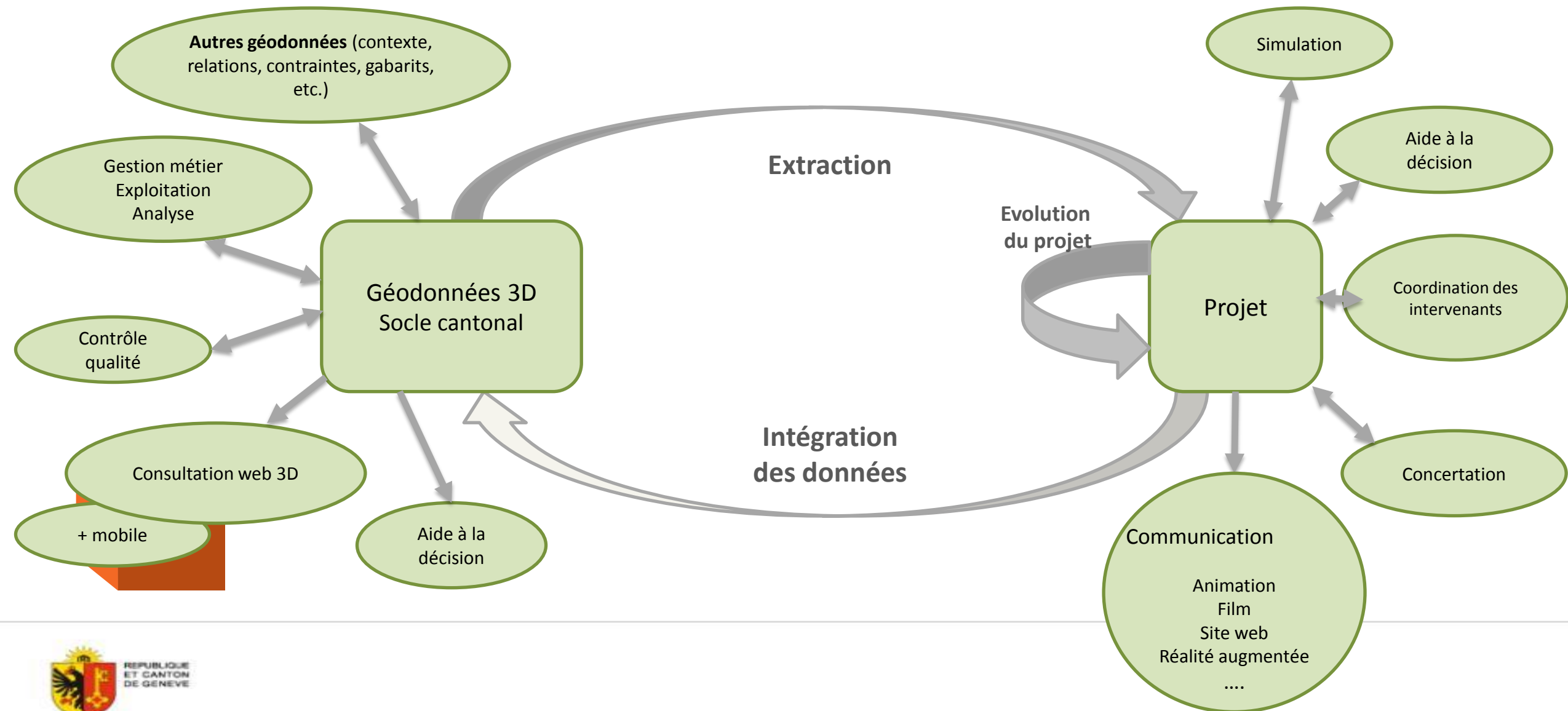


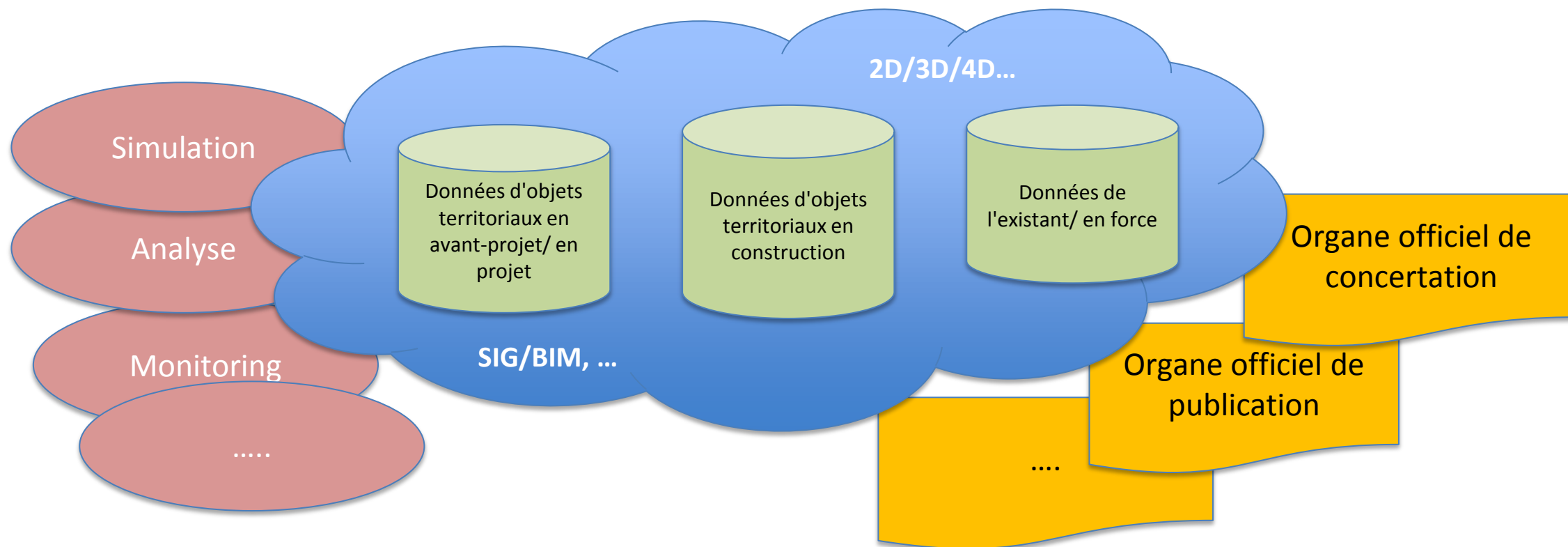


Cycle de vie de l'information



Mesuration, données territoriales





Référentiel des projets urbains, de la construction et de gestion territoriale

Cycle de vie du bâtiment



PLQ (PLU)	Autorisation	Construction	Construit	Modification	Destruction
Bâtiment Avant-projet	Bâtiment projet 2D et 3D	Bâtiment projet 2D et 3D	Bâtiment cadastré 2D et 3D (tous les 4 ans)	Bâtiment cadastré 2D, 3D et 4D	Bâtiment archivé, 2D, 3D et 4D
Etat actuel : uniquement SIG					



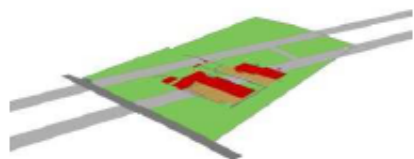
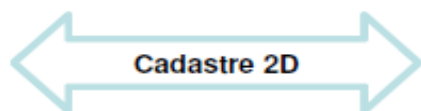
Bâtiment Avant-projet 3D	Bâtiment projet 3D via BIM => 2D	Bâtiment projet 3D via BIM => 2D	Bâtiment cadastré 3D via BIM => 2D	Bâtiment cadastré 3D via BIM => 2D et 4D	Bâtiment archivé 3D via BIM et 4D
Demain : SIG / BIM, ...					



