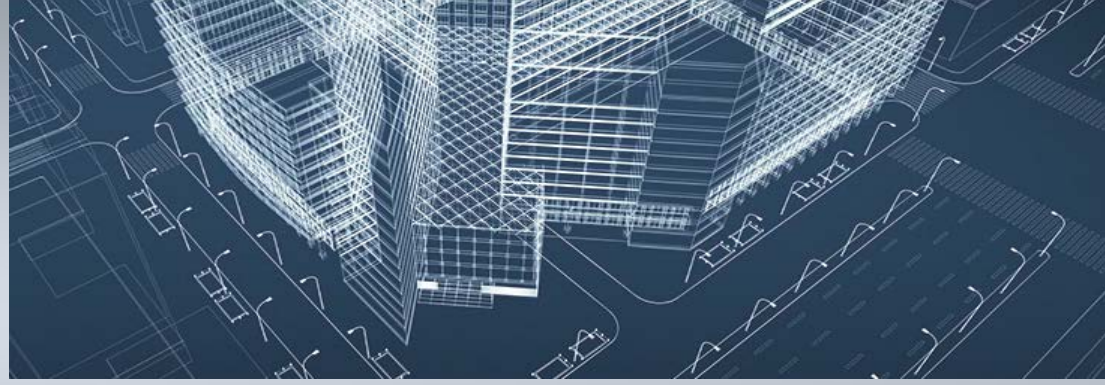


Le BIM pour l'infrastructure
Avenir et réalité

Rencontre ASIT VD

Le BIM: Exemples et enjeux

www.csd.ch | www.mum.ch

20 juin 2017

Hélder DIAS
BIM Coordinateur / CAD Manager / Responsable Adjoint
Département Dessin

Tomas STRAZDAUSKAS
BIM Ingénieur / Projet Manager Senior / Responsable d'études

Emmanuel GAROUX
BIM Manager / Application Engineer

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

1. CSD INGENIEURS

2. LE BIM ET LES BATIMENTS, NOS PROJETS

3. ASSAINISSEMENT LEB – FLEUR DE LYS, LE PROJET D'INFRASTRUCTURE

4. D'AUTRES PROJETS D'INFRASTRUCTURES

5. LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE (MENSCH UND MASCHINE SUISSE)

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

CSD bénéficie d’un ancrage local et d’un réseau international.

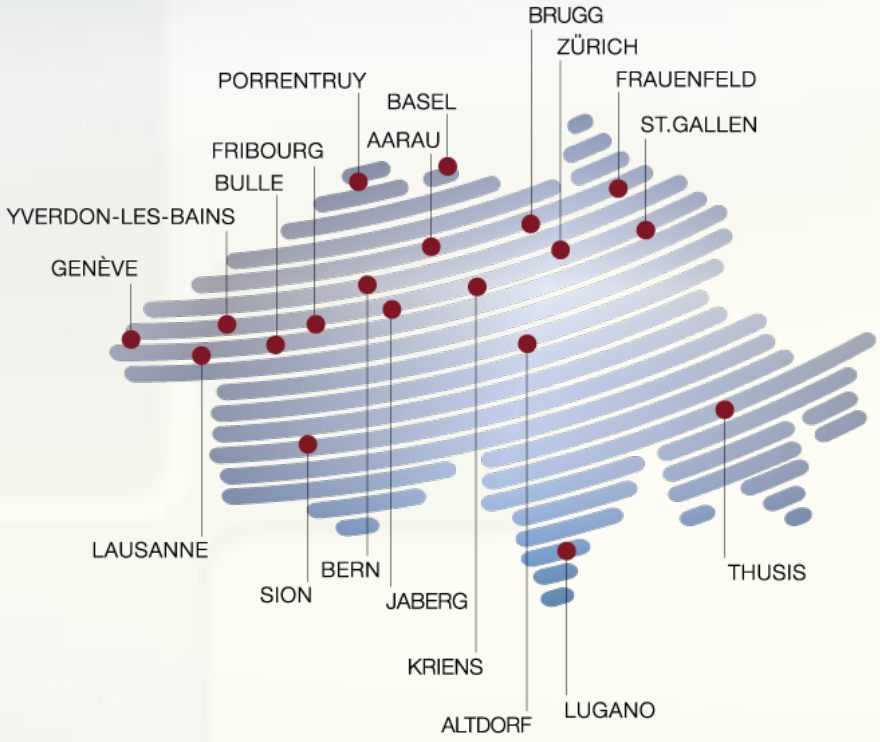
CSD INGÉNIEURS SA, société d’ingénierie suisse fondée en 1970, pionnière de l'environnement, s'engage pour des solutions économiques, toujours avec un « plus » pour la qualité de la vie et pour l'environnement.

- 30 sites
- 700 collaborateurs
- 80 domaines d’activités
- Certifications selon ISO 9001 et 14001

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

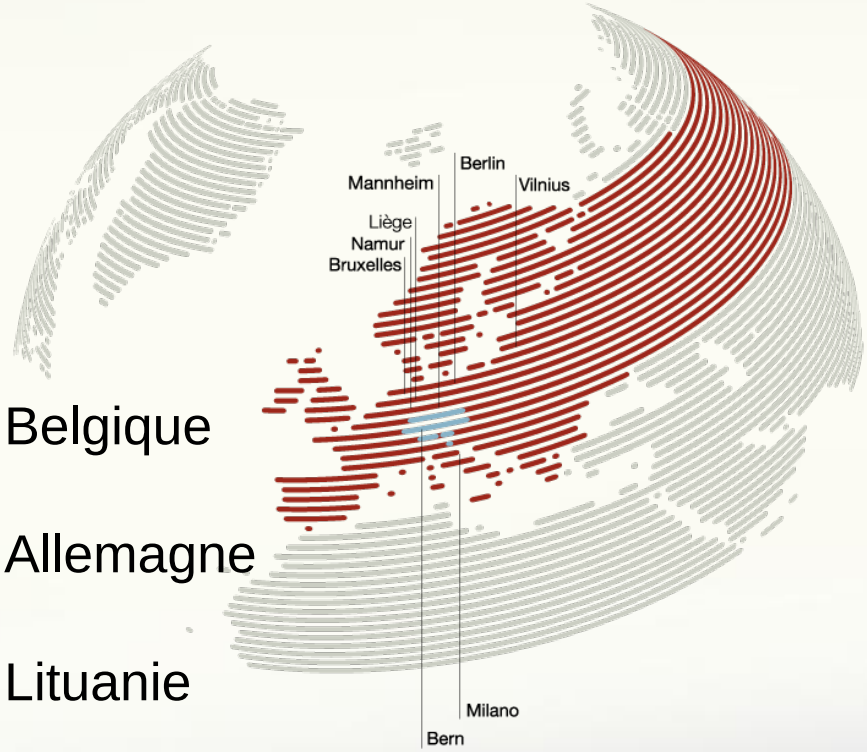
mensch maschine
CAD as CAD can

Nous sommes où?



CSD en Suisse

CSD en Europe



- Belgique
- Allemagne
- Lituanie
- Italie

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

Le groupe CSD se renforce.

Construction — henauer gugler

Eau — Balz & Partner AG, Wasser Abwasser Umwelttechnik, Ein Unternehmen der Gruppe CSDINGENIEURE+

Techniques de mesures — MONITRON

Gravières — BfKA Ingenieure AG

Construction, Infrastructures — Pellissier & de Torrenté

Construction — wmm ingenieure

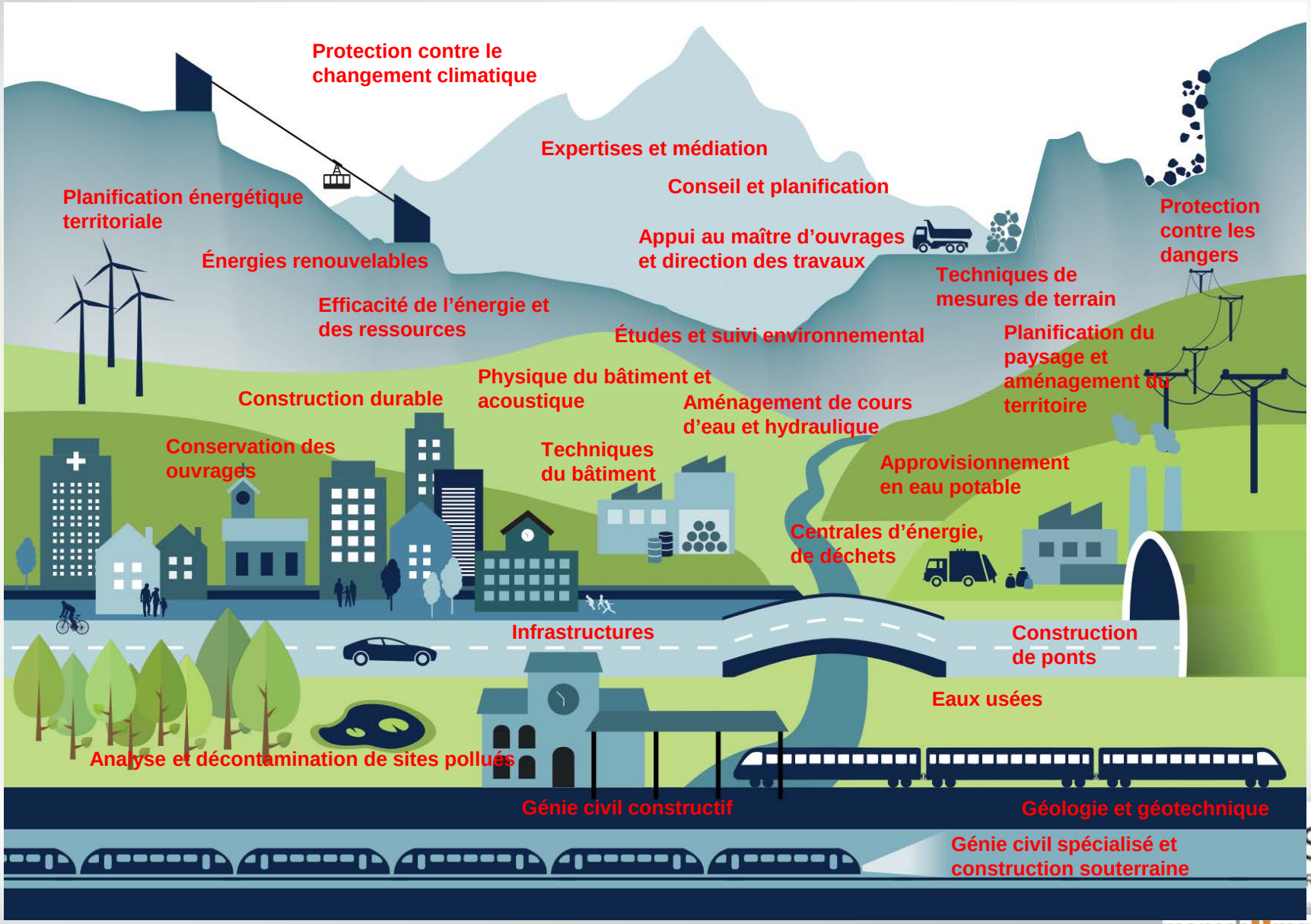
Environnement (Belgique) — aster CONSULTING, Une entreprise du groupe CSDINGENIEURS+

Ingénieurs en électricité (Romandie) — hkg engineering, INGENIEURS-CONSEILS EN ELECTRICITE

CSDINGENIEURS+ INGÉNIEUX PAR NATURE

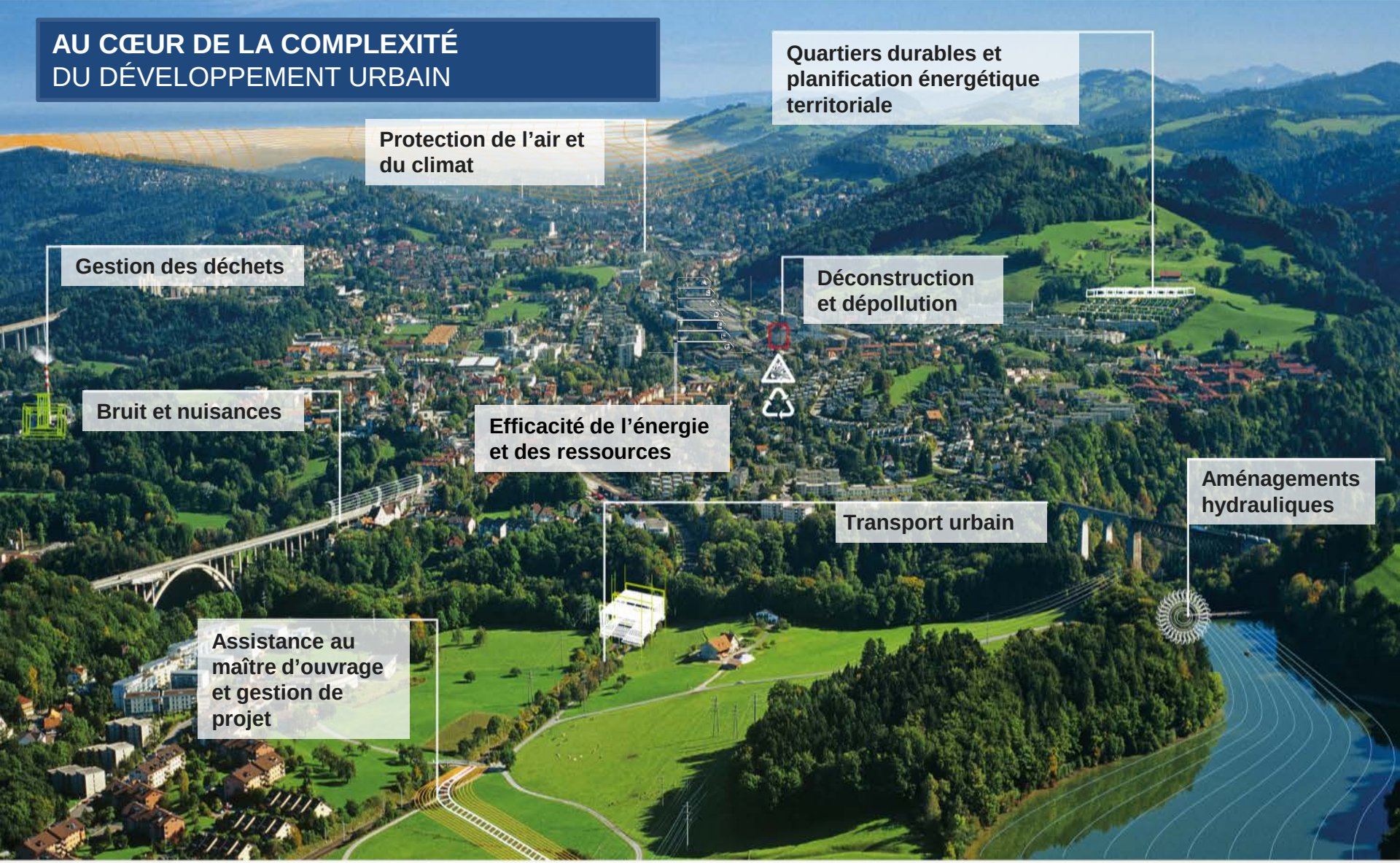
mensch maschine CAD as CAD can

Toutes les prestations de CSD en un coup d'œil



mensch maschine
CAD as CAD can

AU CŒUR DE LA COMPLEXITÉ
DU DÉVELOPPEMENT URBAIN



CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

DEPARTEMENT MOBILITE ET TRAFIC

PLANIFICATION

- Projet d'agglomération, plan directeur des transports, de la mobilité douce et des transports publics
- Plan d'aménagement communal : plan des circulations
- Plan de mobilité d'entreprise, des seniors et de mobilité scolaire
- Plan du stationnement
- Plan et logistique de la distribution de marchandises et de livraisons
- Pôles d'échange multimodaux (gares, terminal bus, P+R, B+R, K+R…)
- Grands générateurs de trafic et grands évènements
- Expertises du trafic et de la sécurité routière

