CONVERGENCE DES DONNÉES DE RÉSEAUX ENTRE LE GIS ET LE BIM

- **Braulio Galicia**
- Stagiaire au sein des Services Industriels de Genève
- **Unité du Cadastre des Réseaux et Géomatique (CRG)**

03 – septembre-2026

- **Le problème est la fragmentation des données entre plusieurs environnements.**

Traduction

↓

Exploitation géographique

Possible pertes:

- Positionnement
- Géométrie
- Attributs

Chaque transfert est un point potentiel de perte ou de déformation.

```
ISO-10303-21;
HEADER;
FILE_DESCRIPTION(('ViewDefinition[DesignTransferView]'),'2;1');
FILE_NAME('/dev/null','2026-03-25T12:02:19+00:00',(''),(''),'IfcOpenShell 0.8.4.post1','IfcOpenShell 0.8.4.post1','Nobody');
FILE_SCHEMA(('IFC4'));
ENDSEC;
DATA;
#1=IFCPROJECT('3Fy2RxvAz1dvkaRvHd2igB',$,'GeoJSON2IFC LV95 (grid)',$,$,$,$,$,#8);
#2=IFCSITE('3$AAzeObr7PxLf055GI8q3',$,'GENEVE - LV95',$,$,$,$,$,$,$,$,$,$);
#3=IFCRELAGGREGATES('2N4LQkwJP6_Abn8hnjiPrv',$,$,$,#1,(#2));
#4=IFCSIUNIT(*,.LENGTHUNIT.,$,.METRE.);
#5=IFCSIUNIT(*,.AREAUNIT.,$,.SQUARE_METRE.);
#6=IFCSIUNIT(*,.VOLUMEUNIT.,$,.CUBIC_METRE.);
#7=IFCSIUNIT(*,.PLANEANGLEUNIT.,$,.RADIAN.);
#8=IFCUNITASSIGNMENT((#4,#5,#6,#7));
#9=IFCCARTESIANPOINT((0.,0.,0.));
#10=IFCAXIS2PLACEMENT3D(#9,$,$);
#11=IFCGEOMETRICREPRESENTATIONCONTEXT('Model','Model',3,1.E-05,#10,$);
#12=IFCPROJECTEDCRS('EPSG:2056',$,$,$,$,$,$,$);
#13=IFCMAPCONVERSION(#11,#12,2499312.5813,1116601.7269,0.,1.,0.,1.);
#14=IFCPIPESEGMENTTYPE('1rA9k81dbE3glEQ8dO_heI',$,'DN800-Acier',$,$,(#15),$,$,$,.NOTDEFINED.);
#15=IFCPROPERTYSET('2yGRcyX5HF6waR4Ae71xO3',$,'Pset_PipeSegmentTypeCommon',$,(#16,#17));
#16=IFCPROPERTYSINGLEVALUE('NominalDiameter',$,IFCPOSITIVELENGTHMEASURE(0.8),$);
#17=IFCPROPERTYSINGLEVALUE('WorkingPressure',$,IFCPRESSUREMEASURE(1600000.),$);
#18=IFCDISTRIBUTIONSYSTEM('3WhynkXZTEc8u50w9kgY9b',$,'System',$,$,$,$);
#19=IFCPIPESEGMENT('3G$FfXnMXERAyfjbXbcMjI',$,'DN800 Acier - fN5etg4RElkGpd9tEpPvhuQ',$,$,#36,#27,$,$);
#23
=IFCCARTESIANPOINTLIST3D(((0.,0.,0.),(-4.80650000274181,-3.45390000194311,0.),(-9.60080000013113,-6.89910000190139,0.),(-14.5546000003815,-10.4587999992073,0.),(-14.886
998492,0.),(-16.3229000009596,-11.7294999994338,0.),(-16.8439000025392,-12.103900000453,0.),(-17.4225000031292,-12.5197000019252,0.)));
#24=IFCINDEXEDPOLYCURVE(#23,$,.F.);
#25=IFCSWEPTDISKSOLID(#24,0.4,$,$,$);
#26=IFCSHAPEREPRESENTATION(#11,'Body','SweptSolid',(#25));
#27=IFCPRODUCTDEFINITIONSHAPE($,$,(#26));
#28=IFCRELDEFINESBYTYPE('1rLIJOPoDD99PPA7n6EMb4',$,$,$,(#623,#889,#1960,#19,#591,#8135,#921,#7325,#7133,#7261,#3435,#3563,#54,#7165),#14);
#29=IFCMATERIAL('Acier',$,$);
#30=IFCRELASSOCIATESMATERIAL('2vOyiJX_T9Y8WMmCEpRBrp',$,$,$,(#19),#29);
#31=IFCRELCONTAINEDINSPATIALSTRUCTURE('35r1APQ9f8xQ7irZYCfq4o',$,$,$,(#1790,#522,#10188,#1992,#8652,#9420,#2881,#1369,#123,#4602,#5636,#10412,#2216,#9644,#8231,#6323,#8
```

