



LES RENCONTRES NATIONALES DE L'INGÉNIERIE TERRITORIALE TRANSITIONS DES TERRITOIRES

15-16 MAI 2018 - MONTPELLIER

Crédit photo : c.ruizMontpellier3m



QUAND LES TALENTS
GRANDISSENT,
LES COLLECTIVITÉS
PROGRESSENT

- Atelier 15: BIM : la technologie de demain pour les études, les réalisations et le suivi de la maintenance et de l'entretien des infrastructures

Exemples de projets BIM Infrastructures



Rémi TEMPIER

Directeur Opérationnel Infrastructures de Transports
Région Méditerranée

remi.tempier@arteliagroup.com

LES RENCONTRES NATIONALES DE L'INGÉNIERIE TERRITORIALE
TRANSITIONS DES TERRITOIRES
15-16 MAI 2018 - MONTPELLIER



QUAND LES TALENTS
GRANDISSENT,
LES COLLECTIVITÉS
PROGRESSENT

SOMMAIRE

EXEMPLE DE PROJET d'INFRA

- Présentation du projet
- Principe du BIM sur l'opération
- Les outils
- Le travail du BIM Manager

AUTRES RETOURS D'EXPERIENCE

- Sources de données
- Précision des données
- Opération en EXE
- Formats d'export
- Conclusion

ECHANGES

1. UN EXEMPLE DE PROJET BIM

Infrastructure de Transport



CSNE S1 – PRESENTATION DU PROJET

Le secteur 1 du projet du CSNE se situe entre le PK 0 et le PK18.6, il se caractérise par les éléments suivants :

- > BIEF amont : 10.2 km
- > BIEF aval : 8.4 km
- > L'écluse de Montmacq comprenant un bâtiment d'exploitation et une station de pompage
- > 8 Ouvrages de franchissement
- > 7 Rétablissements routiers
- > 2 ponts à démolir
- > 328 M€ de travaux



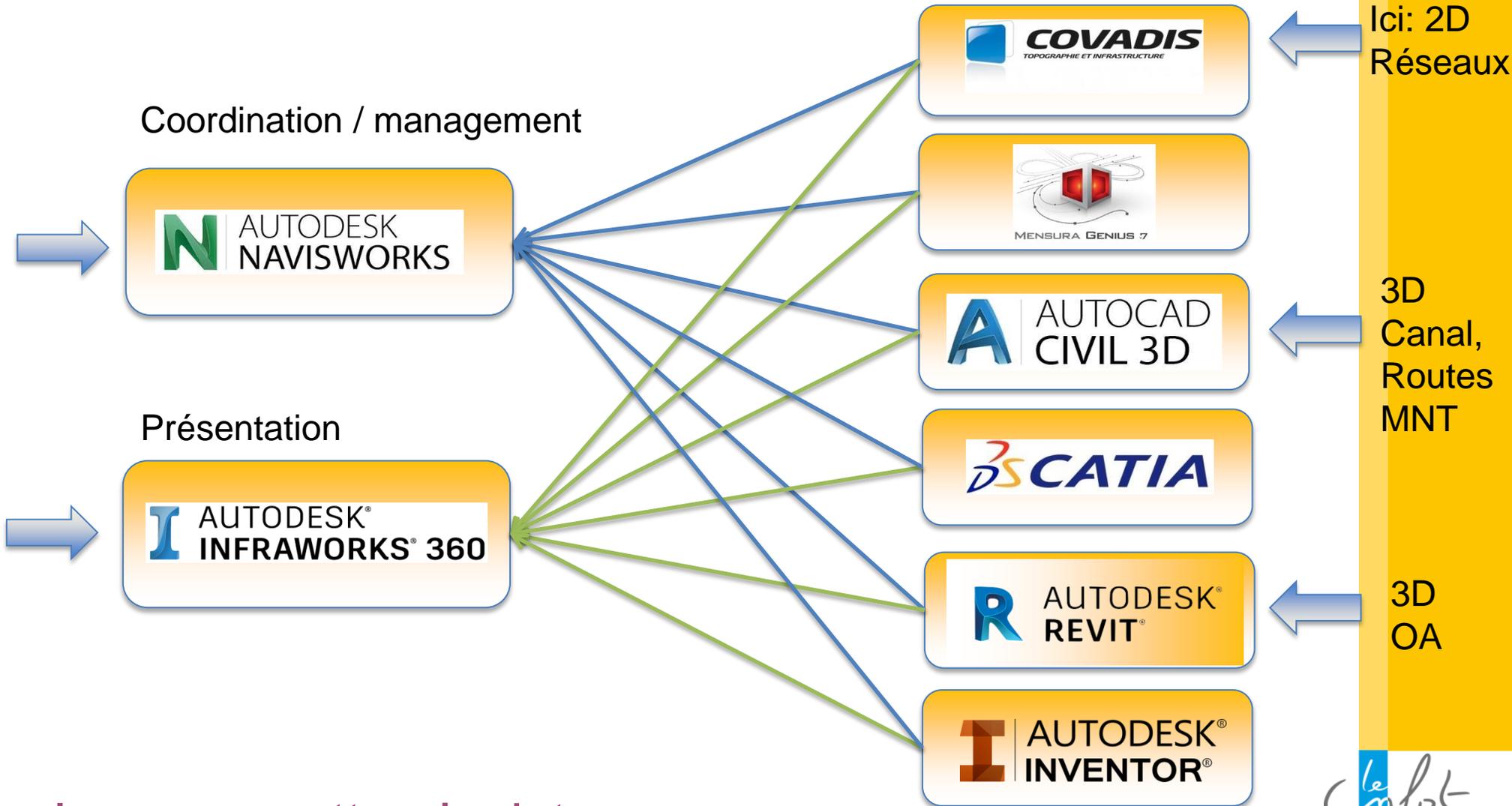
Principes

Pas de travail sur un fichier unique !

Contrairement au bâtiment, en BIM Infra on fait coexister de nombreux logiciels

- Le BIM Management est l'art de les faire communiquer
- Avec des standards communs / appellations communes
- Avec des logiciels capables de lire et d'exploiter tous ces formats

Les outils

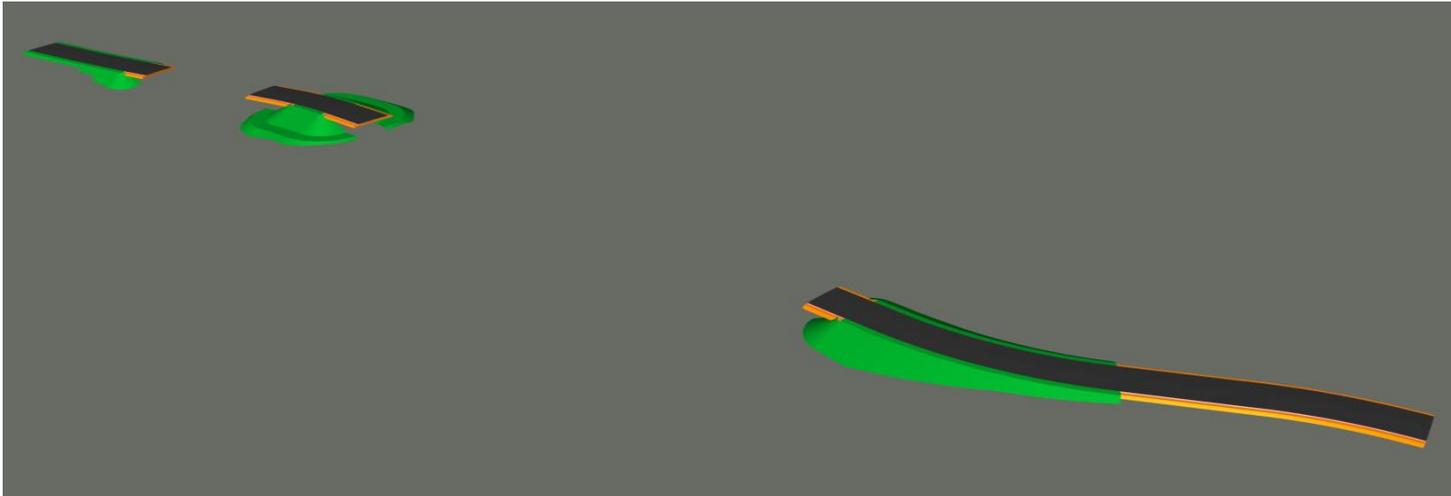
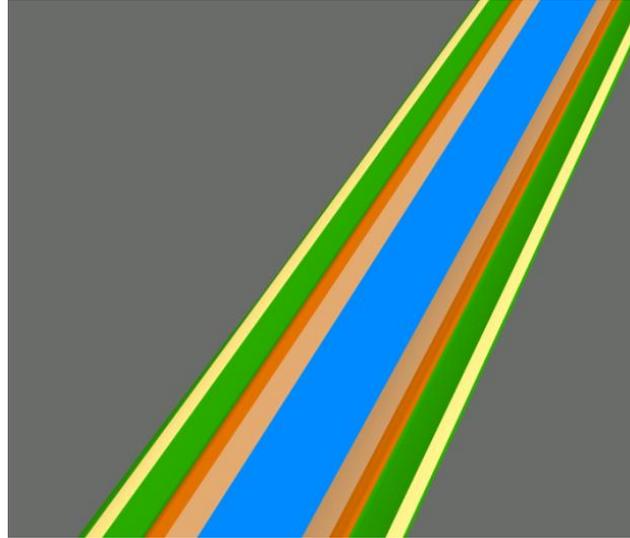
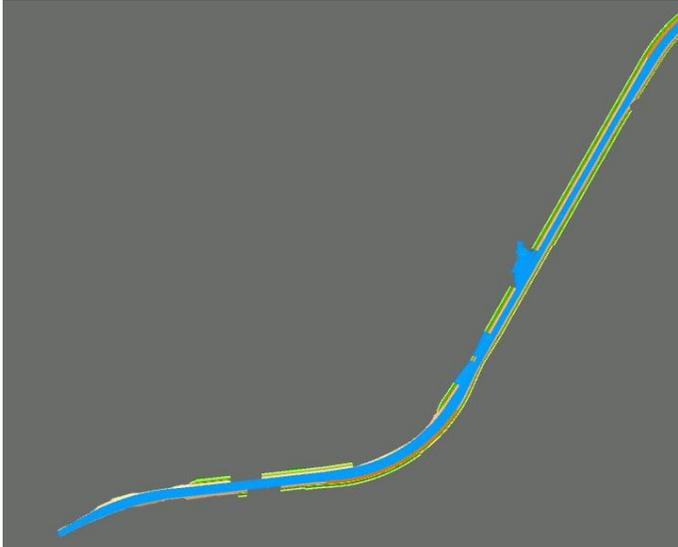