TRANSPORT PUBLIC

- Plan de restructuration de l'offre du transport public
- Nouveaux systèmes du transport public (e-bus, BHNS, ascenseurs publics), à la demande et par covoiturage
- Plan d'augmentation de la vitesse commerciale et de la stabilisation des horaires

MOBILITÉ DOUCE

- Projets de parcours pour piétons et cycles
- Systèmes de vélos publics (bike sharing)
- Parcours maison-école
- Mise en sécurité piétons et cycles
- Expertises de passages piétons

GESTION ET EXPLOITATION

- Etude de capacité de carrefours à feux et de giratoires
- Gestion et tarification du trafic, du stationnement, de la distribution de marchandises et des transports publics
- Plan de signalisation et de jalonnement fixe et variable
- En phase chantier : plan de gestion du trafic et de la signalisation, plan d'intervention sécurité
- Inspections de sécurité routière (accréditation VSS)

PROJETS

- Requalification des rues et des routes
- Pistes cyclables
- Carrefours
- Modération du trafic : zones 30, zones de rencontre et zones piétonnes
- Espaces publics et éco-quartiers

ENVIRONNEMENT ET ÉNERGIE

- Assainissement du bruit
- Qualité de l'air
- Bilan énergétique

www.csd.ch

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

LE BIM ET LES BATIMENTS

NOS PROJETS

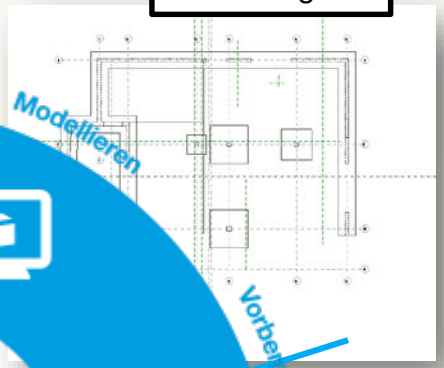
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

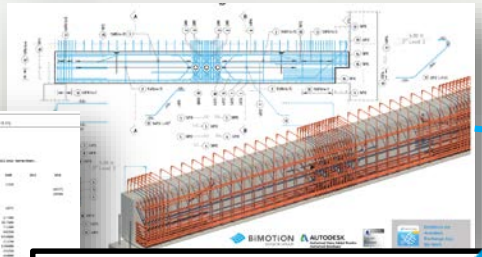
mensch maschine
CAD as CAD can

C’est quoi le BIM?

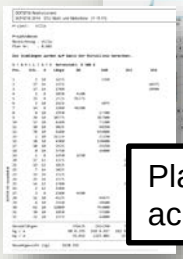
Le BIM dans la planification des structures

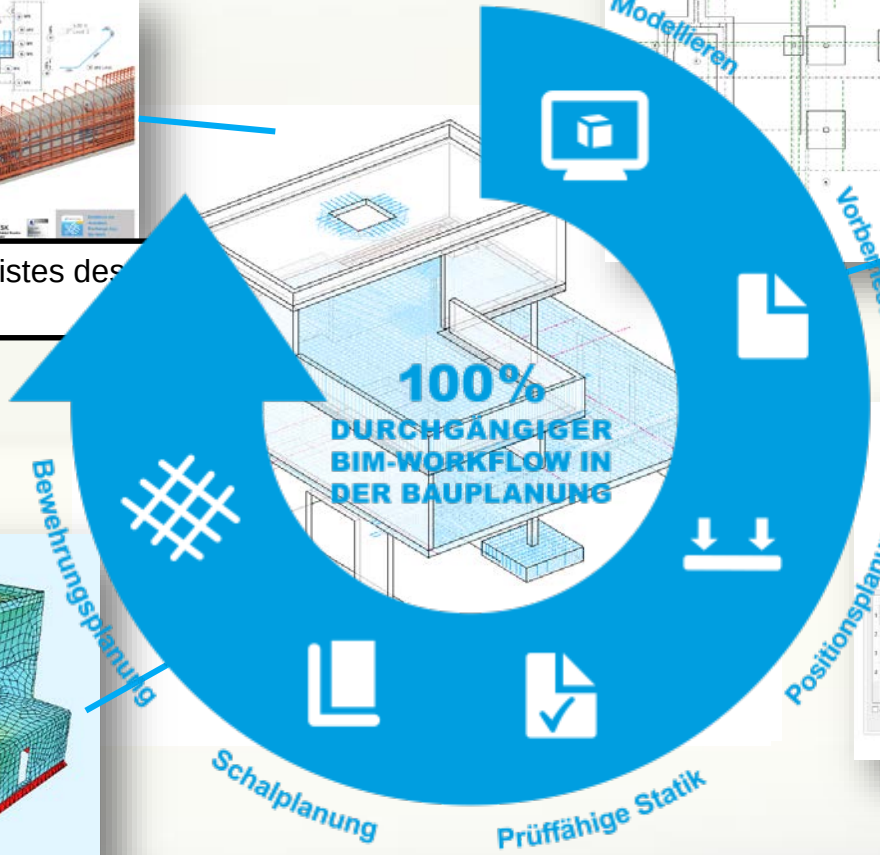
Coffrage

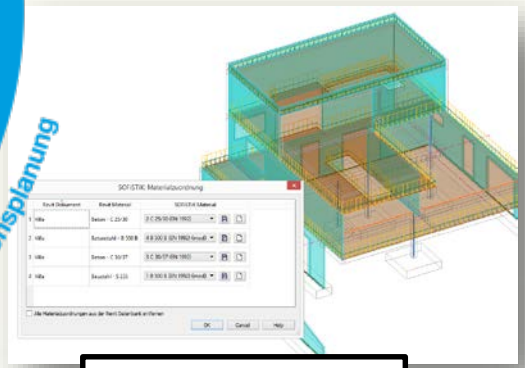




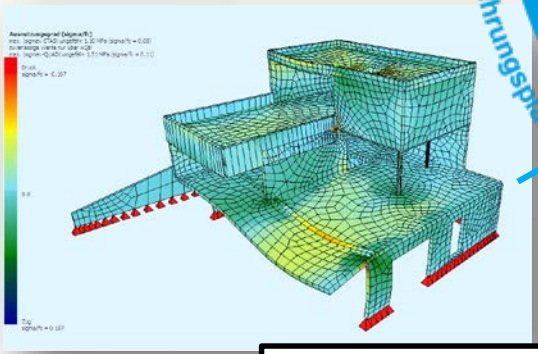
Plans d'armature / listes des aciers







Modèle de calculs



2D, 3D, 4D

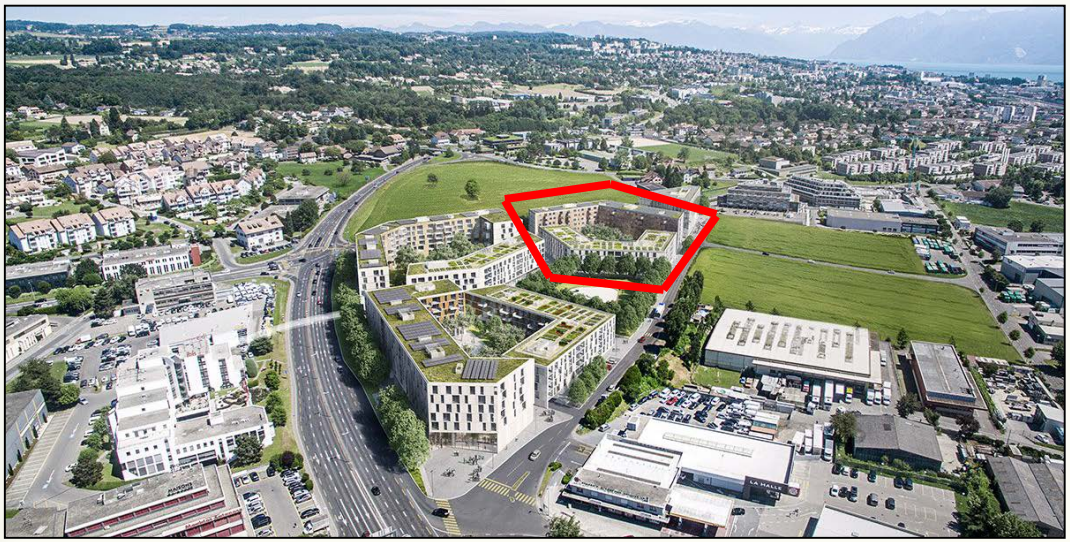
Analyse FE

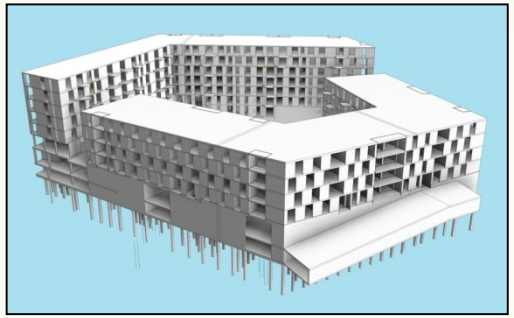
CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

PROJETS DE REFERENCES OASSIS, CRISSIER

- **OASSIS / Lausanne / 17.800 m² / Losinger Marazzi**



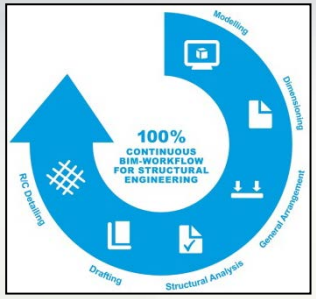


- **Logiciels:**
  - **REVIT – modélisation numérique**
  - **SOFiSTiK – analyse éléments finis**
  - **NAVISWORKS – gestion et détection des collisions**
  - **SOLIBRI – vérification des modèles multidisciplinaires**

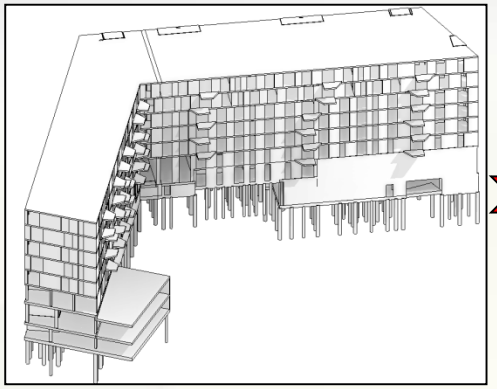
CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