[Démonstration avec PLQ](#)

0

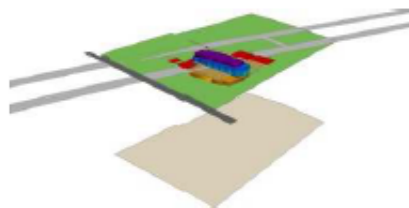
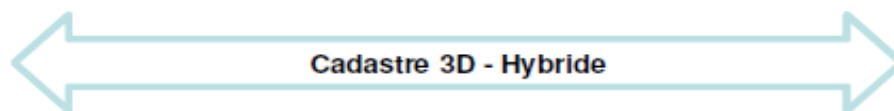
Pré – MO3D



1

Modélisation 3D
objets importants

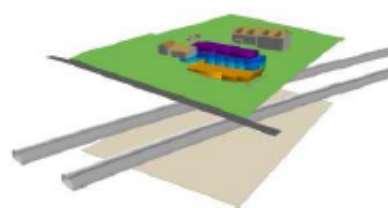
Modèle 3D des
bâtiments, des
ouvrages d'arts et
PPE
En zones bâties



2

Modélisation 3D
de tous les objets
physiques

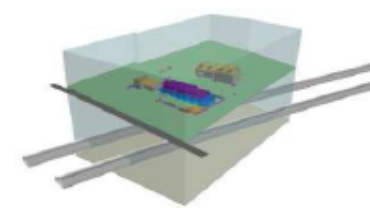
Modèle 3D des
objets physiques
de la MO et PPE
En zones bâties



3

Modélisation 3D
de droits de la
propriété

Modèle 3D des
biens-fonds, PPE
et des objets
physiques de la
MO sur tout le
territoire



4

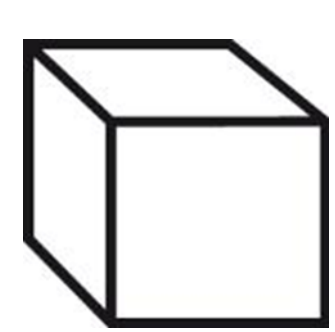
Post – MO3D

Aujourd'hui



Demain

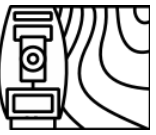
Etapes de la Mensuration officielle 3D



RoadMap BIM^{État}

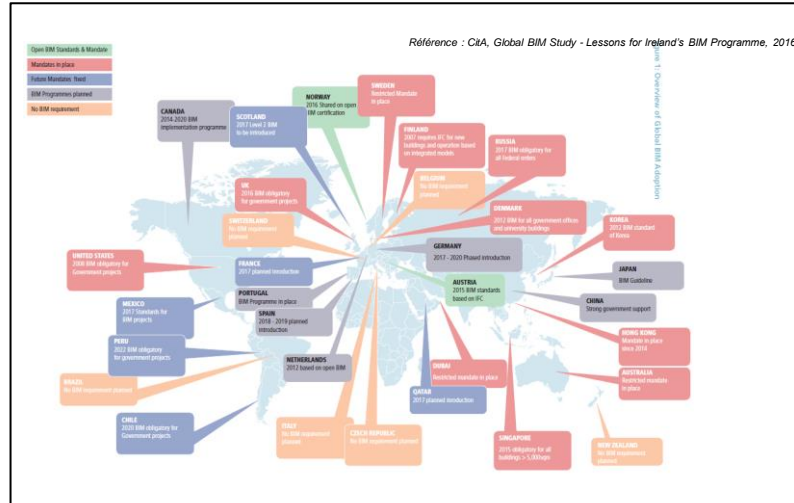
RoadMap BIM^{État}

Information auprès des acteurs impliqués

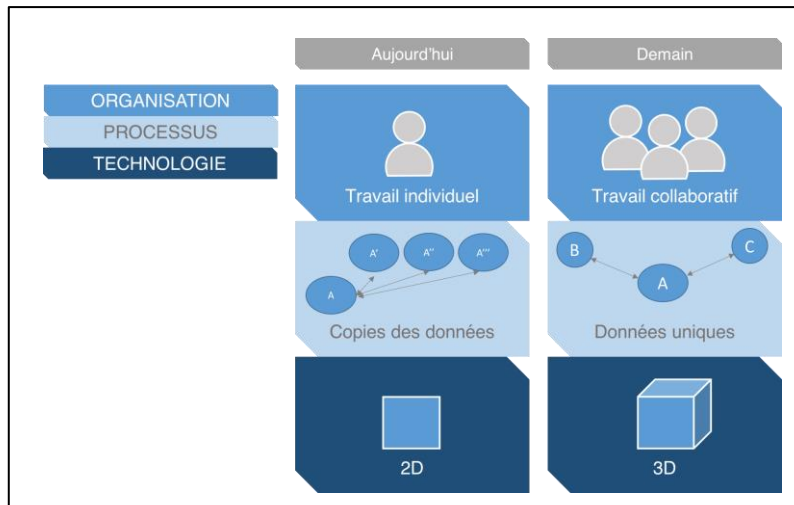


Le BIM

« C'est la numérisation du processus de conception, de réalisation et d'exploitation des données de la construction, sur tout le cycle de vie. »