« la » maquette n'existe pas...

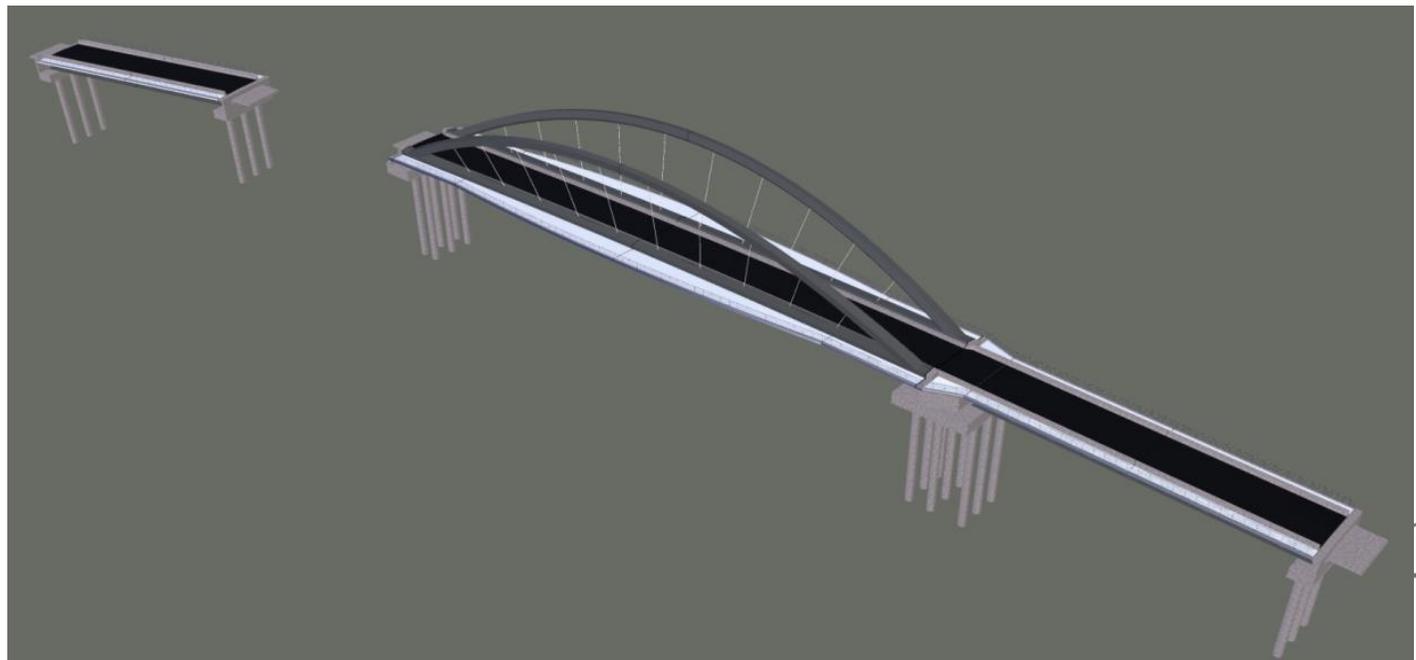
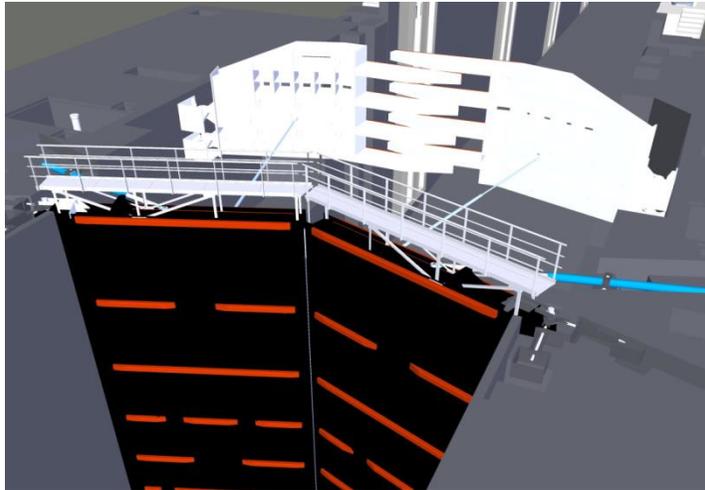
Les outils

OUVRAGES PARTICULIERS	SPECIALITES	REVIT 2017	CIVIL3D 2017	NWD
BIEF1 - Aval				
ART-BIEF1-AVP-GC	GC		x	x
ART-BIEF1-AVP-GEO	GEO		X	X
BIEF2 - Amont				
TRA-BIEF2-AVP-GC	GC		x	x
TRA-BIEF2-AVP-GEO	GEO	X		X
ECLUM				
TRA-ECLUM-AVP-GC	GC	x		x
OAD81				
ARS-OAD81-AVP-GC	GC	x		
ARS-OAD81-AVP-VRD	VRD		x	