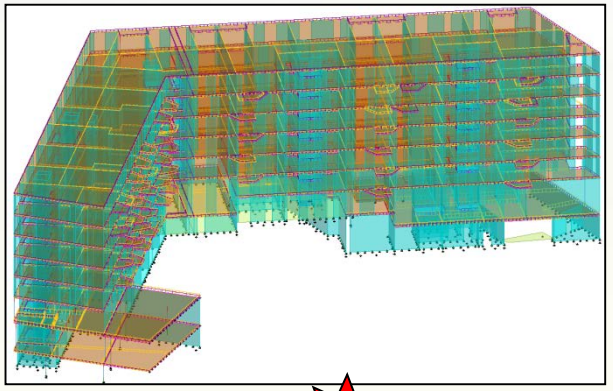
PROJETS DE REFERENCES OASSIS, CRISSIER



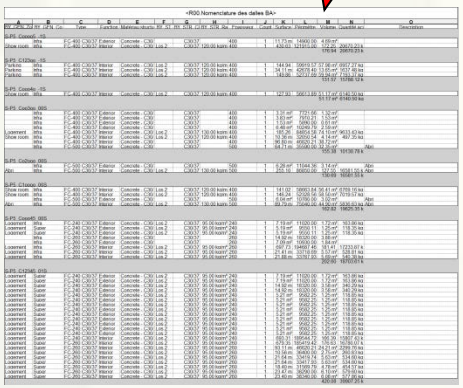
Modèle physique = géometrie



Modèle analytique = statique



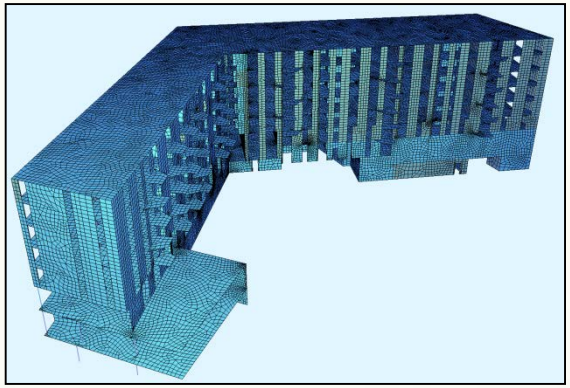
Quantité de matériaux



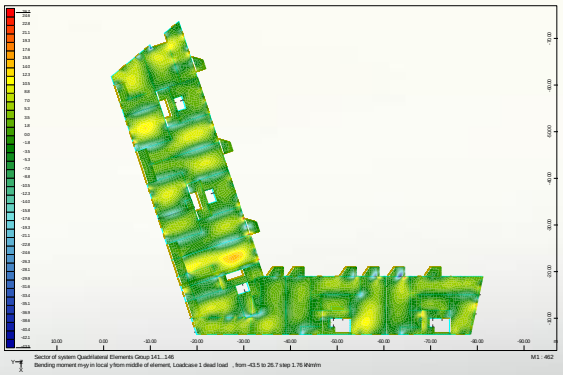
Workflow

Génie Civil

Modèle EF



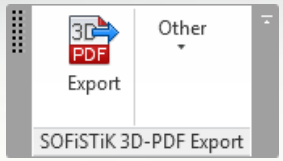
Résultats => Armature



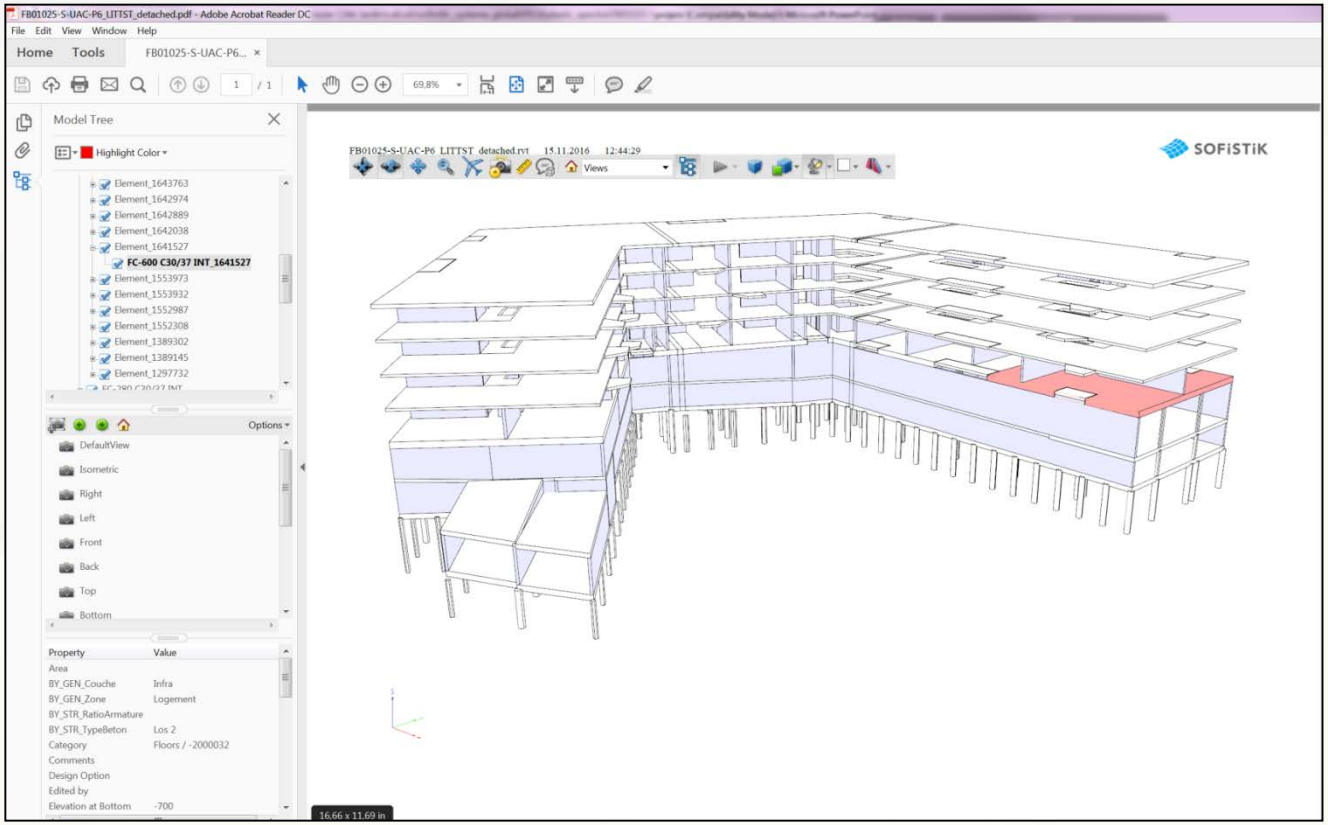
CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

PROJETS DE REFERENCES OASSIS, CRISSIER



- **3D PDF – PDF comme logiciel 3D**

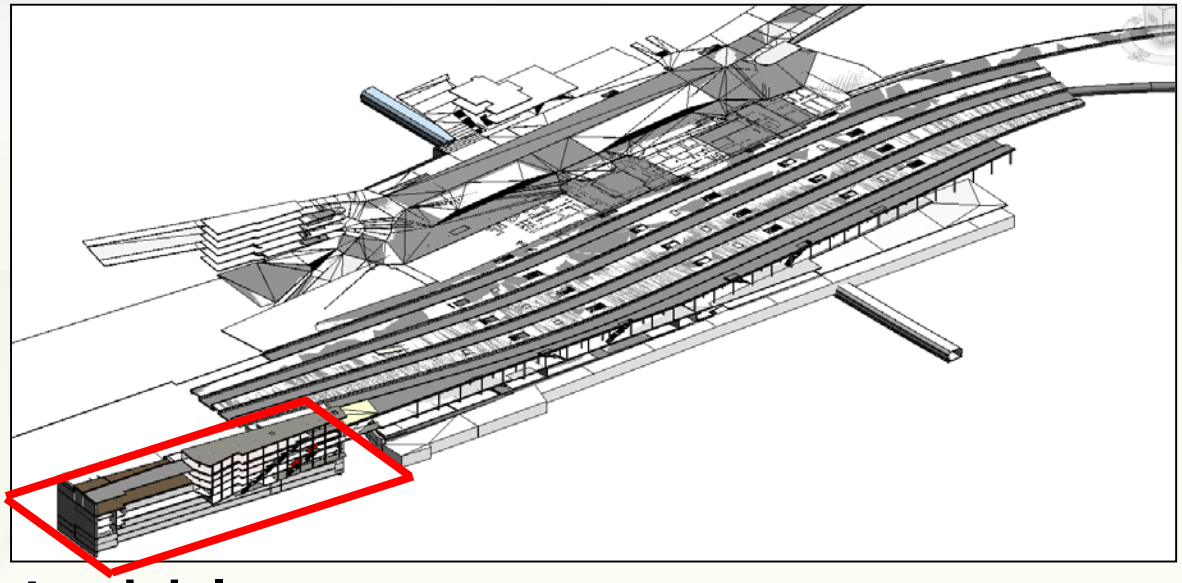


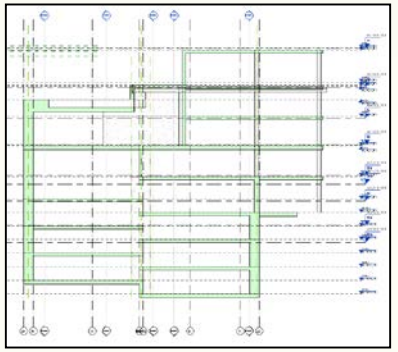
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

PROJETS DE REFERENCES GARE DE LAUSANNE

- **Gare de Lausanne / Epinettes / 20.000 m² / CFF**





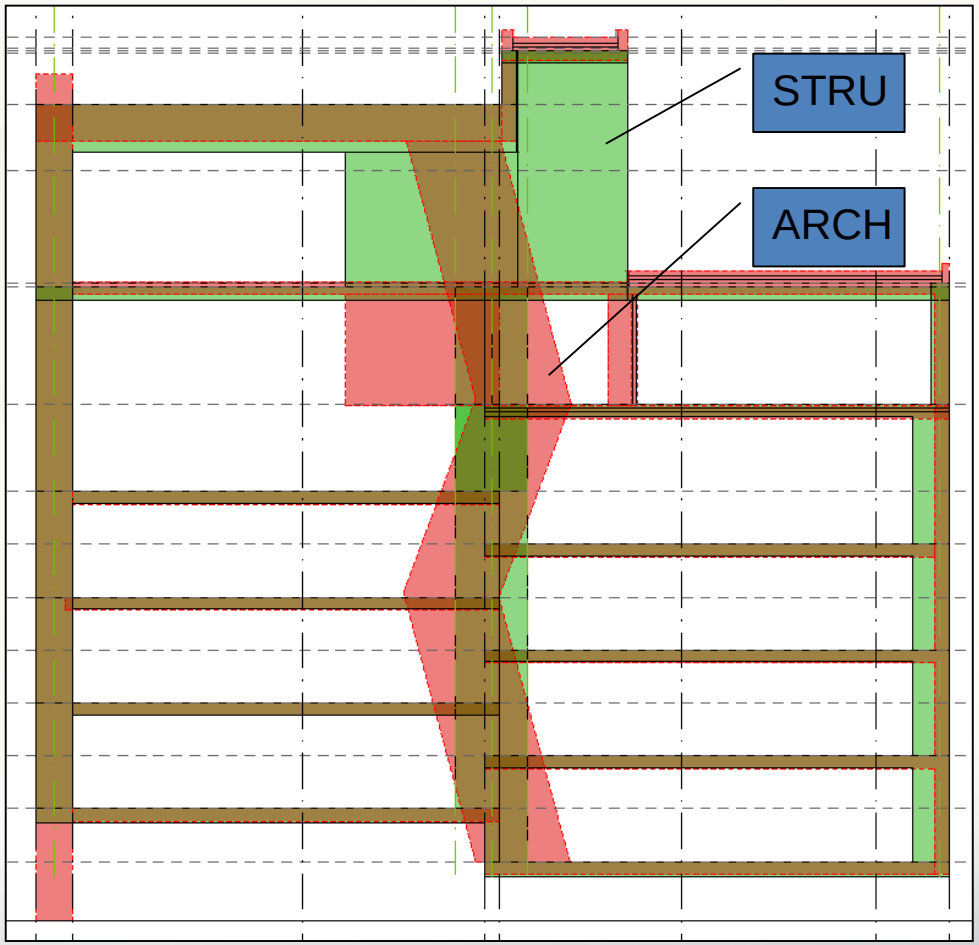
- **Logiciels:**
  - **REVIT – modélisation numérique**
  - **SOFiSTiK – analyse éléments finis**
  - **NAVISWORKS – gestion et détection des collisions**
  - **SOLIBRI – vérification des modèles multidisciplinaires**
  - **BIM 360 et C4R – collaboration multidisciplinaire**

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

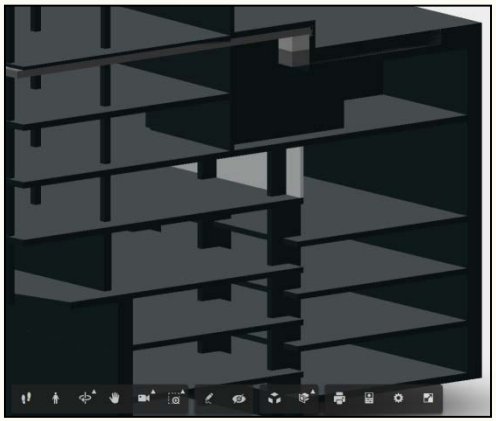
mensch maschine
CAD as CAD can

PROJETS DE REFERENCES GARE DE LAUSANNE

- **Collaboration multidisciplinaire – travailler ensemble, ouvrir la maquette sur internet, Tablet, Smartphone, etc.**



http://a360.co/2mvhpVs



CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT
LEB –FLEUR DE LYS

LE PROJET D'INFRASTRUCTURE

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

CSD démontre son savoir-faire sur des projets ferroviaires/routiers

- Principale problématique de la situation existante avant projet, passage à niveau n°12, km 2.741.

- Cause principale du projet d'assainissement: L'élimination d'accident entre LEB et autres, au passage à niveau.

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

CSD démontre son savoir-faire sur des projets ferroviaires/routiers

- Assainissement des installations ferroviaires Fleur-de-Lys à Prilly.
- Projet ferroviaire et routier, avec un nouvel aménagement divisé en quatre parties distinctes:
  - Pont ferroviaire à voie étroite sur une longueur d'environ 49m, destiné à supporter la voie ferrée utilisée par le LEB.
  - Prolongement et rehaussement du Quai Cery
  - Flux de circulation direct entre la RC 320c et la RC 401b, avec suppression du passage à niveau n°12, km 2.741.
  - Renaturation du ruisseau de Broye

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Le processus

Données d'informations CAD / GIS / Autres…

ASITVD.ch

Géomètre

Autres données

Clients / MO

export

import

rendu

Excel

AUTODESK® AUTOCAD® CIVIL 3D®

AUTODESK® AUTOCAD®

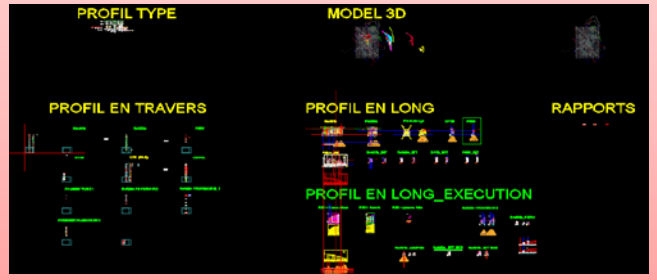
- Avant Métrés soumission
- Métrés pour exécution
- Toutes autres infos

export

import

- Obtention modèle 3D général
- Profils en long et profils en travers
- Représentation final pour export

Base de travail Civil 3D



export

import

- Obtention plans finaux pour rendu aux clients / MO

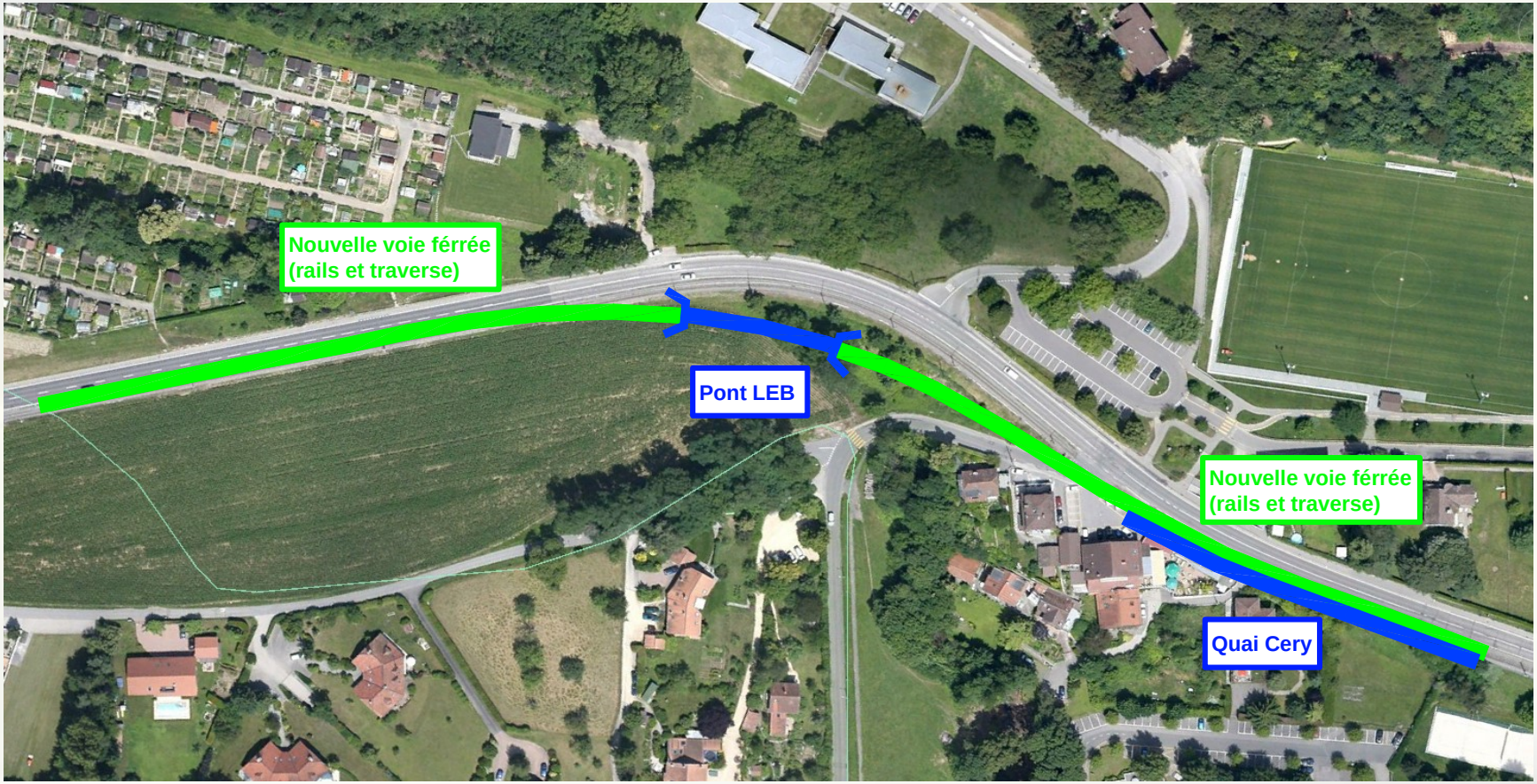
Base AutoCAD

CSD

mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Le projet d'exécution ferroviaire:

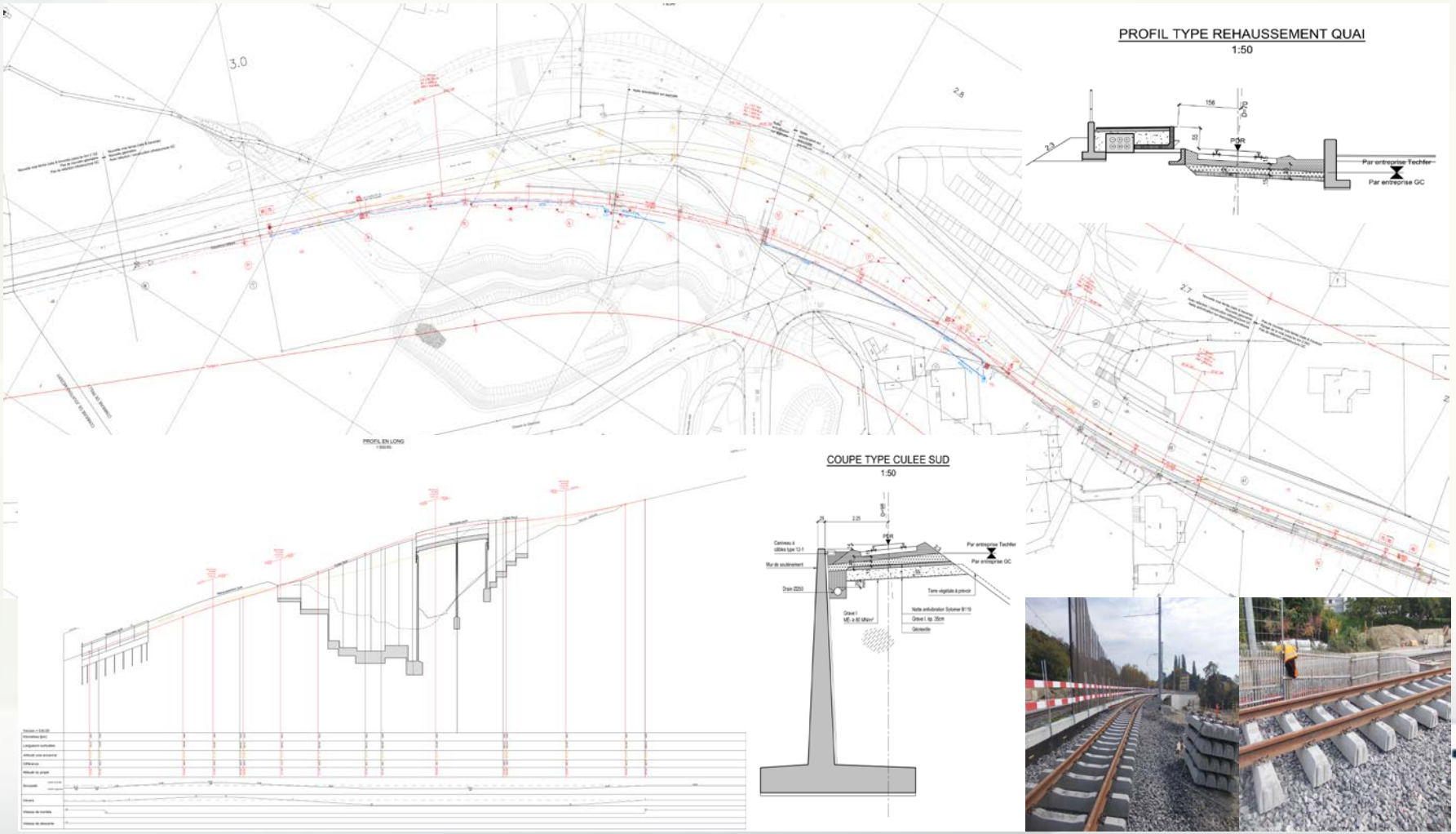


CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Le projet d'exécution ferroviaire:

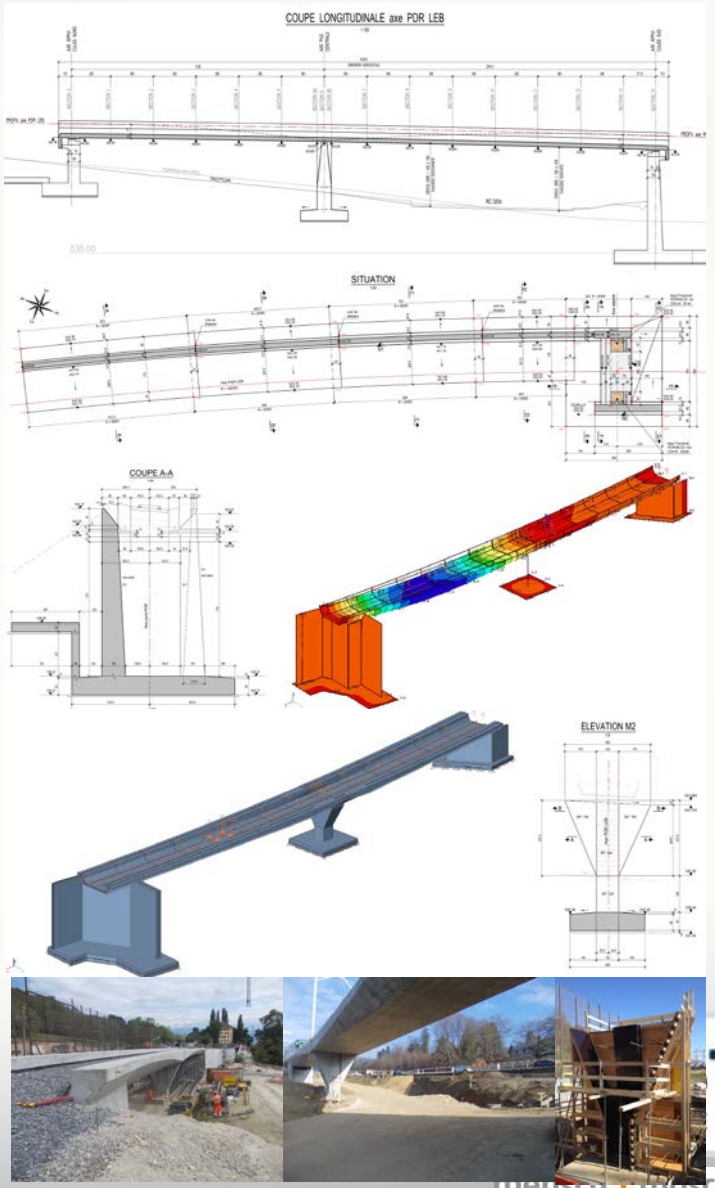


mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

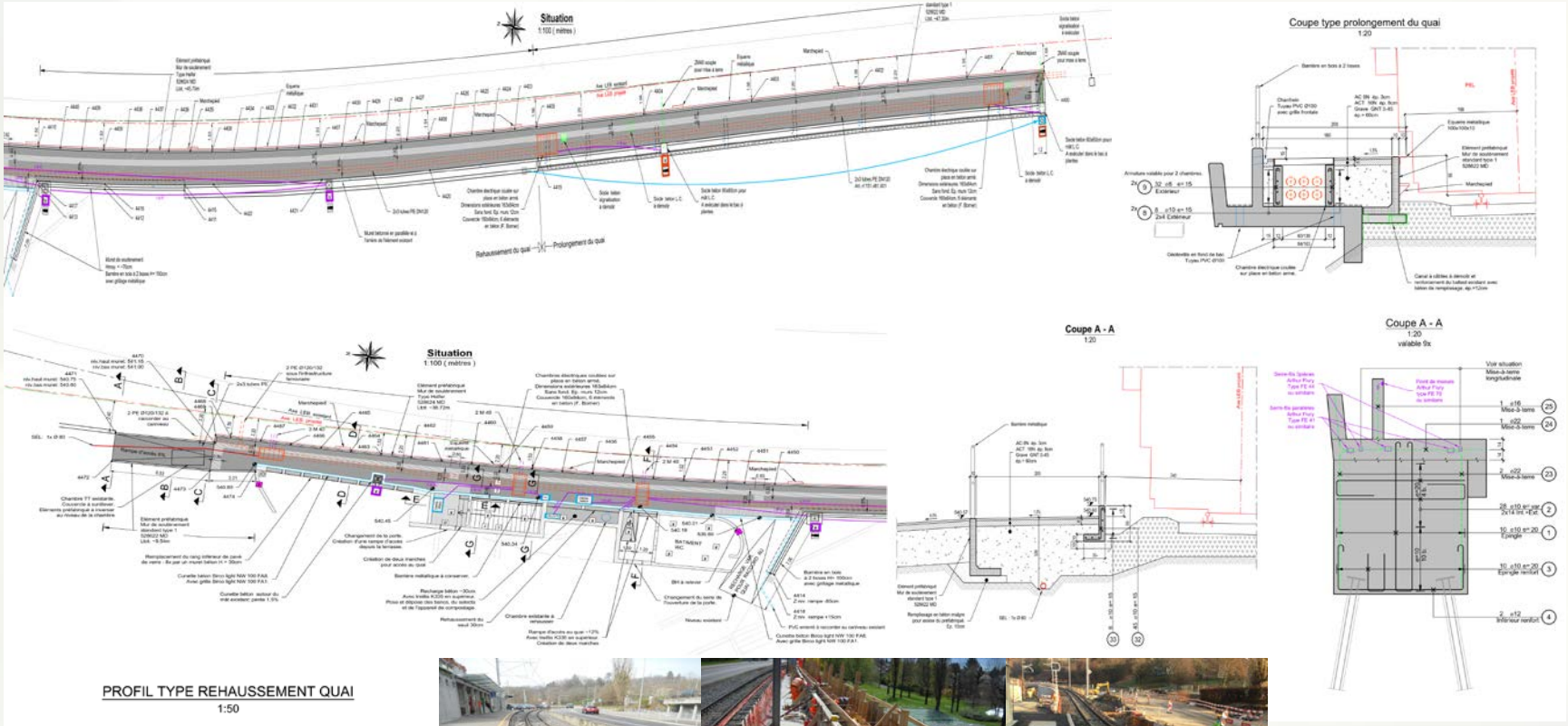
Projet ferroviaire dans le cadre de l'assainissement des passages à niveau non sécurisés et du passage des trains à la cadence ¼ d'heure.

- Pont ferroviaire et murs de soutènements (logiciels utilisés: SCIA, AutoCAD, Bacad):
  - En auge à section variable en béton armé et précontraint
  - extrémités de l'auge orthogonales, pile centrale encastrée
  - Poutre continue sur trois appuis (deux travées de 21 et 28m)
  - Appuis à pot sur culées
  - murs de soutènement attenants aux culées pour soutenir le remblai de la voie



ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Projet d'exécution du prolongement du Quai Cery:



DINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE
mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Projet routier dans le cadre de l'assainissement des installations ferroviaires Fleur-de-Lys à Prilly

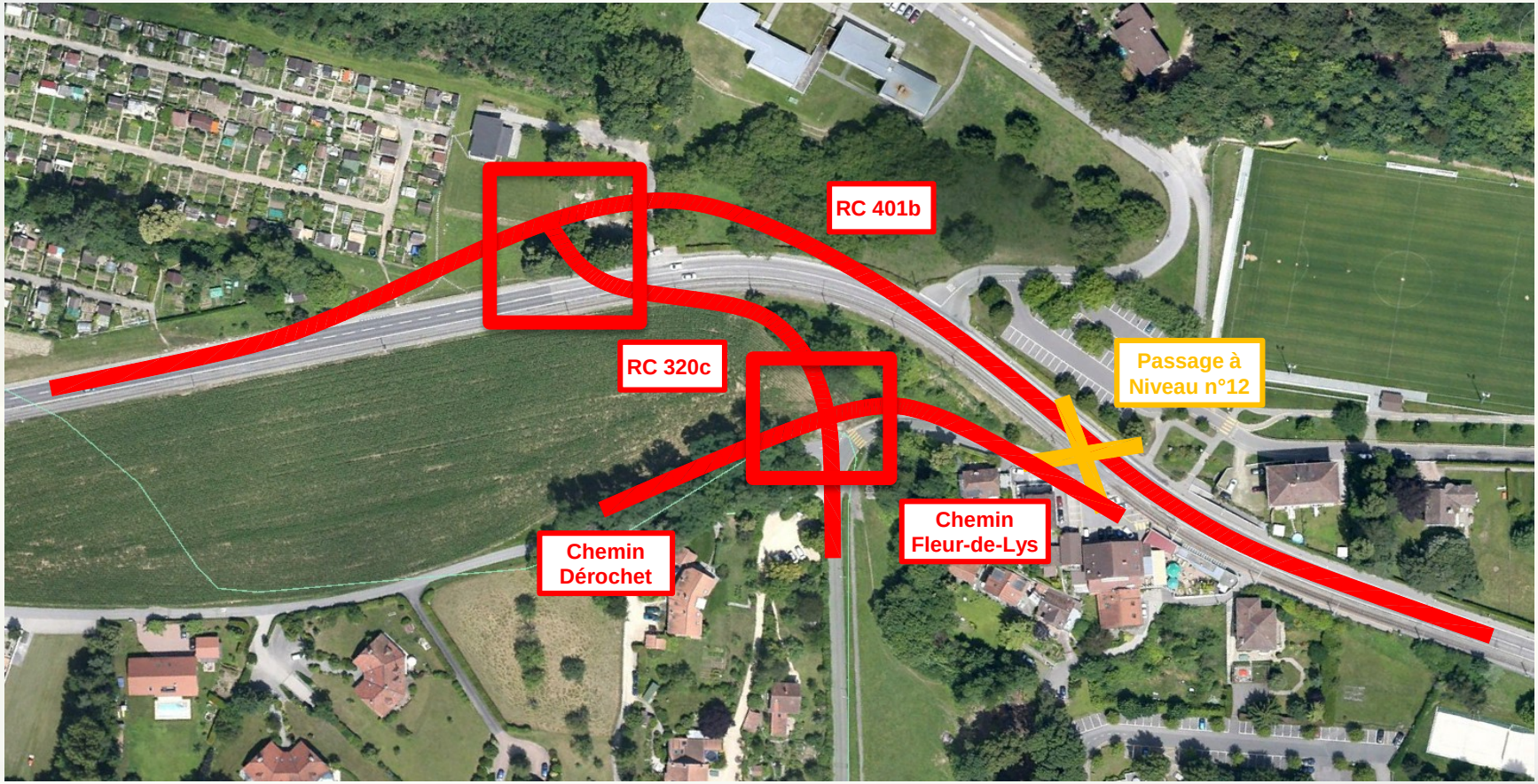
- Aménagement routier / réseaux souterrains de la RC 320c et RC 401b (logiciels utilisés: Civil 3D, AutoCAD):
  - Ecartement de la RC 401b (pour construction d'ouvrage dénivelé)
  - Suppression du passage à niveau avec nouvelle liaison de la RC 320c à la RC 401b
  - Création d'un carrefour avec feux sur la RC 401b au droit du prolongement de la RC 320c
  - Réaménagement du carrefour entre la RC 320c, le chemin du Dérochet et le chemin de Fleur-de-Lys (direction Auberge)
  - Nouveau projet pour les réseaux souterrains
  - Renaturation du ruisseau de Broye