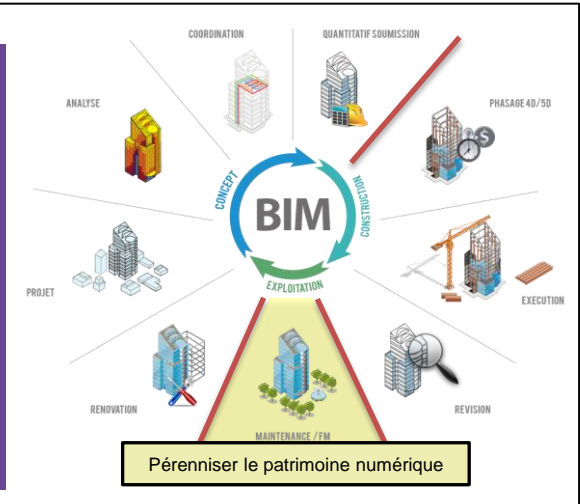
Contexte mondial



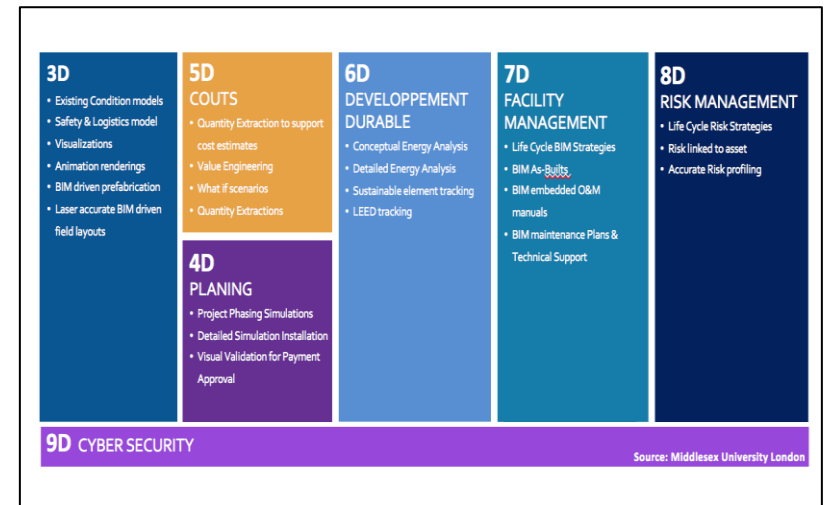
Travail collaboratif

BIM
Building
Information
Modeling
Maquette unique &
Travail collaboratif

Le BIM n'est pas un logiciel, c'est une méthode, un processus, un état d'esprit, le BIM c'est vous.



Cycle de vie de la données



Dimensions du BIM



RoadMap BIM^{État}

0

Pré-BIM



1

MODÉLISATION

Maquettes numériques ou **Modèles** 3D isolés



2

COLLABORATION

Maquettes numériques **collaboratives** (échange de fichiers)



3

INTÉGRATION

Maquette numérique **intégrée** (référentiel commun)