Problème de convergence? Ma mission de stage

Comprendre
Analyser les structures, objets et attributs

Tester
Comparer les voies de conversion et leurs limites

Automatiser
Développer et adapter les traitements géospatiaux

Transmettre
Documenter les contrôles des résultats

Le workflow a été confronté à des données et à des besoins concrets

eau

éléctricité

Thermique froid/chaud

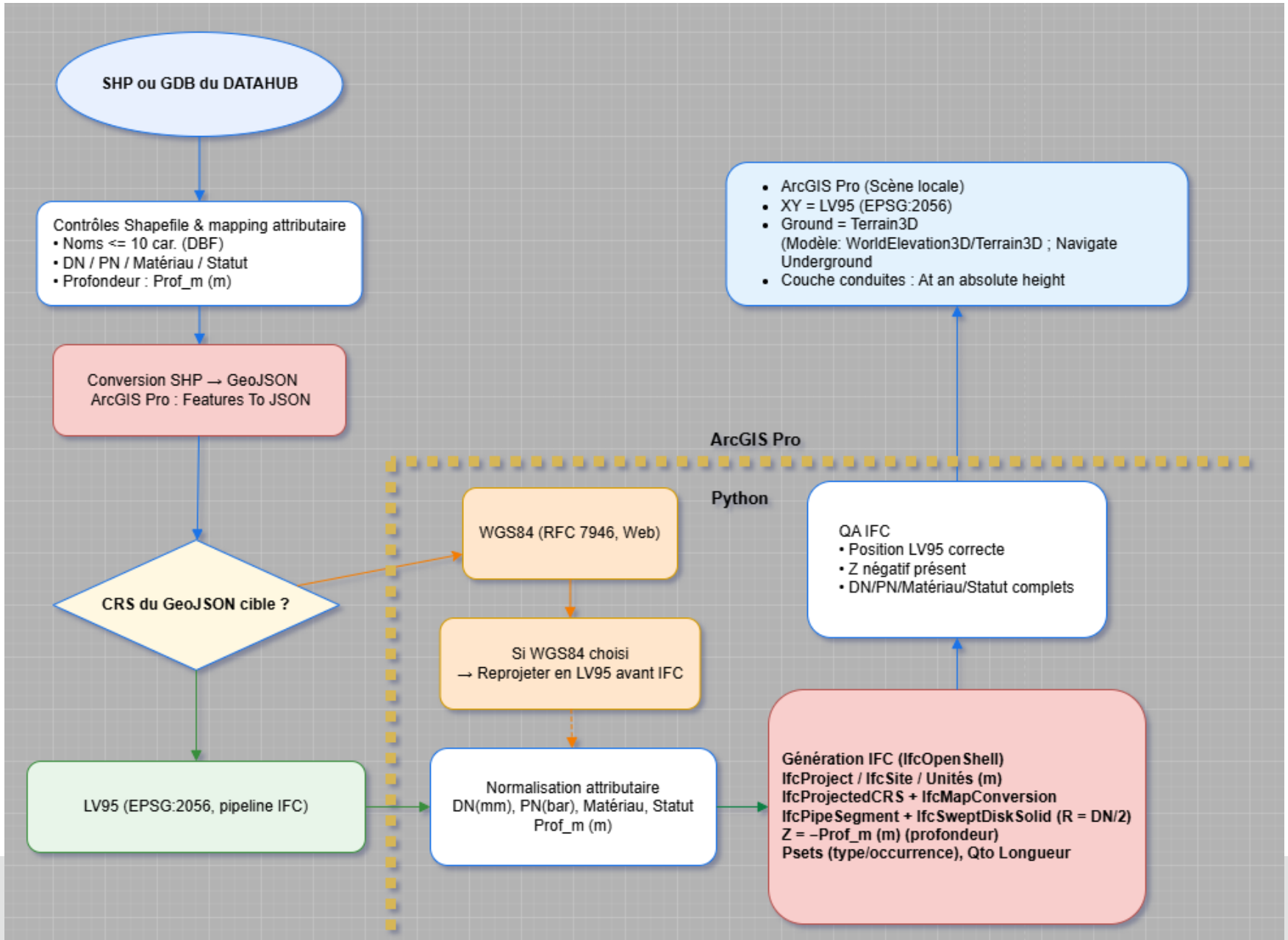
gaz

Acacias

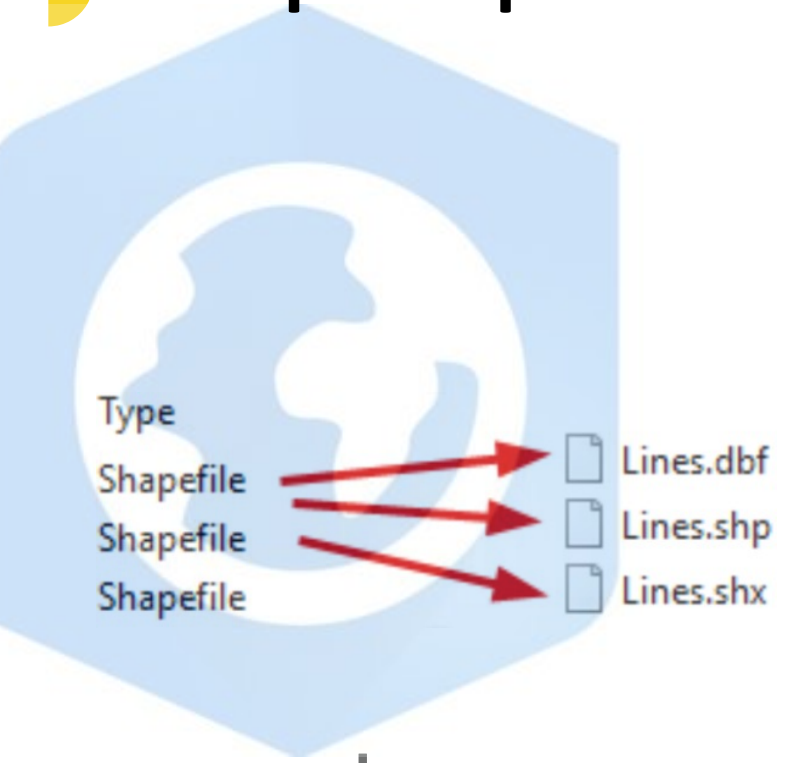
Tour de Carouge

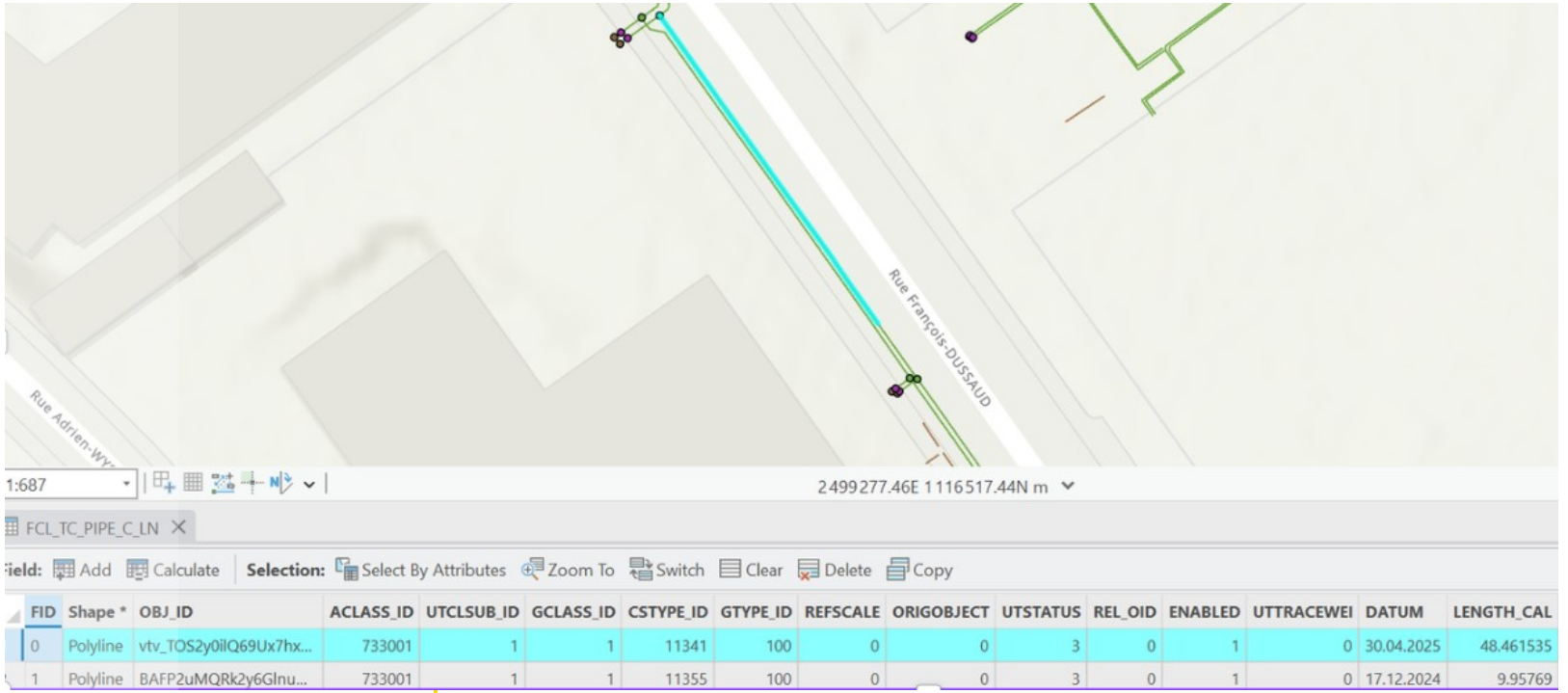
Grosselin

Une fois qu'on comprend les défis, on développe la solution



Mais pour quoi GEOJSON?





FID	Shape *	OBJ_ID	ACLASS_ID	UTCLSUB_ID	GCLASS_ID	CSTYPE_ID	GTYPE_ID	REFSCALE	ORIGOBJECT	UTSTATUS	REL_OID	ENABLED	UTTRACEWEI	DATUM	LENGTH_CAL
0	Polyline	vtv_TOS2y0ilQ69Ux7hx...	733001	1	1	11341	100	0	0	3	0	1	0	30.04.2025	48.461535
1	Polyline	BAFP2uMQRk2y6Glnu...	733001	1	1	11355	100	0	0	3	0	1	0	17.12.2024	9.95769