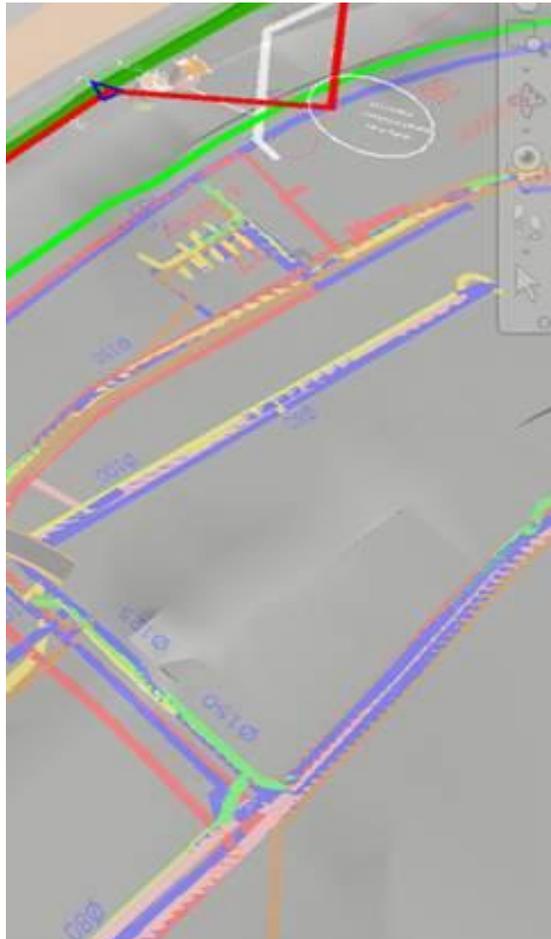
Civil 3D : le canal, les routes



Revit: Ponts et écluses



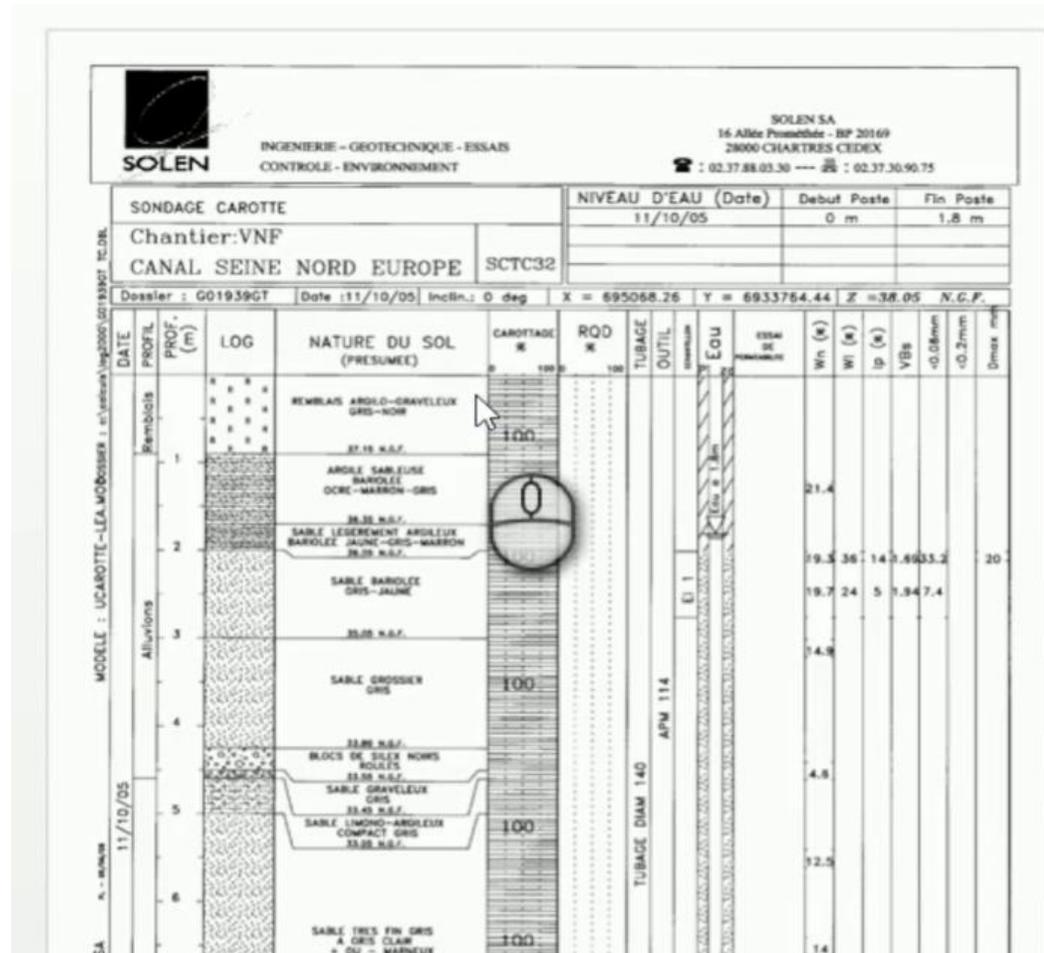
Réseaux: Autocad (diverses versions)



3D (réseaux aériens RTE)

2D – (pas toujours assez bien connus... l'outil ne fait pas tout...)

Géotechnique : rapport G2 « classique »



Infracore



Infraworks

- Capacité d'intégrer tous types de données
- Topo issue de Bing Maps, ou de levés s'ils existent
- Infos routes et bâtiments issus d'Open Street Maps Tous logiciels métiers

- Permet de produire des rendus très crédibles
- Diverses fonctionnalités dont les revues de projet

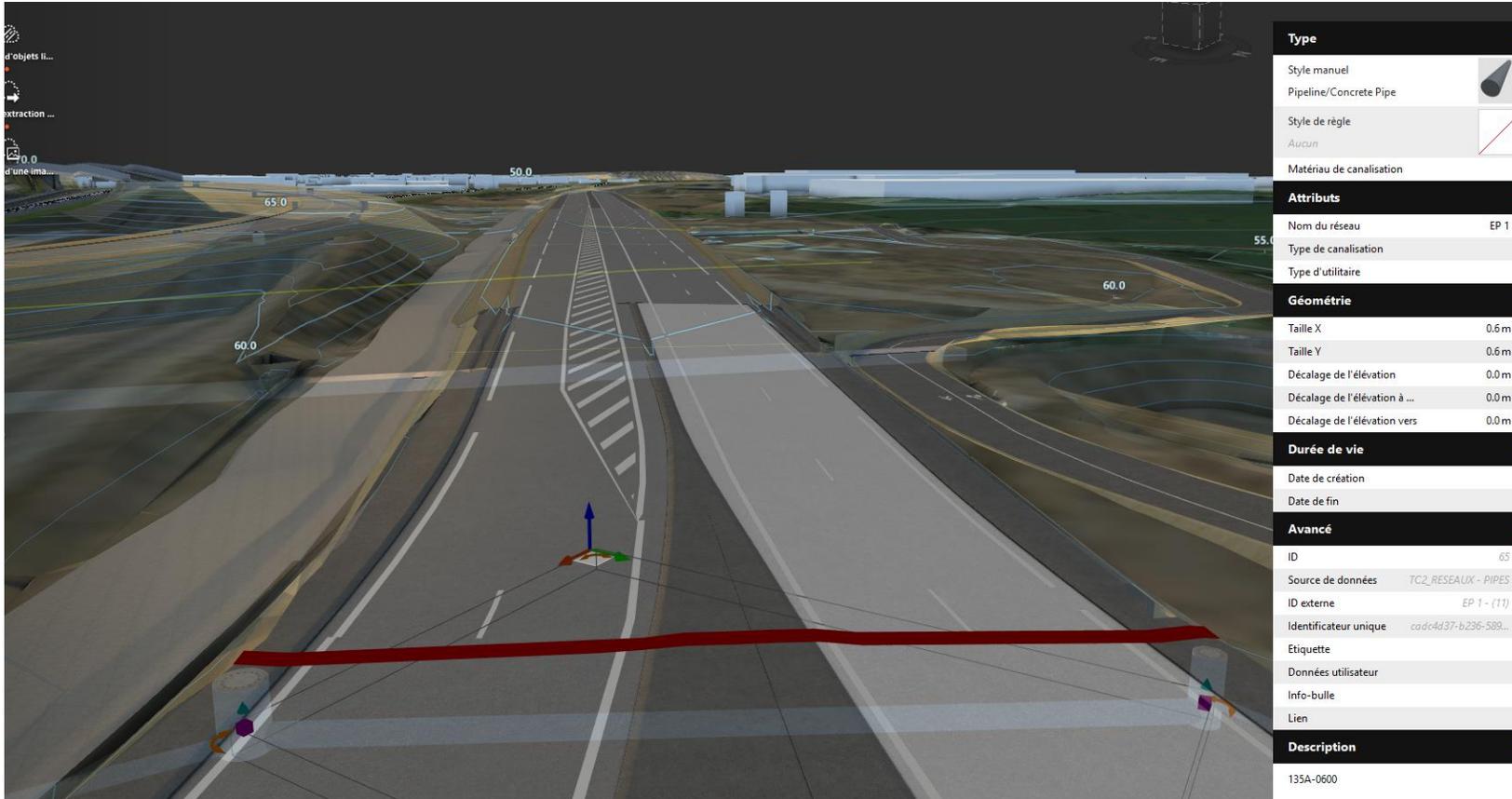
Exemple de rendu Infraworks



Exemple de rendu Infraworks



Exemple de rendu Infraworks



The screenshot displays a 3D perspective view of a road network in a software environment. A prominent red pipe is highlighted across the road surface. The terrain is rendered with various shades of brown and green, indicating different elevations and materials. A 3D coordinate system with red, green, and blue axes is visible in the center of the road. The right sidebar contains a detailed property panel for the selected pipe, organized into sections: Type, Attributs, Géométrie, Durée de vie, Avancé, and Description.

Type	
Style manuel	
Pipeline/Concrete Pipe	
Style de règle	
Aucun	
Matériau de canalisation	

Attributs	
Nom du réseau	EP 1
Type de canalisation	
Type d'utilitaire	

Géométrie	
Taille X	0.6 m
Taille Y	0.6 m
Décalage de l'élévation	0.0 m
Décalage de l'élévation à ...	0.0 m
Décalage de l'élévation vers	0.0 m