4

Post-BIM



Aujourd'hui



Demain

Niveaux et étapes du BIM

Référence: Bauen Digital Schweiz, Stufenplan, 2017

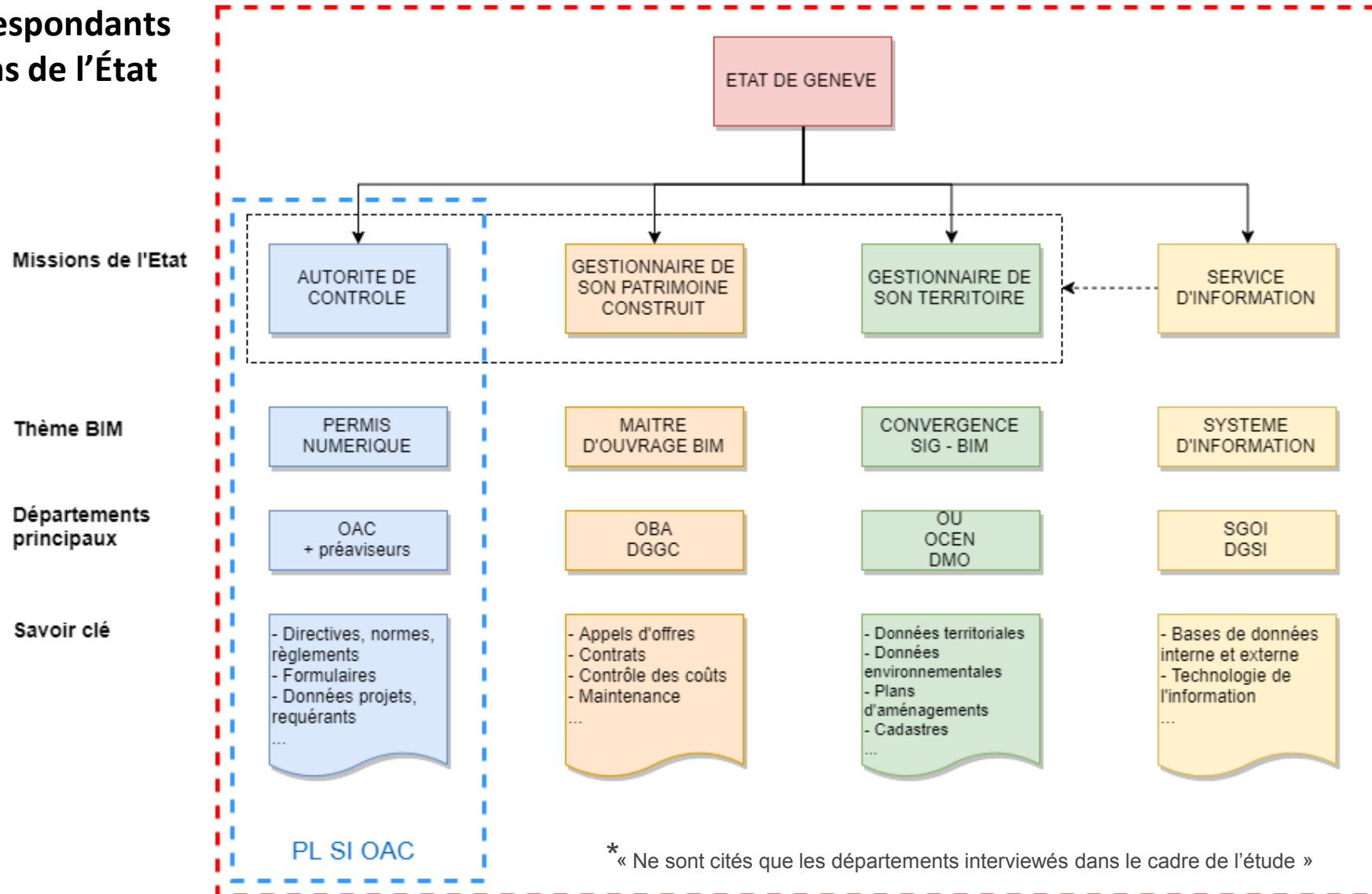


RoadMap BIM^{État}

Identification des axes de déploiement et des missions

Feuille de route BIM^{État}

3 axes correspondants
aux missions de l'État





Objectifs liés au BIM^{Etat}

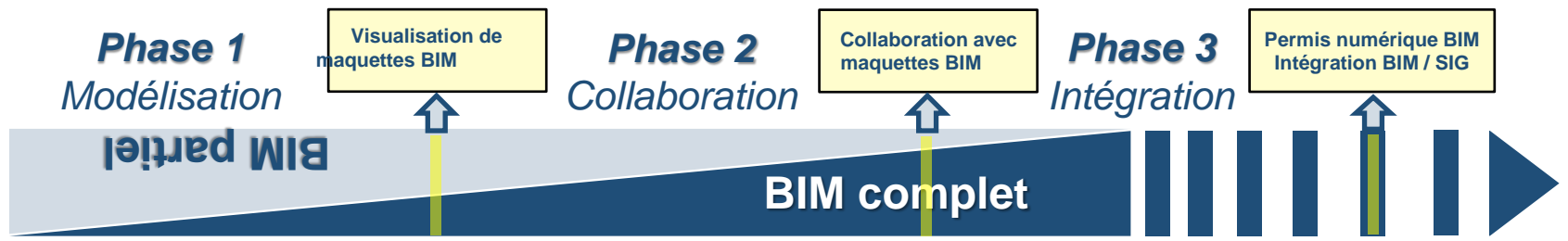
- Etre capable de traiter une demande d'autorisation de construire avec une maquette numérique BIM.
- Capitaliser l'information des maquettes numériques de la démarche BIM en connexion avec le système d'information du territoire genevois (SITG) pour alimenter les différents SI des politiques publiques.
- Revisiter les modes opératoires et les bases légales induits par l'introduction des maquettes numériques.

RoadMap BIM^{État}

Définition des composantes et des objectifs



RoadMap BIM^{État}



Composantes	2018	Mesures	2021	Objectifs
Organisation Gouvernance	Gouverner Prise de décisions et mise en application opérationnelle	<ul style="list-style-type: none"> OG01 : Mettre en place et animer une équipe performante et active pour développer la stratégie globale du BIM^{État} OG02 : Établir et piloter le budget de chacune des phases du BIM^{État} OG03 : Préparer et gérer un planning précis des différentes phases de déploiement du projet BIM^{État} OG04 : Initier des projets pilotes afin de tester les mesures mises en place 	<ul style="list-style-type: none"> PT01 : Spécifier et déployer l'infrastructure technique de la plateforme BIM^{État} PT02 : Benchmarker les logiciels Client/Serveur permettant la gestion des données BIM^{État} PT03 : Définir et implémenter les fonctions basiques de la plateforme PT04 : Quantifier et réaliser les développements informatiques à apporter aux logiciels du commerce PT05 : Définir et implémenter fonctions avancées de la plateforme 	La gouvernance a développé une stratégie efficace de pilotage de la démarche BIM