{JSON}
JavaScript Object Notation


```
","ACCESSIBIL":" ","REVISED_DA":null,"JOINT_DIME":" ","JOINT_NUMB":0,"COUPLING_M":" ","COUPLING_1":" ","JOINT_TY_1":"
"}},{"type":"Feature","geometry":{"type":"LineString","coordinates":[[2499310.4331,1116549.6121000014],[2499310.8013000004,1116549.1094999984],[2499311.7635999992,1116547.7762000002],[2499318.530099999,1116538.1378999986],[2499
25.383299999,1116528.5315000005],[2499332.601300001,1116518.5165],[2499333.1937999986,1116517.5909999982],[2499333.8828000017,1116516.5758000016],[2499334.444600001,1116515.7481000014],[2499338.464299999,1116510.0830999985]]},"p
roperties":{"_layer":"FCL_TC_PIPE_C_LN.shp","_wkid":2056,"_geometry_type":"linestring","_part_count":1,"_vertex_count":10,"_oid":0,"vertices_lv95":[{"part":0,"i":0,"e":2499310.4331,"n":1116549.6121000014},{"part":0,"i":1,"e":249
9310.8013000004,"n":1116549.1094999984},{"part":0,"i":2,"e":2499311.7635999992,"n":1116547.7762000002},{"part":0,"i":3,"e":2499318.530099999,"n":1116538.1378999986},{"part":0,"i":4,"e":2499325.383299999,"n":1116528.5315000005},{
"part":0,"i":5,"e":2499332.601300001,"n":1116518.5165},{"part":0,"i":6,"e":2499333.1937999986,"n":1116517.5909999982},{"part":0,"i":7,"e":2499333.8828000017,"n":1116516.5758000016},{"part":0,"i":8,"e":2499334.444600001,"n":1116
15.7481000014},{"part":0,"i":9,"e":2499338.464299999,"n":1116510.0830999985}],"FID":0,"OBJ_ID":"vtv_TOS2y0ilQ69Ux7hxYA","ACLASS_ID":733001,"UTCLSUB_ID":1,"GCLASS_ID":1,"CSTYPE_ID":11341,"GTYPE_ID":100,"REFSCALE":0,"ORIGOBJECT":0
,"UTSTATUS":3,"REL_OID":0,"ENABLED":1,"UTTRACEWEI":0,"DATUM":"2025-04-30T00:00:00","LENGTH_CAL":48.4615347,"NETWORK_SE":" ","PRODUCT_TY":" ","LINER_MATE":"PE + Mortier ciment renforcé","INNER_LINE":"Mortier
iment","NETWORK_TY":"FAD","SIG_VISIBI":"Visible","PROJECT_DA":null,"SIG_SURVEY":"2025-01-31T00:00:00","SIG_CONTRA":"51006","SIG_Z_ALTI":0.0,"SIG_TMP_VA":" ","SIG_REMARK":" ","SIG_LEVEL":0,"SIG_REMA_1":" ","MANUFACTUR":"
","TEMP_FLOW_":"Inconnu","SIG_SOURCE":" ","SIG_TRACKI":"Situation précise","SIG_OWNER_":"SIG","SIG_OWNER1":"SIG","LEACK_DETE":"Non","SIG_TMP_MS":"547647469","SIG_BUILT_":null,"TEMP_REMAR":" ","SIG_LIFECY":"En
ttente","ASSEMBLY":"Joint soudé","LENGTH_MEA":0.0,"SIG_ID_SAP":" ","PRESSURE":"10","BUILD_COMP":" ","ISOLATION_":"Polyuréthane","PIPE_TYPE":"Acier","ISOLATION1":" ","TEMP_REM_1":" ","SIG_DETECT":"Non","AREA_PRODU":"GENILAC
PAV","PIPE_POSIT":"En Souterrain","DIAMETER":"300","PRECONSTRA":"Non","USAGE_TYPE":"
","SHAPE_Leng":48.4615346978}},{"type":"Feature","geometry":{"type":"LineString","coordinates":[[2499505.3374999985,1116684.7032000013],[2499497.4866999984,1116690.8286000006]]},"properties":{"_layer":"FCL_TC_PIPE_C_LN.shp","_wk
id":2056,"_geometry_type":"linestring","_part_count":1,"_vertex_count":2,"_oid":1,"vertices_lv95":[{"part":0,"i":0,"e":2499505.3374999985,"n":1116684.7032000013},{"part":0,"i":1,"e":2499497.4866999984,"n":1116690.8286000006]]},"F
```

	SHP	GeoJSON	IFC
S	Format très largement adapté et supporté par nombreux logiciels	Lecture adaptable aux scripts et au web; description attributaire plus flexible	Structure BIM standardisée
W	Peu adapté aux données BIM par rapport aux liaisons des objets	Étant un format plus primitif, l'avancement et la visualisation ne sont pas les plus évidents	Besoin d'offsets et adapter l'IFC au logiciel visé
O	Bon format pour diffuser les données en version simplifiée	Meilleur format pour l'interaction multi-logiciel et pour contrôler la qualité à l'échange	Permet de transformer les objets BIM vers des couches SIG contrôlées, avec seulement les champs utiles comme IFC_ENTITY, IFC_TYPE…
T	Perte ou cache d'information en multipatch	Pas la meilleure option pour le stockage à long terme	Trop complexe pour être utilisé directement comme couche GIS opérationnelle.