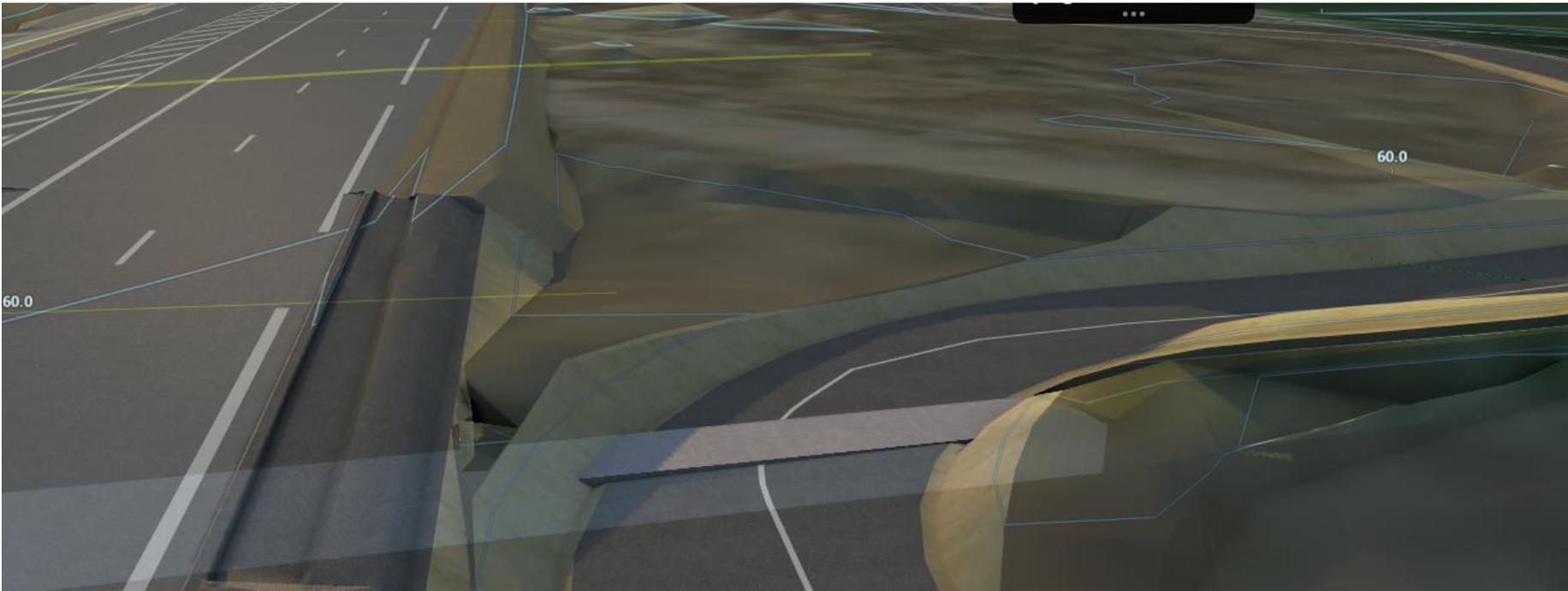
Durée de vie	
Date de création	
Date de fin	

Avancé	
ID	05
Source de données	TC2_RESEAUUX - PIPES
ID externe	EP 1 - (11)
Identificateur unique	cad0c4d37-b236-589...
Étiquette	
Données utilisateur	
Info-bulle	
Lien	