Bases Légales	Légiférer Ensemble des lois applicables pour l'usage du BIM ^{État}	<ul style="list-style-type: none"> BL01 : Faire l'inventaire des différents actes législatifs impactés par le BIM BL02 : Gérer la protection des données relatives à l'usage des maquettes BIM BL03 : Adapter le cadre législatif pour la procédure d'autorisation de construire BL04 : Adapter les dispositions contractuelles et d'appel d'offre relatives à la gestion du patrimoine construit de l'État 		Le cadre législatif de l'usage du BIM est opérationnel à l'État de Genève
Normes et Standards	Standardiser Adaptation des normes et standards au contexte de l'État	<ul style="list-style-type: none"> NS01 : Participer à la démarche Building Smart NS02 : Lister et adapter les normes et standards utilisés et en lien avec la démarche BIM^{État} NS03 : Définir et rédiger le guide méthodologique BIM^{État} NS04 : Créer et gérer le kit BIM^{État} intégrant notamment les gabarits projets 		Le mode d'emploi de création et diffusion du BIM est mis à disposition de la profession
Données	Structurer Données et métadonnées de référence et opérationnelles	<ul style="list-style-type: none"> DO01 : Enrichir le format IFC avec les attributs spécifiques de la procédure de dématérialisation DO02 : Spécifier la méthode d'extraction des données en provenance du SIG DO03 : Prévoir la procédure d'intégration d'un format BIM « light » des données à intégrer au SIG DO04 : Mettre en place des librairies d'objets BIM en libre-accès DO05 : Mettre en place une procédure d'archivage des données 		Les données du BIM sont pleinement exploitées
Plateforme Technologique	Développer Matériels, logiciels et réseaux constituant l'infrastructure informatique			L'infrastructure informatique répond aux besoins et aux usages du BIM
Formation Recherche	Former Mesures d'apprentissage permettant l'appropriation du concept BIM	<ul style="list-style-type: none"> FR01 : Faire l'inventaire des compétences à acquérir par métier, rôle et fonction afin de développer un cadre de formation adapté FR02 : Encourager le développement de modules de formation via la formation initiale, continue et professionnelle FR03 : Encourager et participer au développement de projets de recherche académique et/ou professionnelle FR04 : Encourager et participer au développement de matériel de formation en ligne 		Les acteurs de la plateforme sont formés aux outils et méthodes BIM