Architecture des scripts

Cell 1 : Importer les librairies

```
import json, math, os, re
from collections import Counter

import ifcopenshell
import ifcopenshell.api
import ifcopenshell.guid

print("IfcOpenShell version:", getattr(ifcopenshell, "__version__", "unknown"))
```

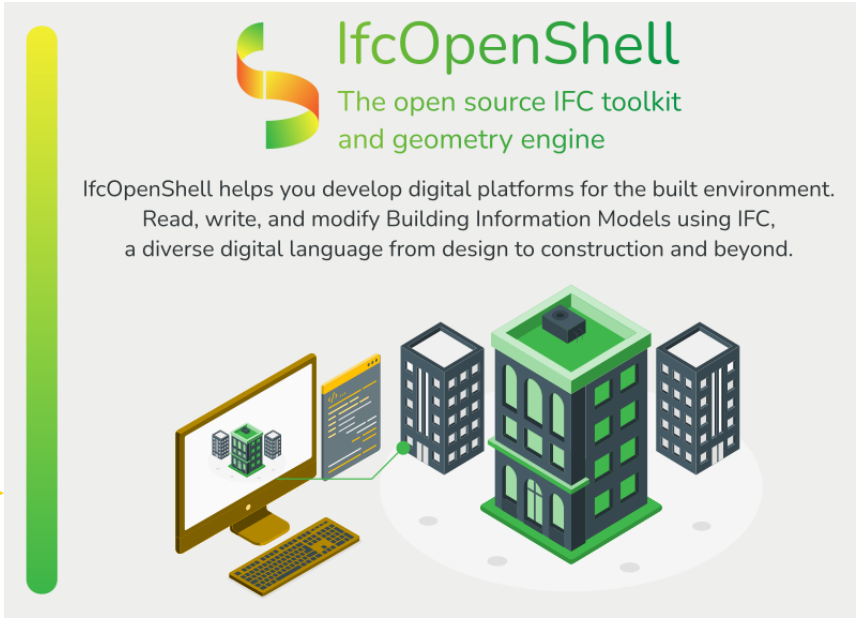
Cell 2 : Charger le fichier GeoJSON et géoréférencer

```
FILENAME = "elec_tdc.geojson"

with open(FILENAME, "r", encoding="utf-8") as f:
    geo = json.load(f)

features = geo["features"]
CRS_NAME = (geo.get("crs") or {}).get("properties", {}).get("name", "EPSG:2056")

print("CRS:", CRS_NAME)
print("Features:", len(features))

if features:
    print("Sample property keys:", sorted(list((features[0].get("properties") or {}).keys()))[:20])
```