Description	
135A-0600	

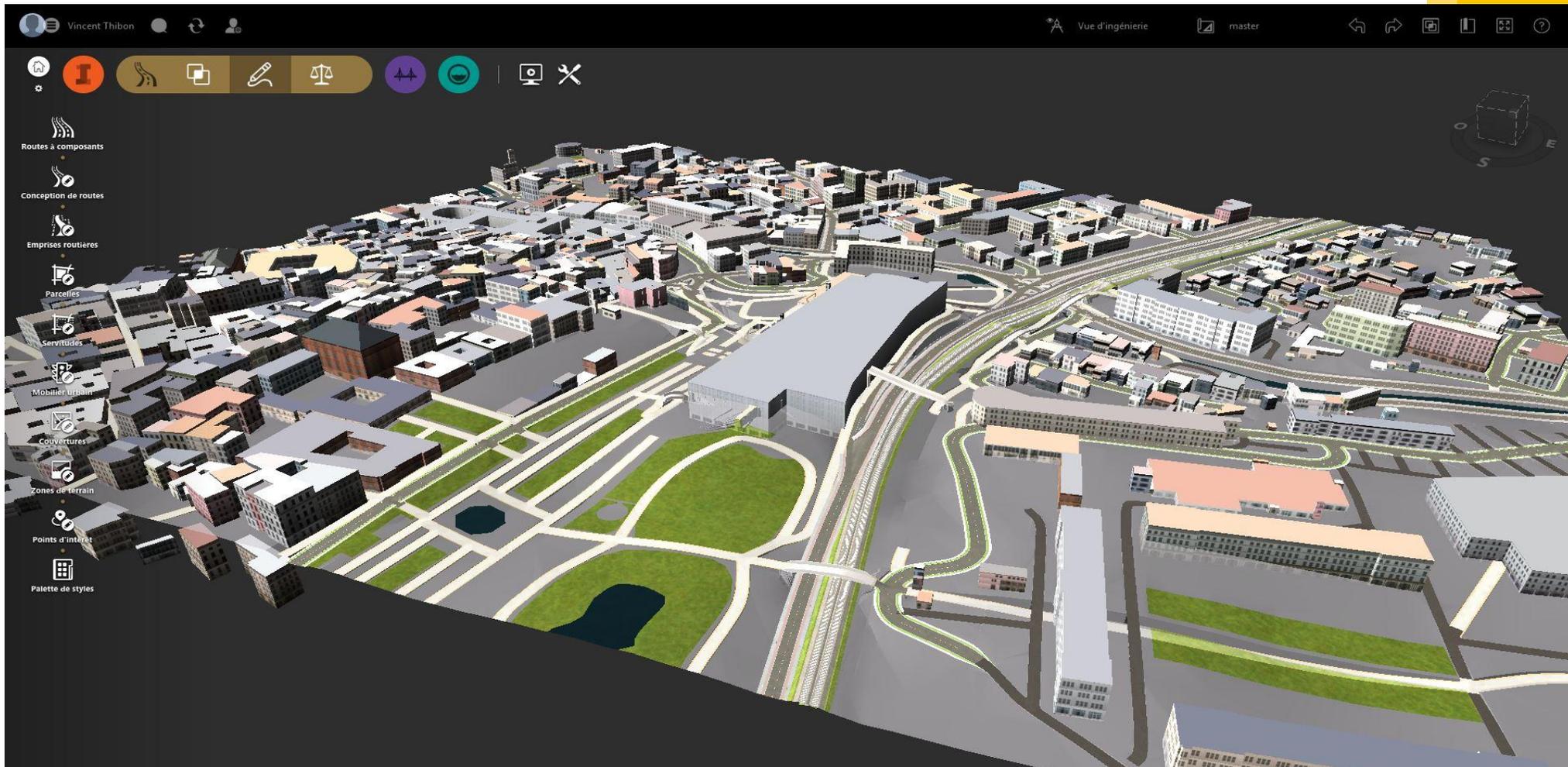
Exemple de rendu Infracworks

- **Détection visuelle de conflits**



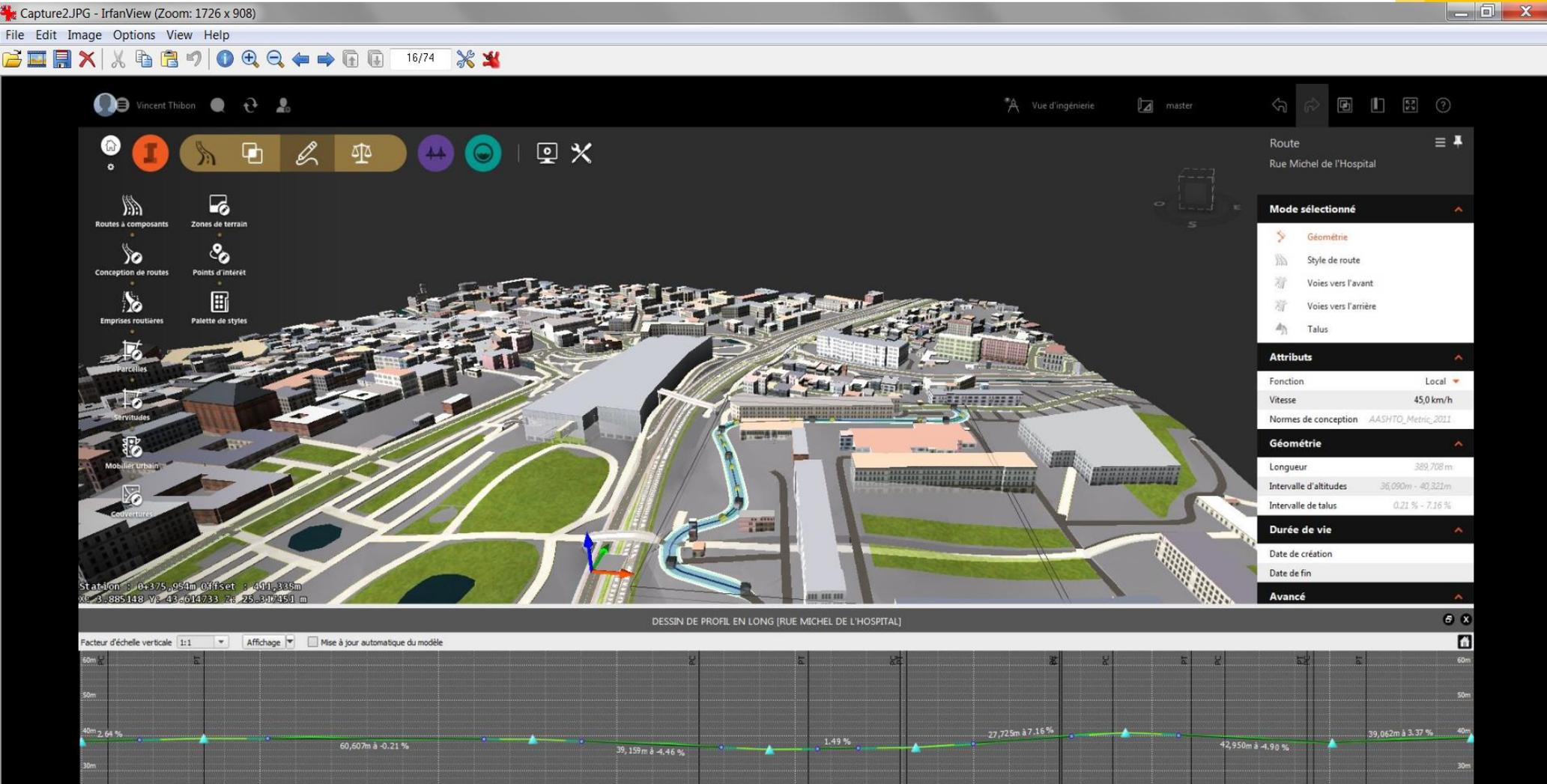
Exemple de rendu Infraworks

- Le quartier du palais des congrès
données Bing Maps et Open Street Map



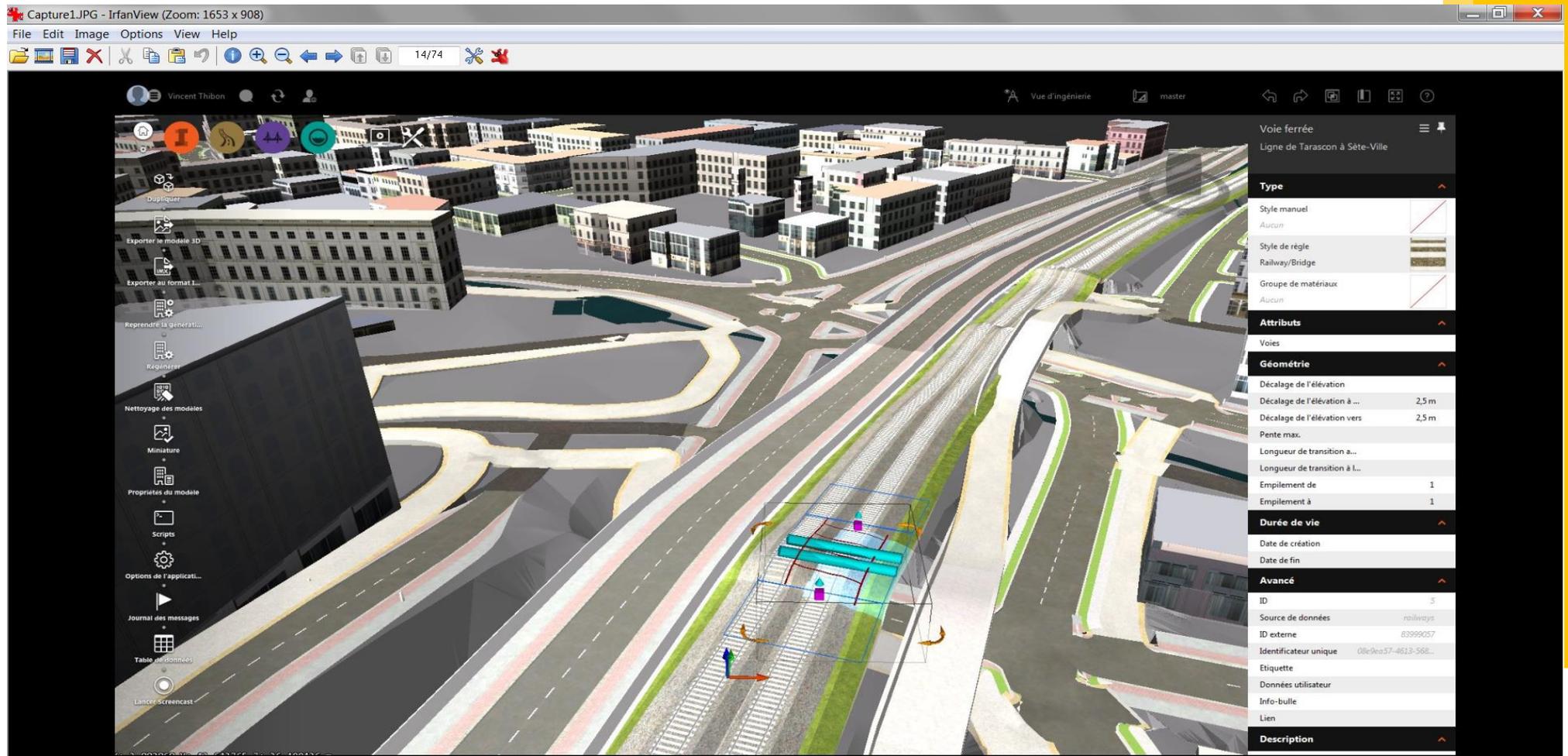
Exemple de rendu Infraworks

■ Conversion en profil routier



Exemple de rendu Infraworks

- Besoin de corriger à la main les zones complexes



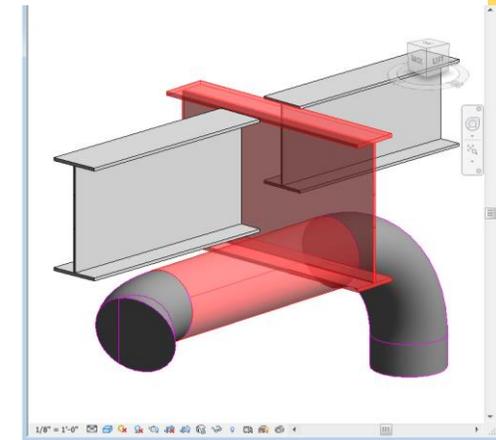
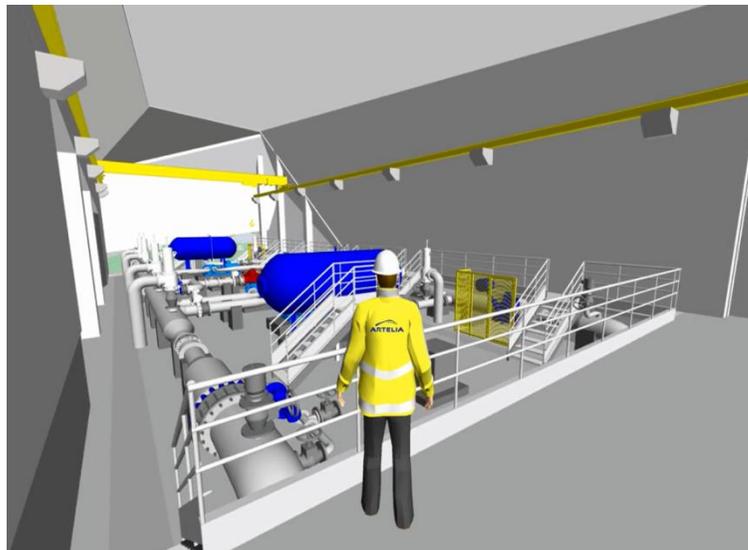
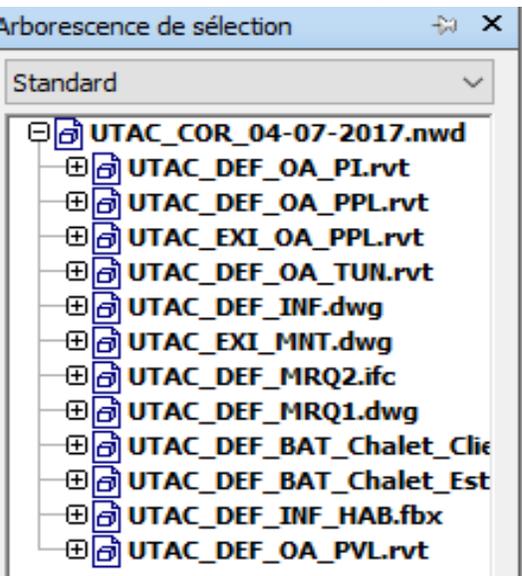
Exemple de rendu Infracworks