Services de Partage	Collaborer Processus métiers entre acteurs de la plateforme, et flux d'échanges de données	<ul style="list-style-type: none"> SP01 : Lister les profils des groupes et organisations, utilisateurs de la plateforme BIM^{État} SP02 : Définir les rôles de chaque profil métiers des utilisateurs de la plateforme BIM^{État} SP03 : Mettre en place le processus de cycle de vie de la donnée en interne à l'État et vers l'extérieur (signature numérique) SP04 : Déployer des outils de validation de la conformité de la donnée (qualité topologique et sémantique) 		Le processus de cycle de vie des données du BIM est clairement défini entre les acteurs
Change Management	Accompagner Assimilation sereine des nouvelles méthodes, processus et applications	<ul style="list-style-type: none"> CM01 : Accompagner le changement, quantifier les réticences au changement, proposer des solutions CM02 : S'appuyer sur le service des ressources humaines de l'État pour l'accompagnement individuel des collaborateurs CM03 : Monitorer le bon déroulement de l'accompagnement au changement CM04 : Collecter et prendre en compte les feedbacks des collaborateurs 		Les acteurs de la plateforme se sentent en confiance dans l'utilisation du BIM
Réseau Information	Communiquer Stratégie marketing, veille technologique, communauté d'utilisateurs	<ul style="list-style-type: none"> RI01 : Communiquer autour du projet dans les médias, sur le web, réseaux sociaux, conférences, etc. RI02 : Mettre en place une veille technologique active sur la thématique du BIM à l'international RI03 : Définir et animer une communauté d'utilisateurs BIM au niveau du canton de Genève RI04 : Capitaliser sur le retour d'expérience de chaque projet de façon à évaluer les performances de la construction dans l'État de Genève 		La communication autour du BIM est efficace et largement diffusée