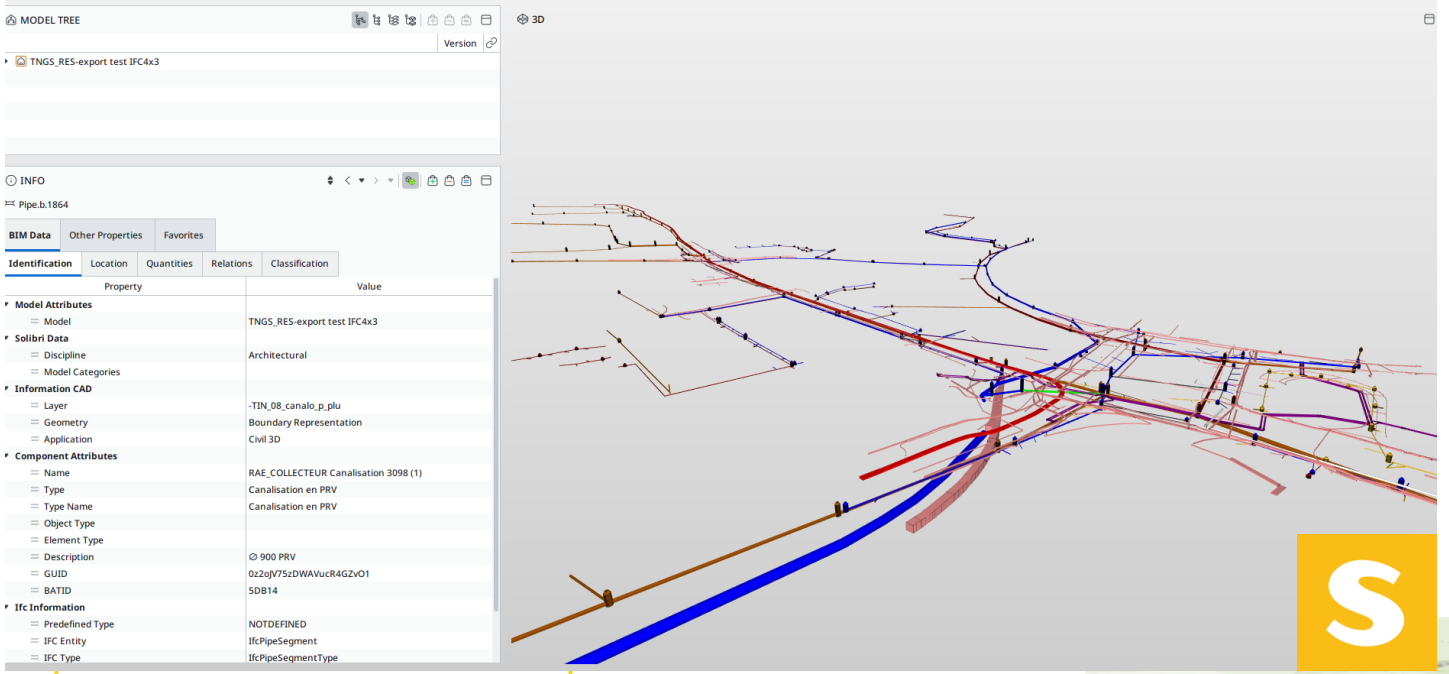
Cell 3 : Installer fonctions de IFC helper