- Exemple d'intégration paysagère

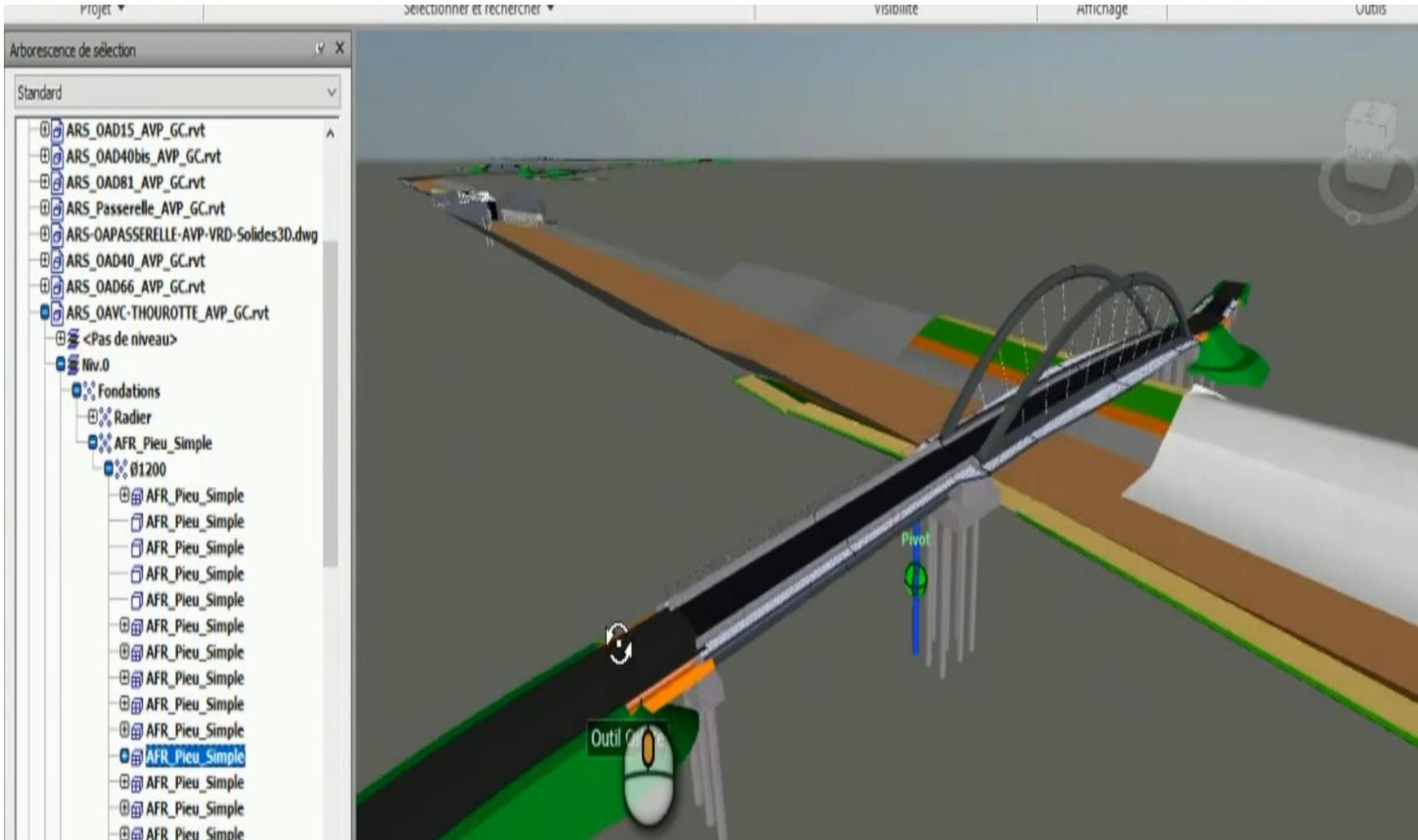


Navisworks

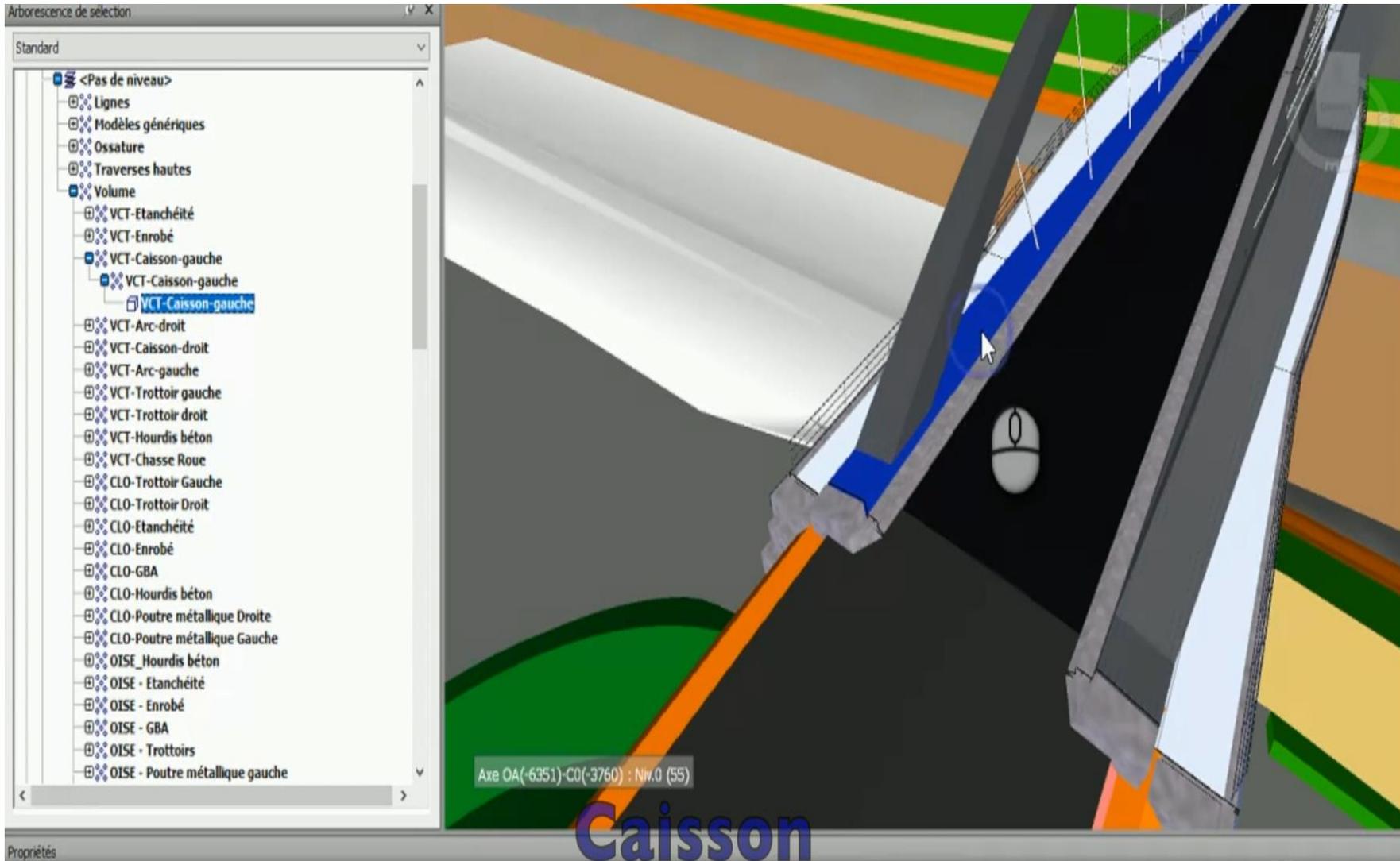
- Comme infraworks, capacité de lecture de nombreux fichiers
- Détection de clashes
 - Tolérances positives ou négatives
- Production de fichiers (NWD) de maquette complète
- Lecture de liens hypertextes (associer des documents aux objets)