Composantes

Mesures

Objectifs

Workflow possible pour une demande d'autorisation de construire numérique basé sur le GeoBIM

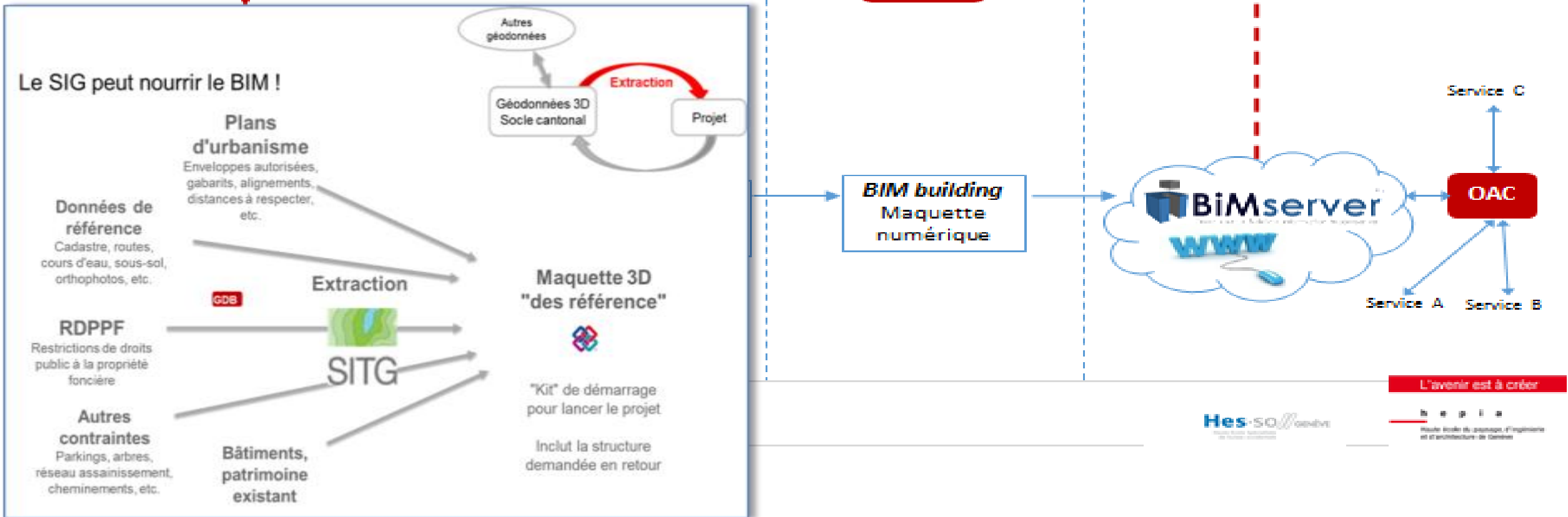
Données existantes

Mise à disposition par l'administration et/ou des personnes qualifiées et autorisées

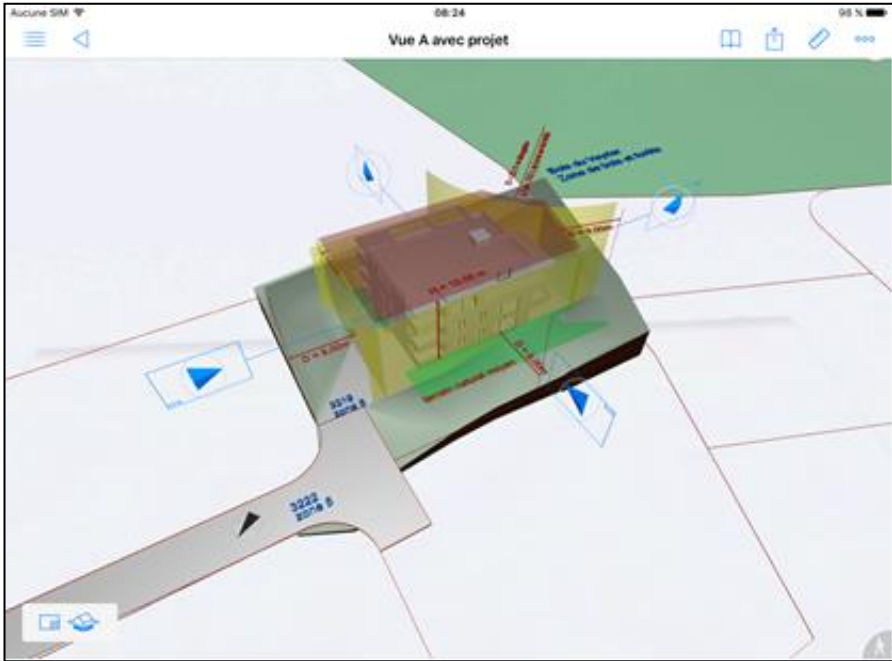
Données du projet

Création de la maquette numérique

Monitoring de la procédure



Contrôle de permis de construire



Pour une vision stratégique

de la géoinformation à Genève

“Smart geodata for smart city”



1.- **Smart géo-data :**

- Dépasser la classique collecte, analyse et restitution des données du territoire pour le développement des « smart data ».
- Maîtriser les outils du management des Big Data tout en veillant à la protection de la sphère privée.

2.- **Les plateformes de sur-traitance de la géo-information**

3.- **La transition numérique en géo-information**

- Accompagner l'émergence de nouveaux savoir-faire
- Appréhender le déploiement de l'IoT dans sa composante géographique
- Développer de nouvelles relations avec les citoyens acteurs
- Maîtriser les blockchains
- S'activer dans une démarche pédagogique/informationnelle (storytelling)
- Encourager la recherche et l'expérimentation socio-technologique

4.- **un rôle de « tiers garants » des données du territoire**

[www. ge.ch/sitg/le-sitg/vision-strategique](http://www.ge.ch/sitg/le-sitg/vision-strategique)

Merci de votre attention.