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Le projet d'exécution routier:

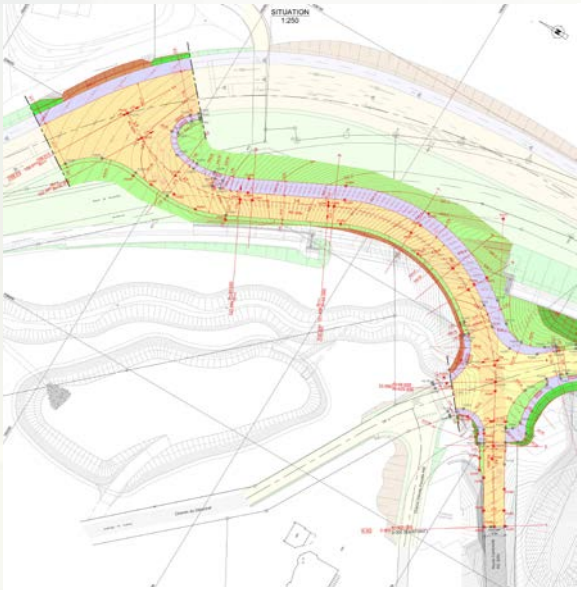


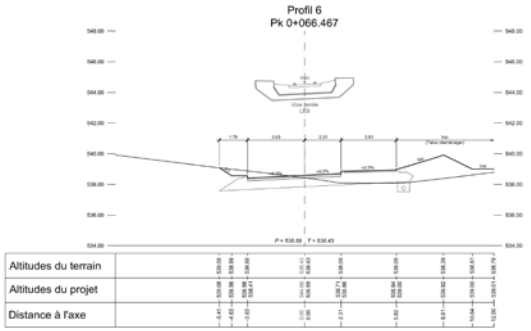
CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

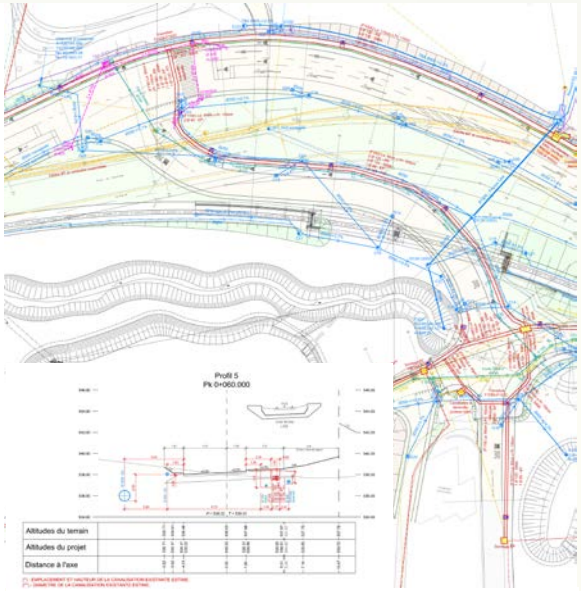
mensch maschine
CAD as CAD can

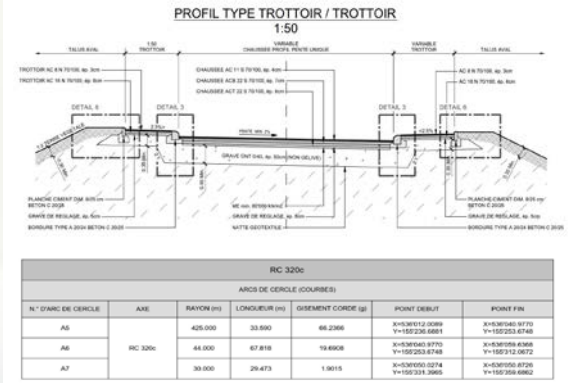
ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Projet d'exécution du projet routier de la RC 320c:

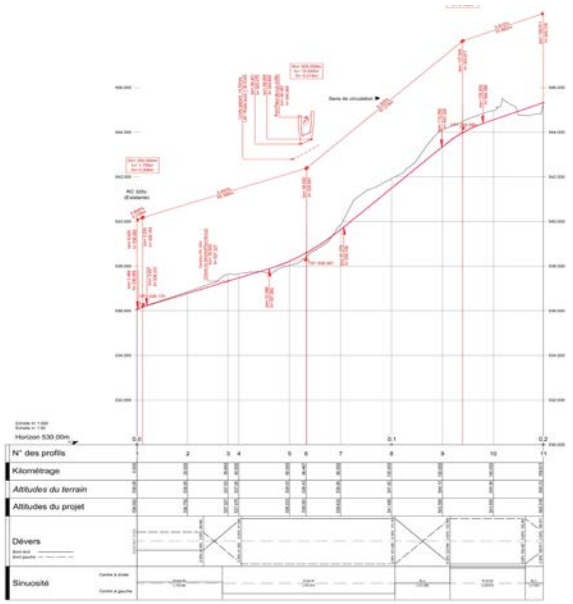








RC 320c						
ARCS DE CERCLE (COURBES)						
N.° D'ARC DE CERCLE	AXE	RAYON (m)	LONGUEUR (m)	GISEMENT CORDE (g)	POINT DEBUT	POINT FIN
A5	RC 320c	425.000	33.590	66.2366	X=536012.0089 Y=155'236.6861	X=536040.9770 Y=155'253.6748
A6		44.000	67.818	19.6908	X=536040.9770 Y=155'253.6748	X=536059.6368 Y=155'312.0672
A7		30.000	29.473	1.9015	X=536050.0274 Y=155'331.3965	X=536050.8726 Y=155'359.6862



Rapport sur les volumes

Projet: U:\LAUSANNE\VD5734 - LEB Assainissement Fleur de Lys\Dessin\Soumission\travail HDI\ASSAINISSEMENT FLEUR-DE-LYS\VD5734_BASE_3DF_LEB_ASS-FdL_4_VOLUMES.dwg
Axe: Axe_LEB-FdL_Rc320c
Groupe de tabulations: Groupe de tabulation_Rc320c
Abscisse curviligne de départ: 0+000.001
Abscisse curviligne de fin: 0+159.511

Abscisse	Surface de déblai (m2)	Volume de déblai (m3)	Volume réutilisable (m3)	Surface de remblai (m2)	Volume de remblai (m3)	Vol. déblai Cum. (m3)	Vol. réutilisable Cum. (Cu.m.)	Vol. remblai Cum. (m3)	Vol. Net Cum. (m3)
0+000.001	3.36	0.00	0.00	0.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+020.000	4.53	78.84	78.84	0.09	2.59	78.84	78.84	2.59	76.25
0+021.177	5.28	5.77	5.77	0.75	0.50	84.61	84.61	3.08	81.53
0+040.000	14.54	183.15	183.15	0.00	7.13	267.76	267.76	10.22	257.55
0+060.000	5.91	189.84	189.84	0.37	4.20	457.61	457.61	14.42	443.19
0+066.467	5.64	35.84	35.84	0.68	3.83	493.45	493.45	18.26	475.19
0+080.000	13.13	127.75	127.75	0.00	5.18	621.20	621.20	23.44	597.77
0+100.000	19.04	333.04	333.04	0.00	0.00	954.25	954.25	23.44	930.81
0+120.000	13.03	321.56	321.56	0.28	2.76	1275.80	1275.80	26.20	1249.61
0+140.000	8.07	201.65	201.65	1.86	25.67	1477.45	1477.45	51.87	1425.59
0+159.511	12.97	197.60	197.60	0.00	20.95	1675.05	1675.05	72.81	1602.24

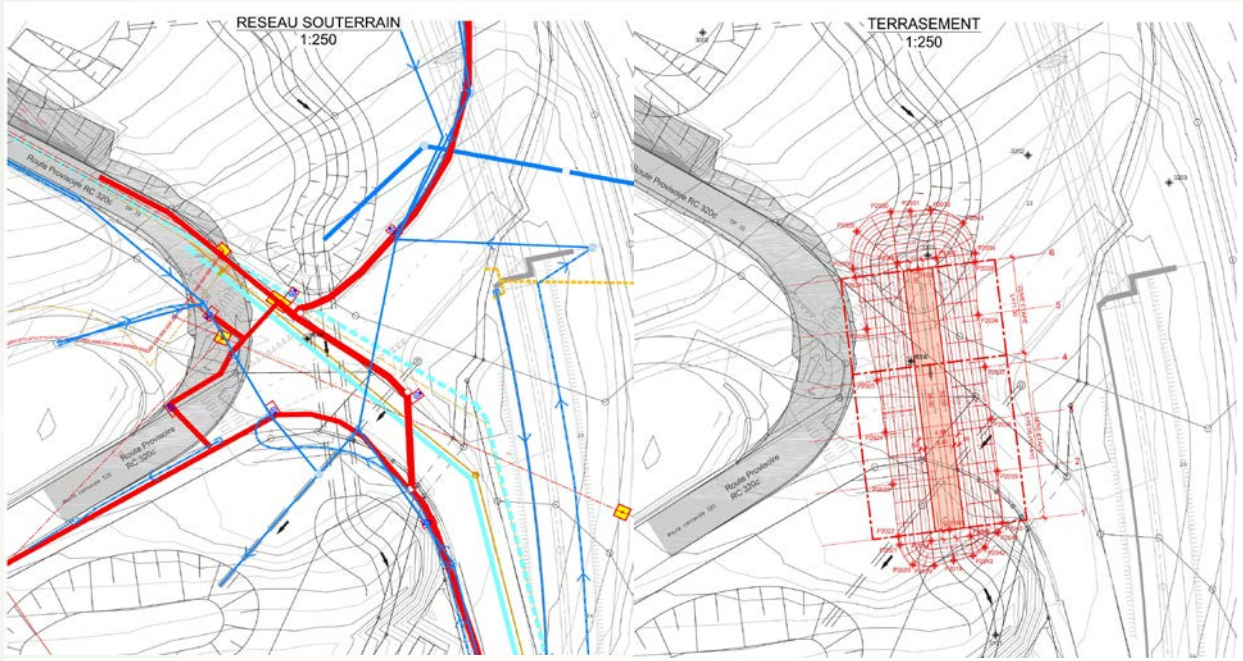
INGENIEUX PAR NATURE

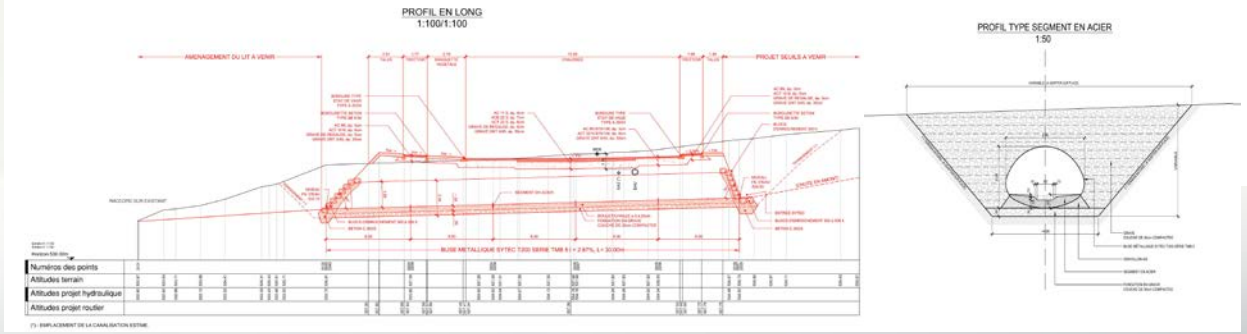
mensch maschine
CAD as CAD can

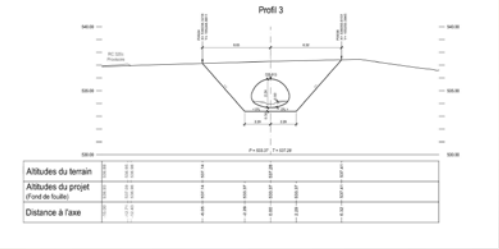
ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Projet d'exécution de la renaturation du ruisseau de Broye:

Buse métallique sud





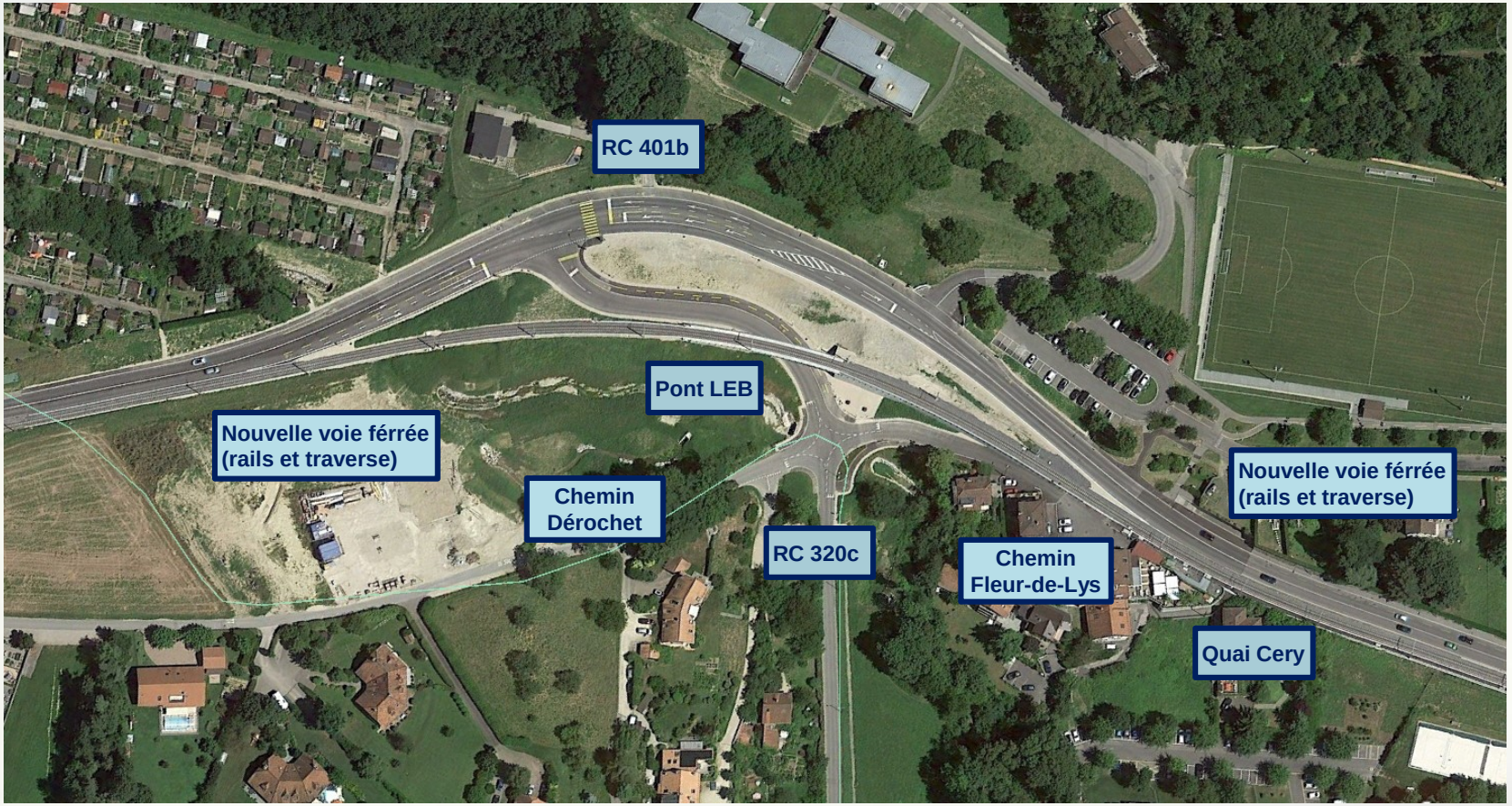


CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Le projet après son exécution



ASSAINISSEMENT LEB - FLEUR DE LYS, PRILLY

Le projet après son exécution

CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

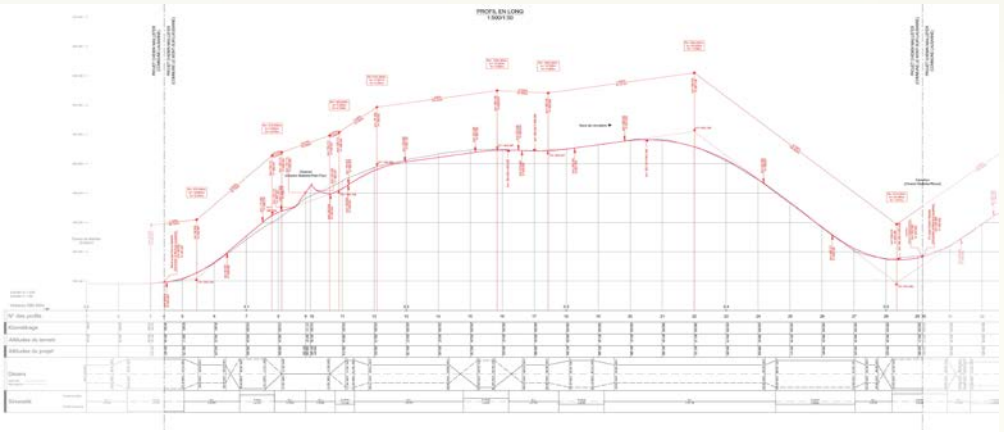
D’AUTRES PROJETS D’INFRASTRUCTURES

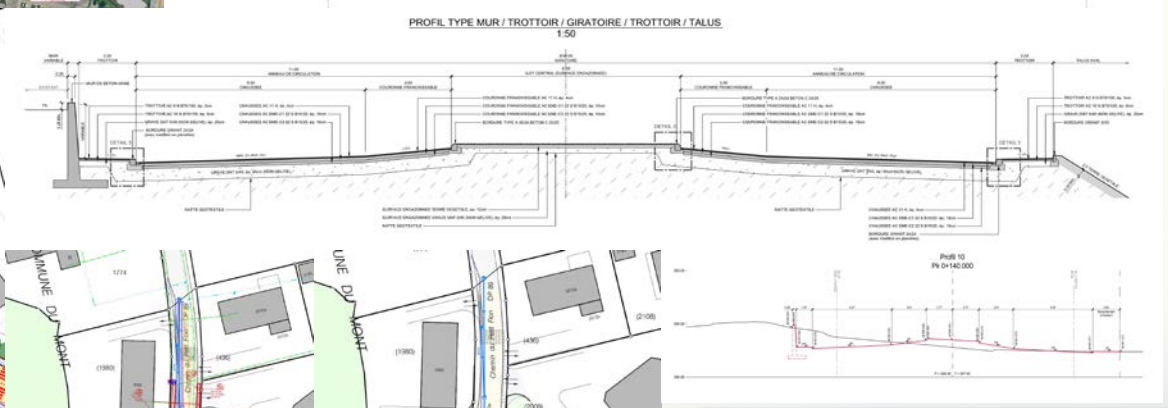
CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

D’AUTRES PROJETS D’INFRASTRUCTURES

Quelques exemples (Civil 3D / AutoCAD / Revit / InfraWorks / AutoTurn / Autres)



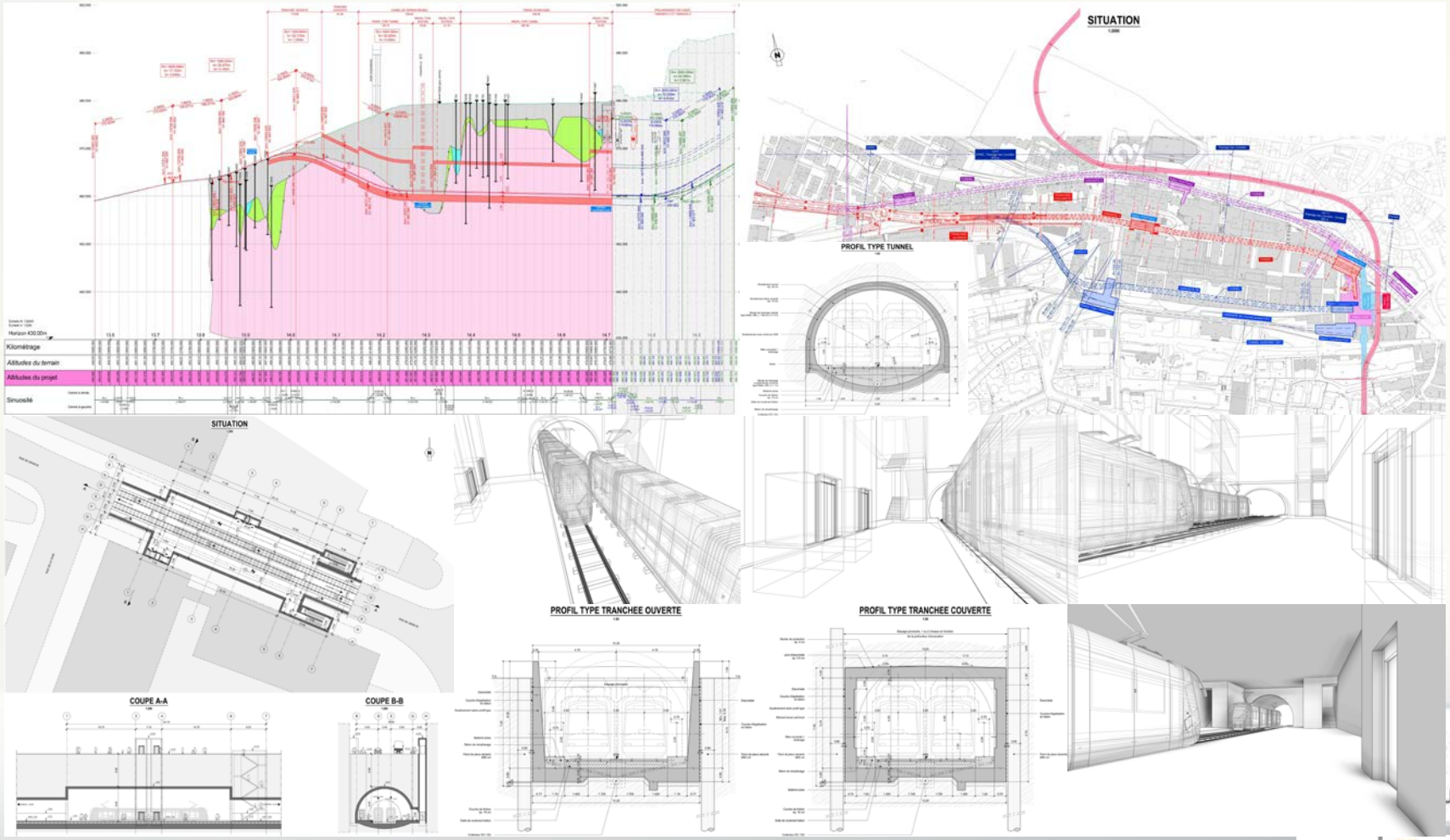


CSDINGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

D’AUTRES PROJETS D’INFRASTRUCTURES

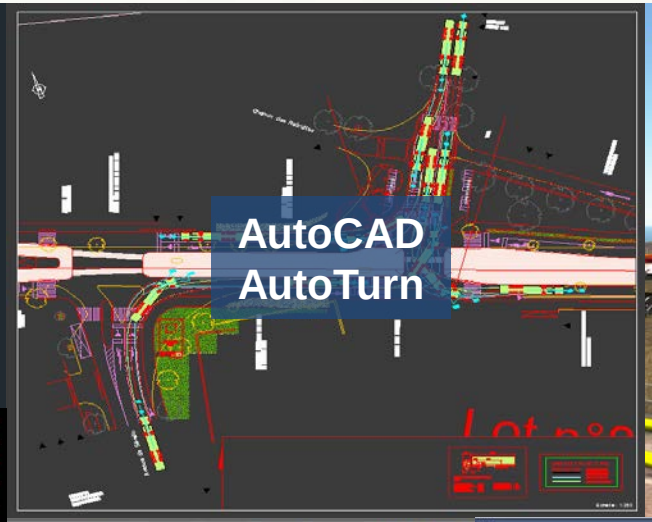
Quelques exemples (Civil 3D / AutoCAD / Revit / InfraWorks / AutoTurn / Autres)

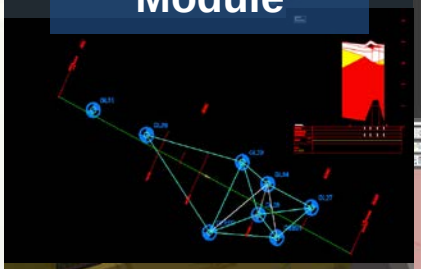


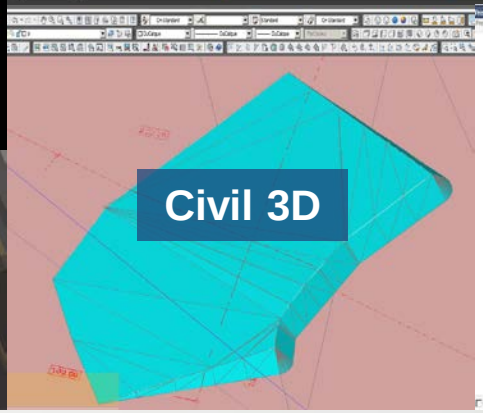
mensch maschine
CAD as CAD can

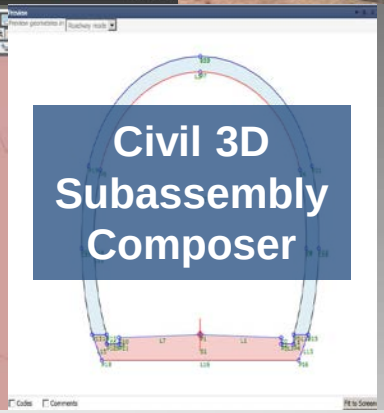
D’AUTRES PROJETS D’INFRASTRUCTURES

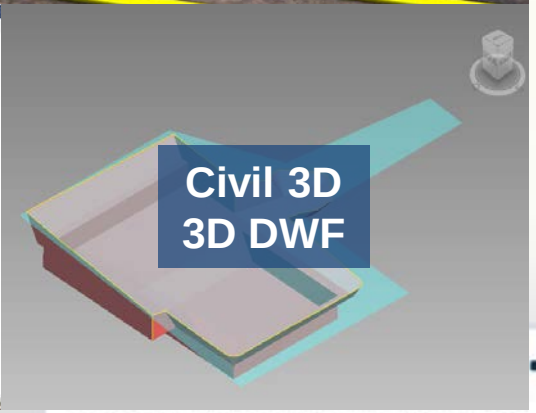
Quelques exemples (Civil 3D / AutoCAD / Revit / InfraWorks / AutoTurn / Autres)