Navisworks



Navisworks

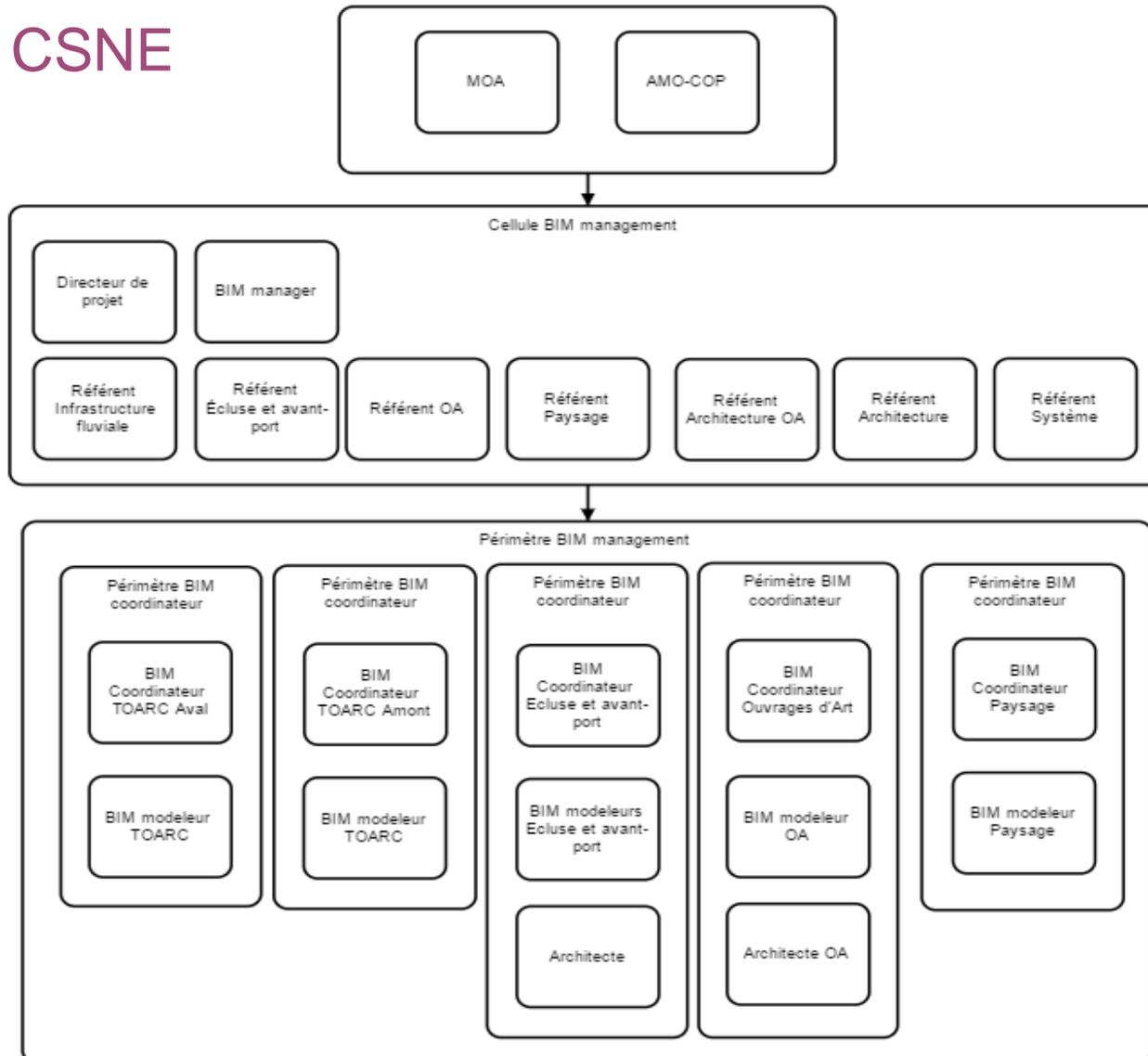


Le travail du BIM Manager...

Intitulé	Objectif	Sous-livrables
Modélisation du site et des données	Intégration des données disponibles	
Analyse du site	Identification des zones à enjeux et des données manquantes	
Etudes techniques spécialités	Développement AVP	
Revue interne MOE : analyses de conformité des maquettes et détection des conflits	Fréquence mensuelle	Fiches de conformité BIM
Revue de secteur : mesure d'avancement des maquettes et gestion des conflits non résolus	Fréquence mensuelle	MN minutes assemblées pour la revue de secteur Compte-rendu de revue BIM
Revue intersectorielle	Fréquence mensuelle	
Contrôle conformité ex-post aux exigences réglementaires		
Communication	Support de l'outil de communication en concertation	
Métrés et quantités	Extraction des quantités depuis la maquette	
Revue de fin de phase AVP	Cohérence livrables 2D et maquette numérique	Rapport de revue de fin de phase
Production des livrables - fin de phase	Maquette ND2 (LOD 200)	MN AVP ND2 + dossier 2D + fiches de conformité fin de phase

Le travail du BIM Manager...

Organisation CSNE



Le travail du BIM Manager...

CNSE – Rôles et responsabilités

Contrôle	Définition	Responsable	Logiciel utilisé	Fréquence	Sous-livrable
Contrôles visuels	Vérifier la concordance du projet, l'intégrité du modèle et son positionnement géographique	BIM modeleurs BIM coordinateurs	Navisworks Visionneuse IFC	Avant publication	Rapport de contrôle
Contrôles d'interférences	Détecter les interférences physiques et logiques entre les éléments des modèles	BIM coordinateurs	Navisworks Visionneuse IFC	Avant publication	Rapport de clash
Contrôles de conformité aux standards BIM	Vérifier le respect des standards BIM définis pour les maquettes et les livrables	BIM manager	Outils de modélisation Navisworks Visionneuse IFC	Avant validation	Fiche de conformité BIM
Contrôles de niveau de détail et d'information	Vérifier que les objets BIM respectent le ND de la phase et contiennent toutes les informations demandées	BIM manager	Navisworks Visionneuse IFC Analyseur de fichiers REVIT et IFC	Avant validation	Fiche de conformité BIM
Contrôles des processus	Vérifier que les processus des cas d'usage sont suivis	BIM manager		Lors des revues BIM	Tableau de suivi des indicateurs
Contrôle des livrables	Vérifier la liste des livrables avec les attendus	BIM coordinateurs BIM manager	Outils de modélisation Navisworks Visionneuse IFC	Avant validation	Fiche de conformité BIM

Le travail du BIM Manager...

Les fiches de contrôle

Team'O+		PROJET: CSNE Secteur 1			FICHE N°	1
					DATE	09/04/2018
					INDICE	B
					ETAT	C : Conforme
Nom du Fichier BIM :		ARS-OAD15-AVP-VRD-Solides3D.dwg			C : Conforme	
Logiciel Utilisé :		CIVIL 3D			NC : Non conforme	
Test réalisé par :		Geraud BLACLARD			SO : Sans objet	
Numéro	Vérification	Conforme	Non conforme	Observations		
Codification						
1	Nom du fichier informatique	x				
2	Métadonnées des Maquettes Numériques	x				
3	Codification des objets BIM	x				
4	Nettoyage du fichier informatique	x				
Niveau de developpement						
5	Respect global du Niveau de Developpement	x				
Les objets BIM						
6	Représentation 3D	x				
7	Information des objets suivant le niveau de développement	x				
8	Création et renseignement des paramètres VNF		x	Se référer à la convention BIM: Chapitre G.7.2		
9	Connectivité des systèmes			Sans objet		
Géo référencement						
10	Respect du système de coordonnées géographique	x				
11	Respect du système altimétrique	x				
Contenu des modèles						
12	Arborescence			Sans objet		
13	Niveaux			Sans objet		
14	Respect des unités	x				
15	Déchargement des liens	x				
16	Transmission des fichiers liés			Sans objet		
17	Avertissements			Sans objet		
18	Taille des fichiers	x				
Organisation BIM						
19	Abandon des sous-projets			Sans objet		
	Fichier détaché du fichier central et					

Le travail du BIM Manager...

Structure de la Maquette Numérique Organisation des données – PBS



Famille fonctionnelle

Nature d'ouvrage

Ouvrage particulier

Sous ouvrage

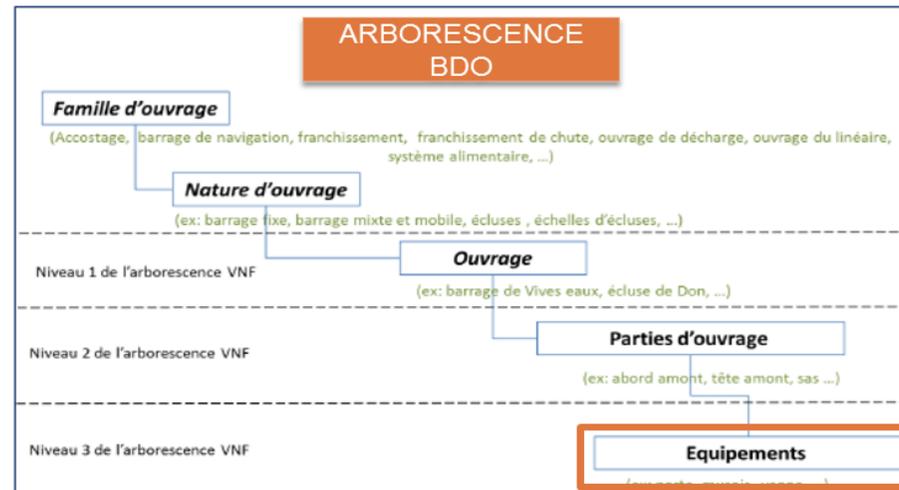
Spécialité

Catégorie logiciel

Famille

Type de famille

Objet



ANNEXE 2

DECOMPOSITION DE L'ECLUSE SELON BDO		
PARTIE D'OUVRAGE	EQUIPEMENT	Détails éventuels
III. POSTE DE COMMANDE&ENERGIE	3.1. Poste de commande 3.2. Energie électrique 3.3. Centrale hydr. & pneu	
IV. ABORDS AMONT	4.1. Signalisation 4.2. Berge RG 4.2. Berge RD 4.3. Fond amt (ou avant radier) 4.4. Zone de tranquillisation 4.5. Lisse de guidage RG 4.5. Lisse de guidage RD 4.6. Mur guide - Estacade RG 4.6. Mur guide - Estacade RD	

Le travail du BIM Manager...