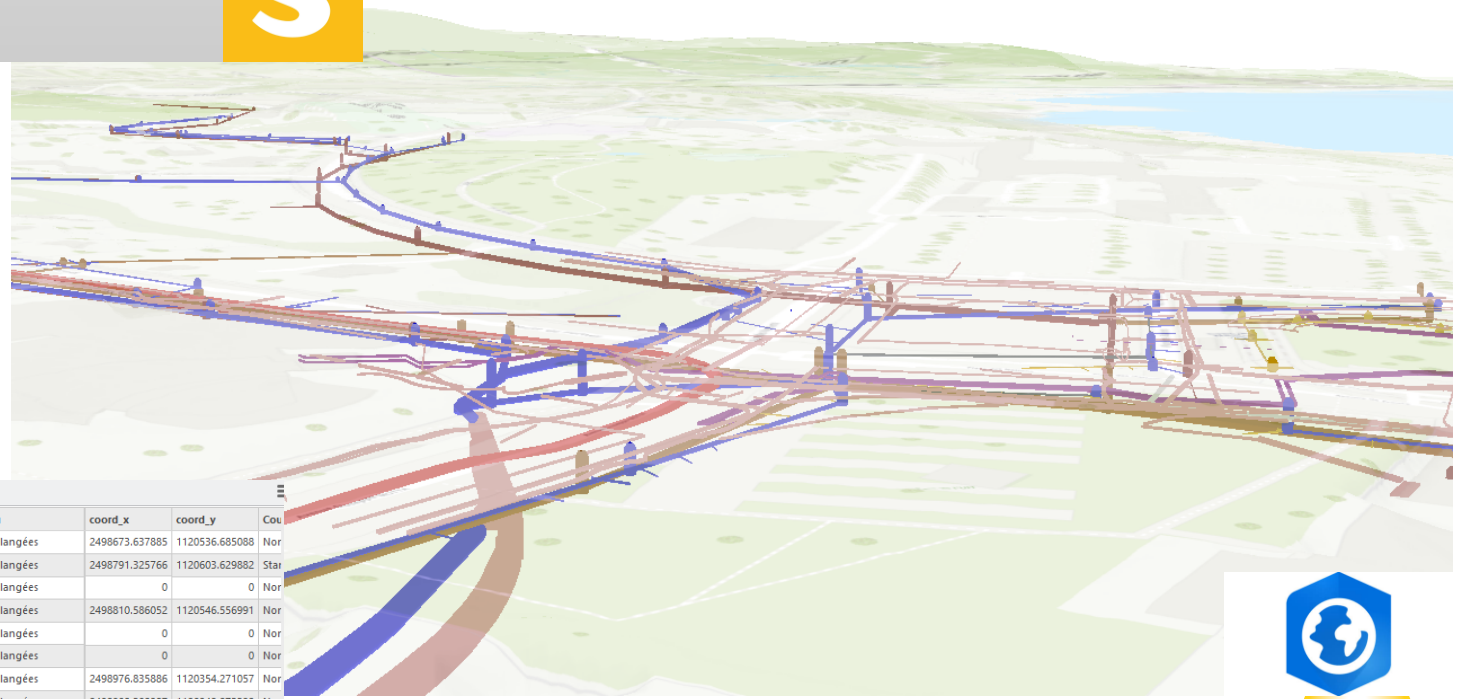
- + Local Offset, Couleurs

Cell 4 : Construction des tranches IFC



Des résultats positifs et fonctionnels





Field: Add Calculate Selection: Select By Attributes Zoom To Switch Clear Delete Copy

		CloneMeForDragging	Closed	ColorIndex	commune	ConeHeight	ConnectedPartCount	ConnectedPipesCount	ContainerId	ContainerType	contenu	coord_x	coord_y	Cou
1	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Grand-Saconnex	0.6	1	1	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498673.637885	1120536.685088	Nor
2	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Grand-Saconnex	0	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498791.325766	1120603.629882	Star
3	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Genève-Petit-Saconnex	0.6	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	0	0	Nor
4	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Grand-Saconnex	0.6	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498810.586052	1120546.556991	Nor
5	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Genève-Petit-Saconnex	0.6	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	0	0	Nor
6	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Genève-Petit-Saconnex	0.6	1	1	6	ifcsite	Eaux mélangées	0	0	Nor
7	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Genève-Petit-Saconnex	0.6	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498976.835886	1120354.271057	Nor
8	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Genève-Petit-Saconnex	0.6	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498908.308287	1120242.873328	Nor
9	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Grand-Saconnex	0	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498840.705653	1120555.195404	Star
10	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Grand-Saconnex	0	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498892.396407	1120505.450718	Star
11	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Genève-Petit-Saconnex	0.6	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498947.140713	1120201.558159	Nor
12	)9-008a-4186-8...	1	0	256	<Null>	<Null>	2	2	6	ifcsite	<Null>	<Null>	<Null>	<Nu
13	)9-008a-4186-8...	1	0	256	Genève-Petit-Saconnex	0	2	2	6	ifcsite	Eaux mélangées	2498941.83534	1120456.226175	Star

Réalisations principales et livrables

- Livrables techniques
- Analyses IFC / Revit.
- Tests de conversion GIS vers IFC.
- Tests de conversion IFC vers GIS / 3D.
- Scripts Python d’extraction et de structuration.
- Contrôles géométriques et attributaires.
- Réplication du workflow pour les réseaux eau, gaz, FAD/CAD et électricité.

- Livrables méthodologiques
- Documentation des étapes de traitement.
- Identification des limites techniques.
- Critères de validation.
- Recommandations de structuration des données.

Livrables stratégiques

- Vision cible pour une intégration BIM–GIS.
- Pistes de gouvernance des données.
- Base pour un futur jumeau numérique géométrique.