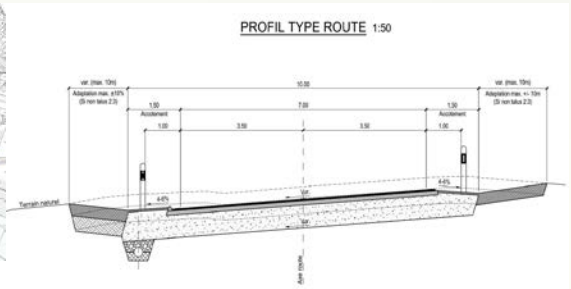


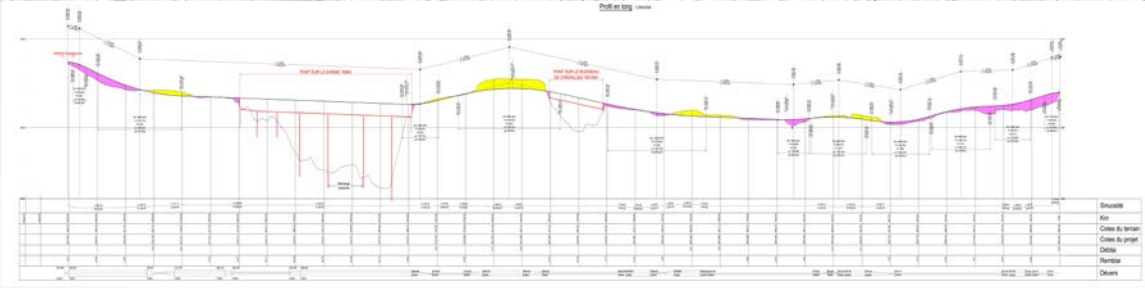
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

D’AUTRES PROJETS D’INFRASTRUCTURES

Exemples d’un projet test (informations BIM, CAD et GIS)

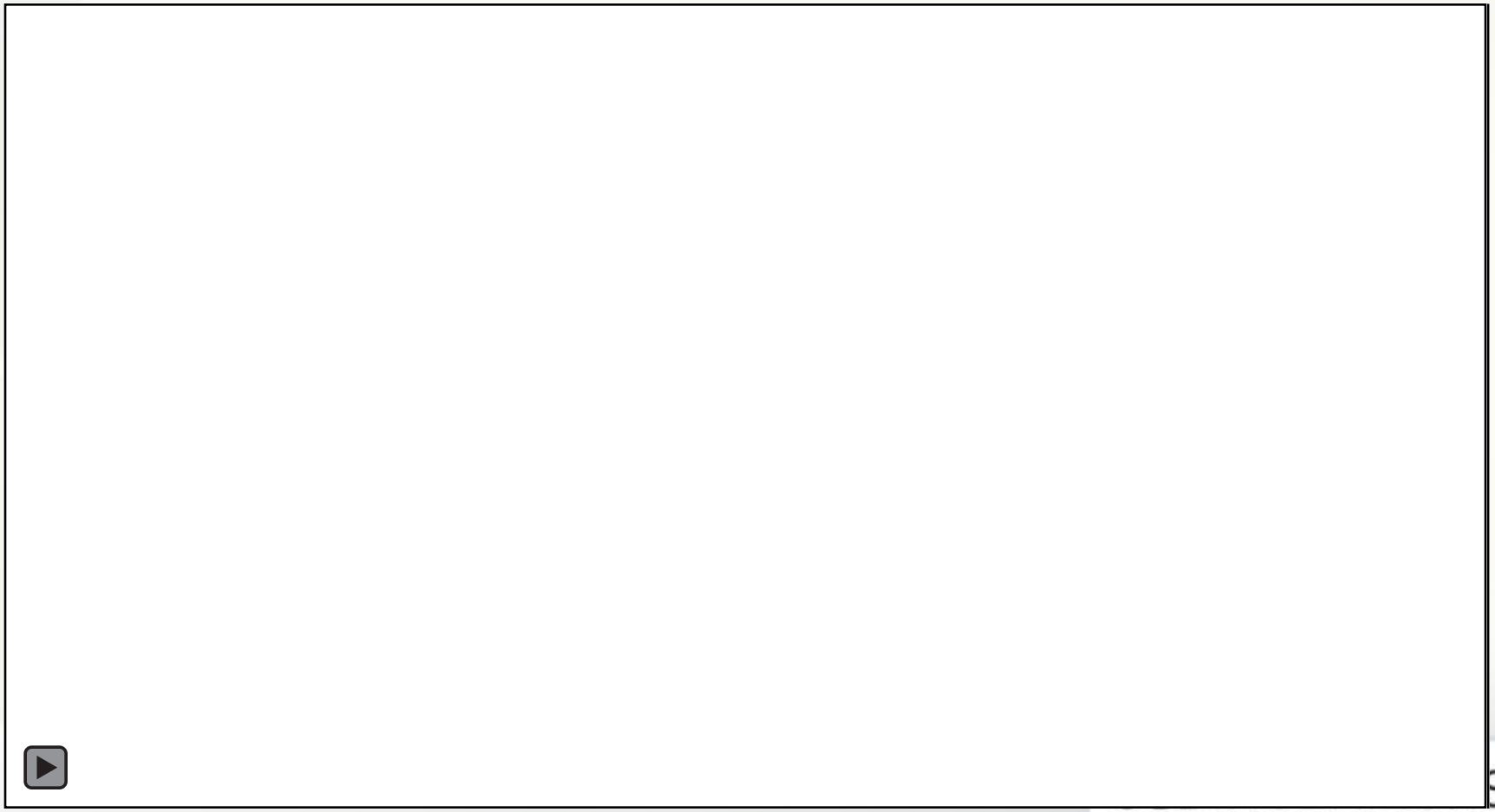




mensch maschine
CAD as CAD can

D’AUTRES PROJETS D’INFRASTRUCTURES

Exemples d’un projet test (informations BIM, CAD et GIS)



INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

LE BIM
ET LA CONCEPTION
D'INFRASTRUCTURE

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

Mensch und Maschine Suisse SA

Leader des fournisseurs Suisse de DAO/CAO/ BIM

- Autodesk Platinum Partner
- Bureaux dans 14 pays
- 795 collaborateurs en 2017
- Fondé en 1984 = **32 ans**
- 5 Bureaux en Suisse, 95 Collaborateurs
- Suisse romande Paudex/ Lausanne 12 collaborateurs
- www.mum.ch

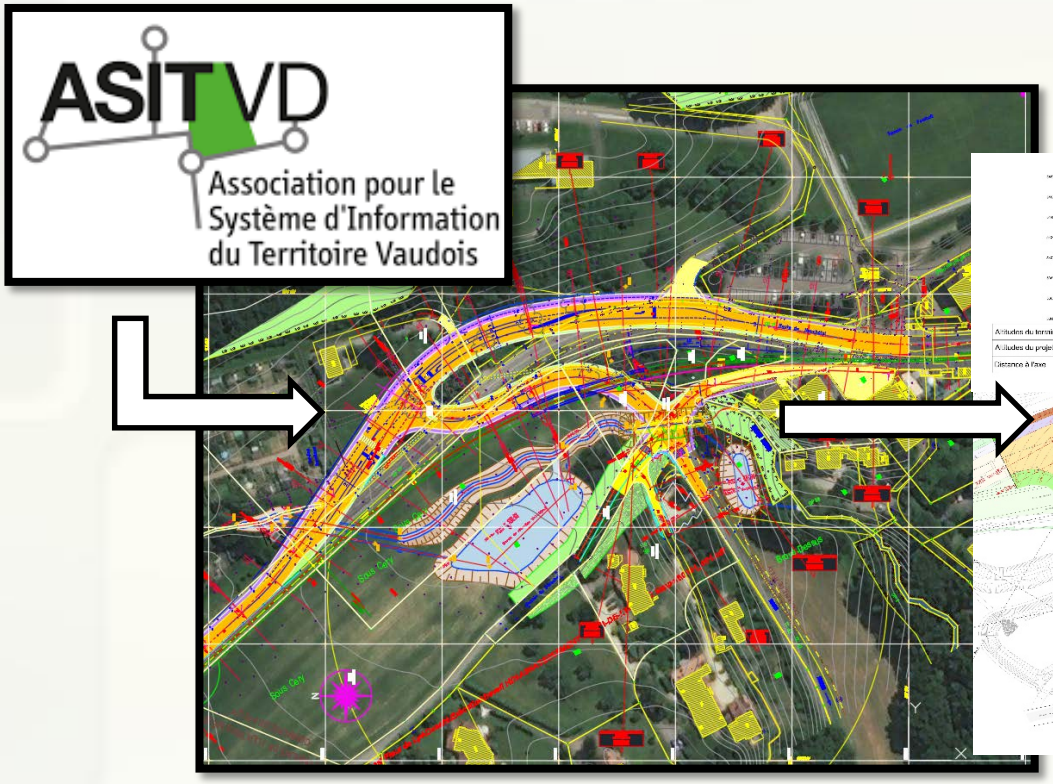
CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

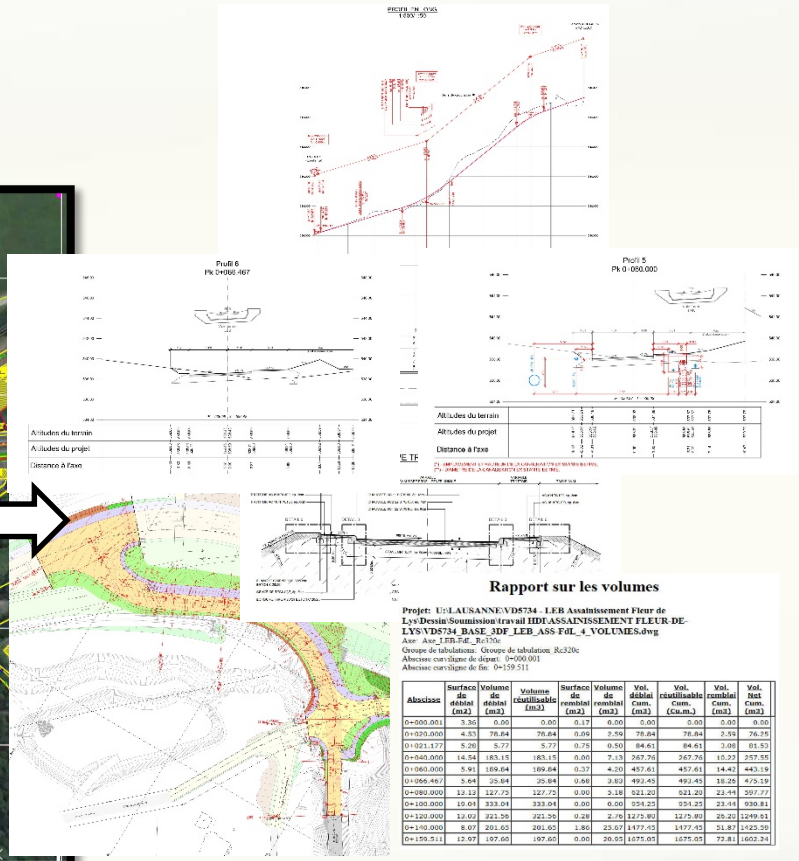
LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

Processus classique

Entrée de données: Cadastre, topographie, etc…



Etudes - Autodesk© Civil 3D



Exécution - Autodesk© Civil 3D

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

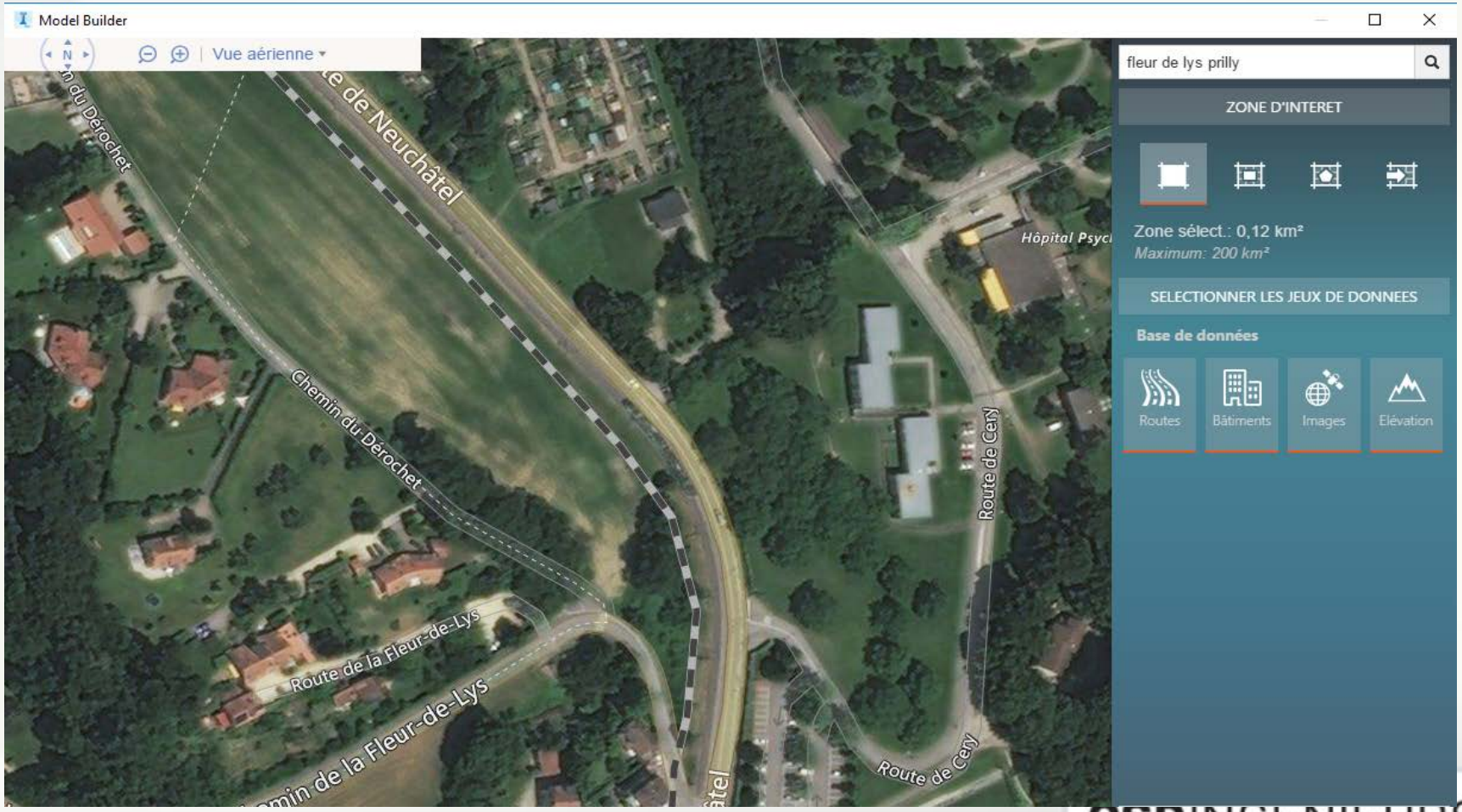
LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