■ Gestion des fichiers

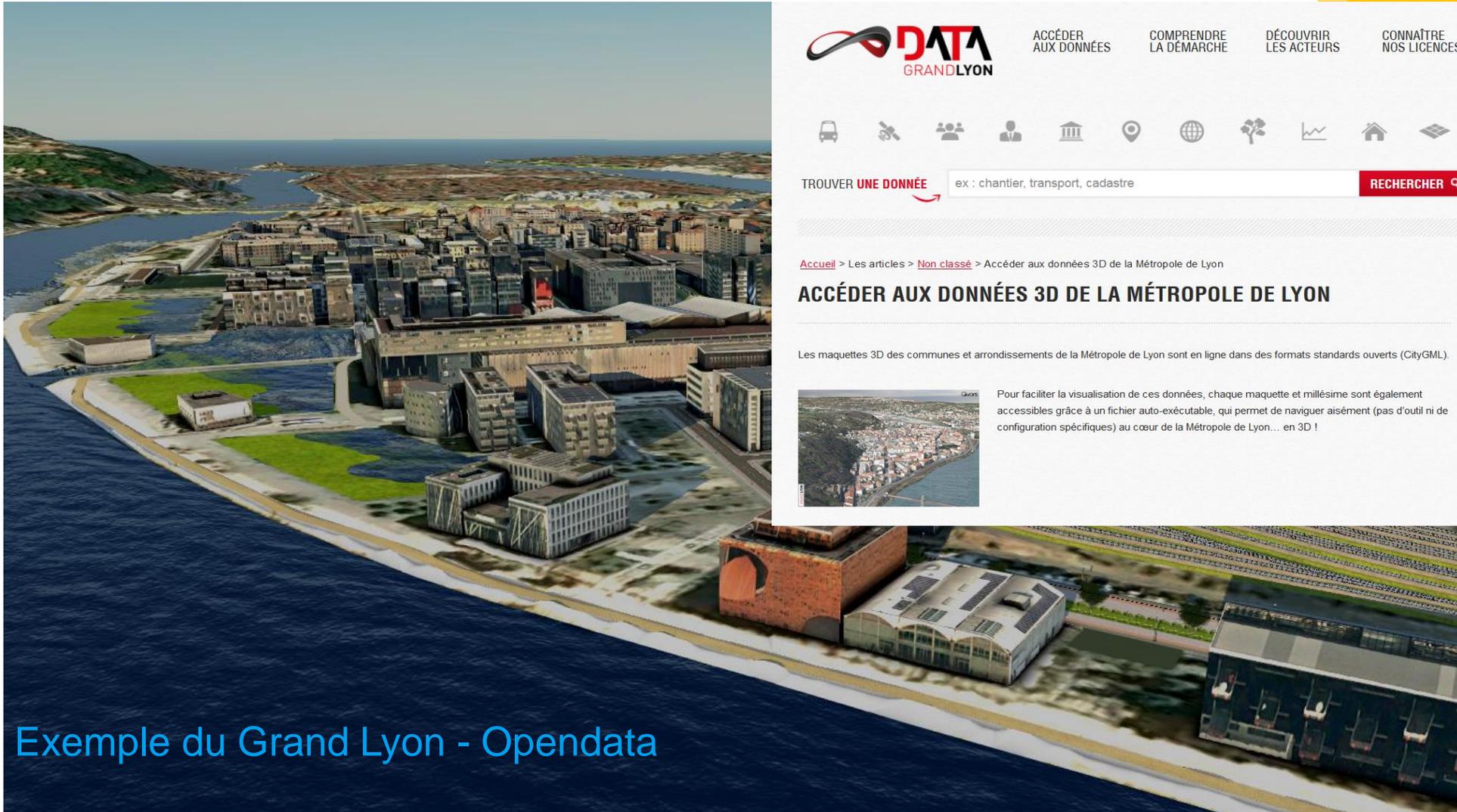
- Une GED contenant tous les fichiers gérée par le BIM Manager
- Les noms de fichiers ne changent pas entre 2 versions...

- Certains projets: échanges physiques de fichiers (disques durs) du fait de la taille des fichiers...

2. Autres retours d'expérience



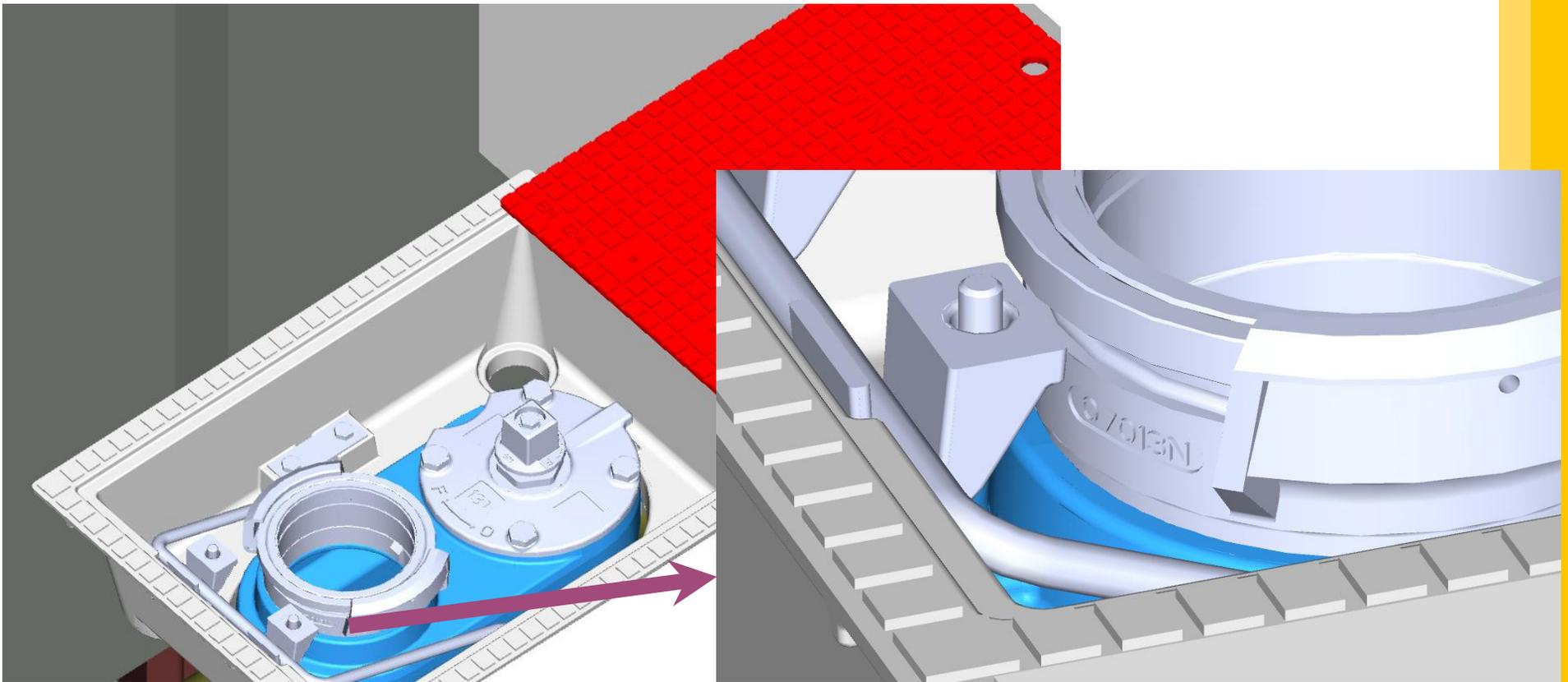
Sources de données terrain: CityGML (format .imx)



Exemple du Grand Lyon - Opendata

Précision des données...

- Attention à la surcharge de données



Formats d'export

C.3. UTILISATION DES LIVRABLES BIM

C.3.1. FORMAT NATIF REVIT 2017 (.RVT)

Le format est utilisable pour la phase suivante. Les modifications sont réalisables à partir du logiciel REVIT 2017 de l'éditeur Autodesk.

Les fichiers peuvent être lus à partir de la visionneuse REVIT.

C.3.2. FORMAT NATIF CIVIL 3D 2017 (.DWG)

Le format est utilisable pour la phase suivante. Les modifications sont réalisables à partir du logiciel CIVIL 3D 2017 de l'éditeur Autodesk.

Les fichiers peuvent être lus à partir de la visionneuse Autodesk TrueView.

C.3.3. FORMAT NAVISWORKS (.NWD)

Les fichiers s'ouvrent avec le logiciel NAVISWORKS FREEDOM (gratuit) de l'éditeur Autodesk : <http://www.autodesk.fr/products/navisworks/autodesk-navisworks-freedom>



Ex: pour DOE

C.3.4. FORMAT IFC (.IFC)

Les fichiers peuvent être lus après l'installation de n'importe quelle visionneuse IFC.

Ci-dessous des exemples de visionneuses (gratuite) :

Tekla BIMsight : <http://www.teklabimsight.com/>

Solibri Model Viewer : <http://www.solibri.com/products/solibri-model-viewer/>



Ex: pour DOE

Conclusion

- Des formats différents – ceux des outils classiques
- Pas de format « standard » (attention aux CDC)
- Un BIM Manager et des outils dédiés pour les faire communiquer
- Meilleure qualité des études
- Meilleure communication
- Meilleure compréhension du projet pour les non initiés (exploitants, élus...)
- DOE numérique
- En train d'arriver sur les petits projets
- Mais l'outil ne fait pas tout...

Merci de votre attention

▪ **ECHANGES**