Processus optimisé

INGENIEUX PAR NATURE
mensch maschine
CAD as CAD can

LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

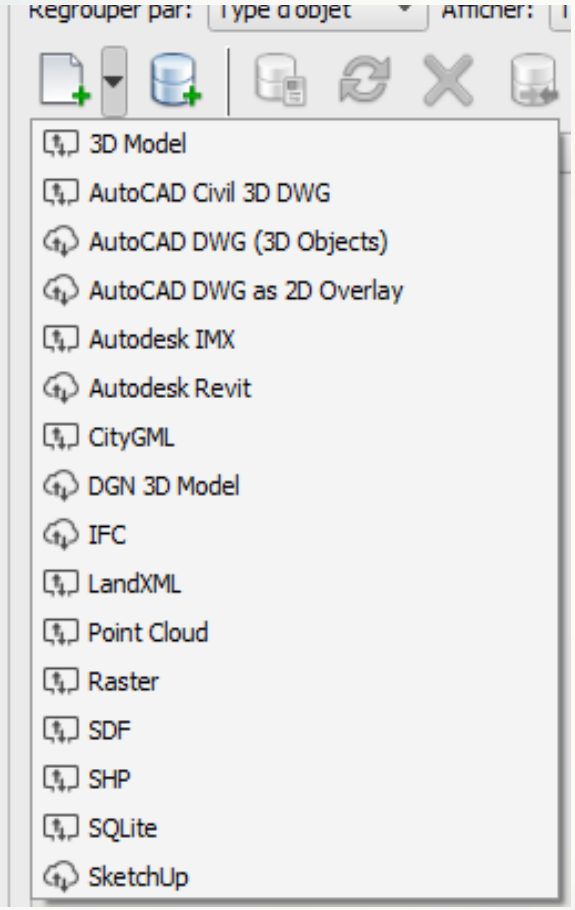
Processus optimisé – InfraWorks

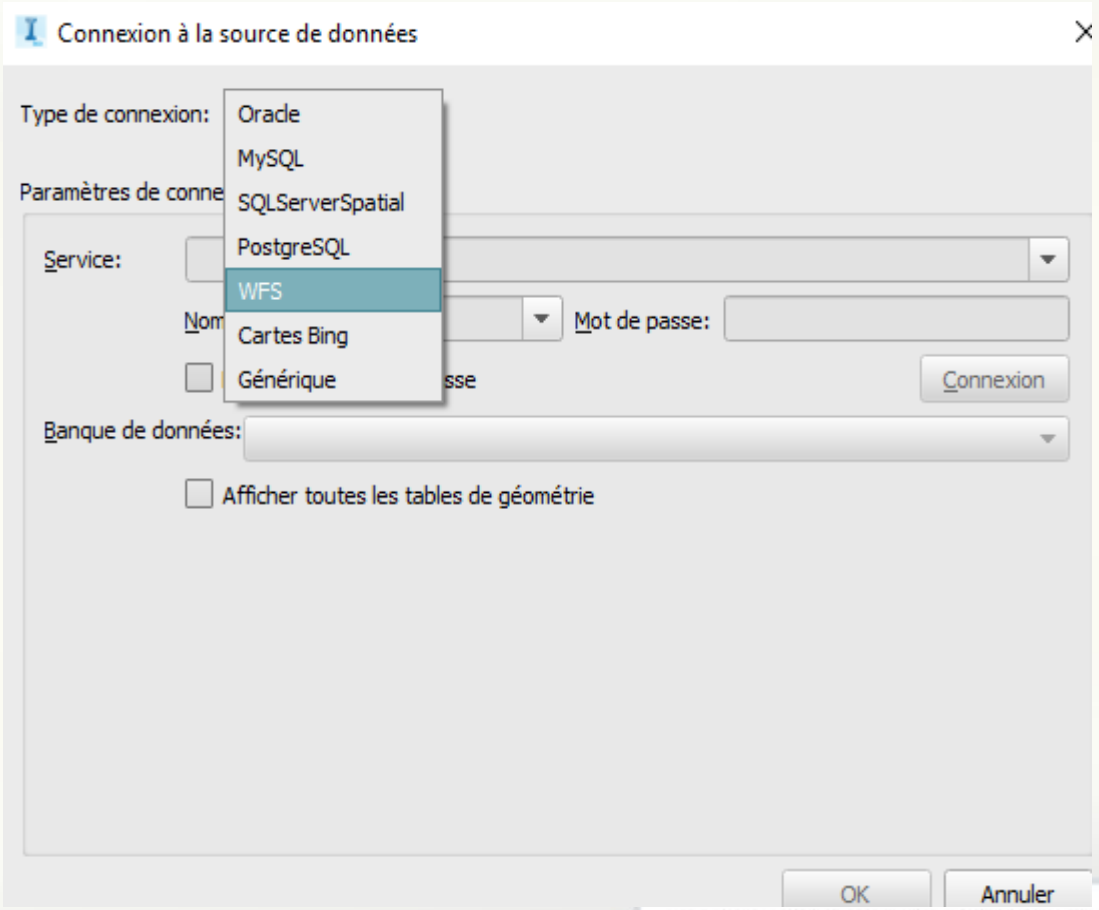


Entrée de données – Open Street Source – Model Builder

LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

Processus optimisé – InfraWorks





Entrée de données – GIS – Connexion aux bases de données

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE
mensch maschine
CAD as CAD can

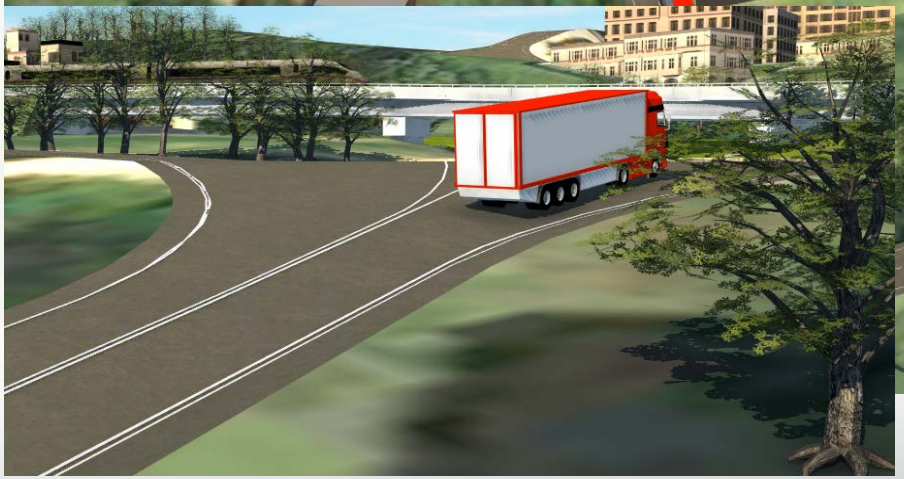
LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

Processus optimisé – InfraWorks

Etude 01

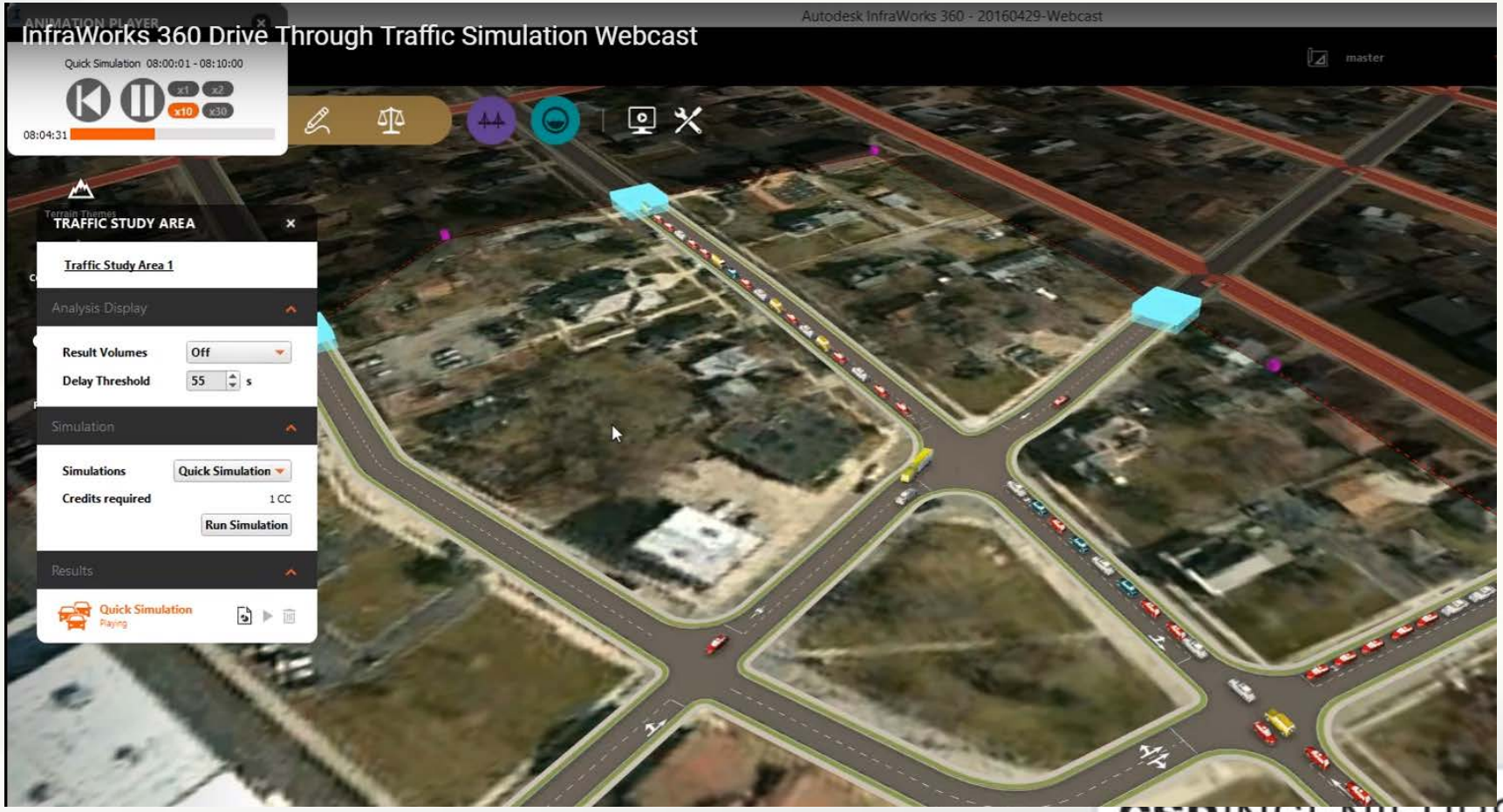
De l'étude de faisabilité à la visualisation

Etude 02



LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

Processus optimisé – InfraWorks



Calculs de flux de circulation

LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

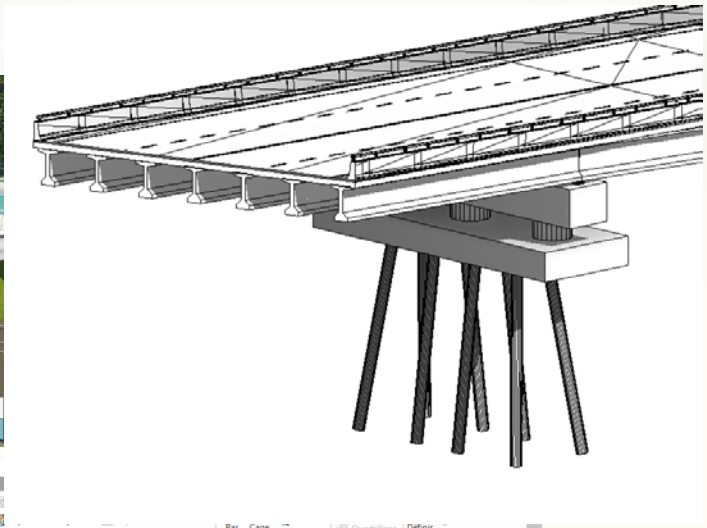
Processus optimisé – InfraWorks

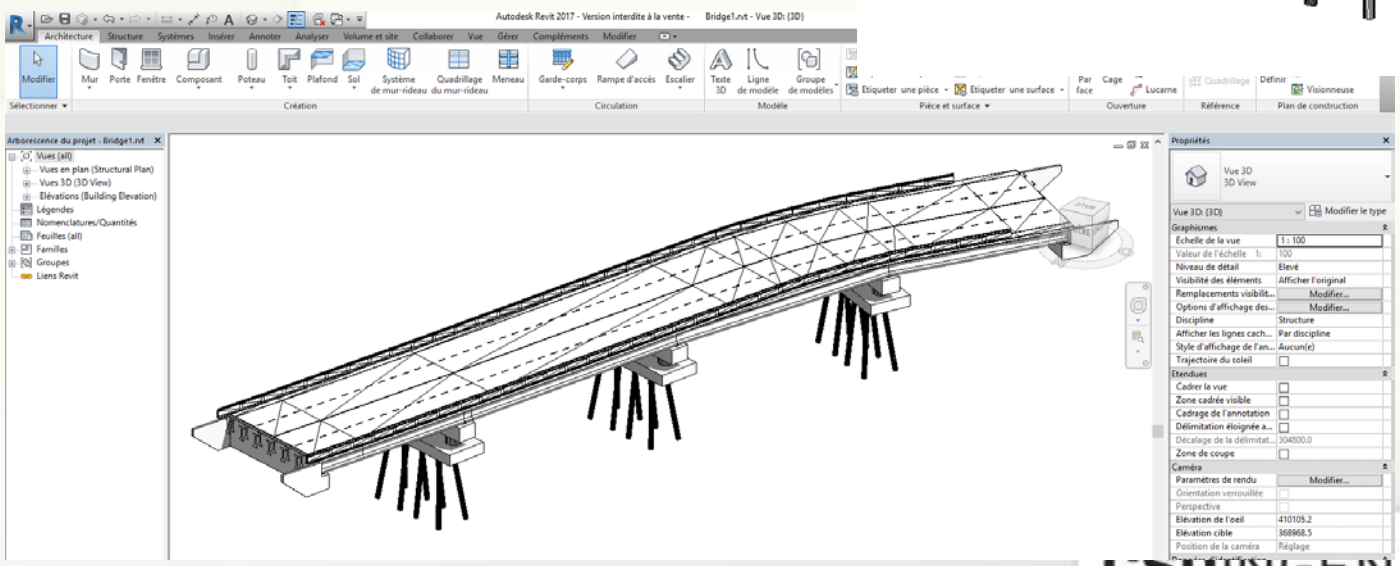
Liens bidirectionnels entre InfraWorks – Civil 3D

CSD INGÉNIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE
mensch maschine
CAD as CAD can

LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

Processus optimisé – InfraWorks





Liens bidirectionnels entre InfraWorks – Revit

CSD INGÉNIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can

LE BIM ET LA CONCEPTION D'INFRASTRUCTURE

Processus optimisé – InfraWorks

InfraWorks est un outil d'ingénierie et de communication, il permet aux ingénieurs et tiers une meilleure compréhension du projet quelque soit la phase de travail.

mensch maschine
CAD as CAD can

Merci de votre attention…!!

CSD INGENIEURS
INGÉNIEUX PAR NATURE

mensch maschine
CAD as CAD can