

# PRÉSENTATION DE STAGE

Extraction de modèles numériques de terrains à partir  
de bases de données

MEDESSI Seithondji Dieudonné

**AXESSIM**

# HISTORIQUE

- Créée en 2007
- Située à Illkirch-Graffenstaden
- Spécialisée en simulation électromagnétique
- Rejoint Sopemea en Avril 2021

# PRODUITS PHARES

- MaxSim
- CableSim
- KaWa

# CONTEXTE DU STAGE

# PROJET PSOL

**Objectif principal :** Simuler avec précision la propagation des ondes électromagnétiques sur de longues distances en résolvant les équations de Maxwell dans des environnements les plus réalistes possibles.

**Approche Méthodologique :** Méthode FDTD (Finite Difference Time Domain), techniques de fenêtrage mobiles, et de décomposition de domaine.

**Applications :** Environnements de communication terrestre, communications entre véhicules, radiocompatibilité, etc.

# AXESSIM DANS LE PROJET PSOL

- Acquisition de données d'environnement réelles pour intégration à la simulation
- Génération de scènes et modélisation électromagnétique

# PROOF OF CONCEPT

- Génération de modèles numériques de terrains
- Librairie Python (psol)



# MISSIONS AU COURS DU STAGE

- Assurer la compatibilité de l'outillage de développement avec les outils utilisés au sein d'AxesSim
- Améliorer l'outillage
- Générer d'arbres et de forêts
- Se familiariser avec la modélisation électromagnétique

# CONTRIBUTIONS

- Génération de maillages au format Amelet HDF
- Gestion d'une base de données spatiales
- Traitement de ponts

# **GÉNÉRATION DE MAILLAGES AU FORMAT AMELET HDF**

# AMELET HDF

Conçue par AxesSim pour exprimer différents types de données électromagnétiques

- maillages
- données de tableau numérique
- modèles de matériaux
- réseaux et lignes de transmission
- sources électromagnétiques

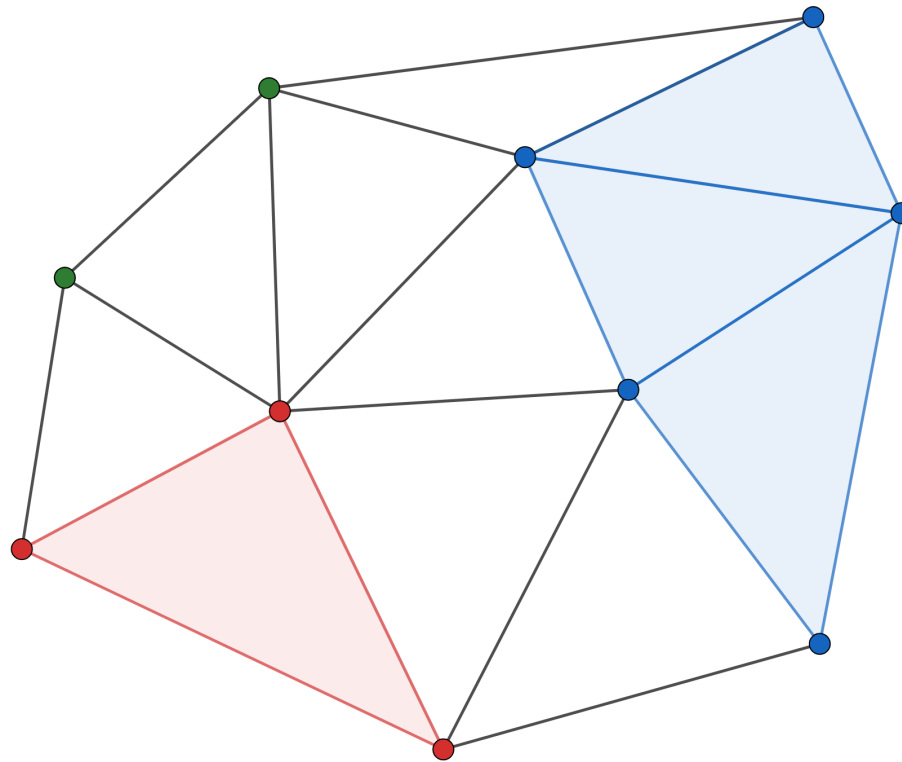
# STRUCTURE D'UN FICHIER AMELET HDF

exemple de fichier Amelet HDF

```
data.h5/  
`-- mesh/  
    |-- $gmesh1  
        |-- mesh1[@type=unstructured]/  
            |-- nodes  
            |-- elementTypes  
            |-- elementNodes
```

# DU PLY À AMELET HDF

Outils : ah5, pytable, hdfview



# MAILLAGES STRUCTURÉS SURFACIQUES

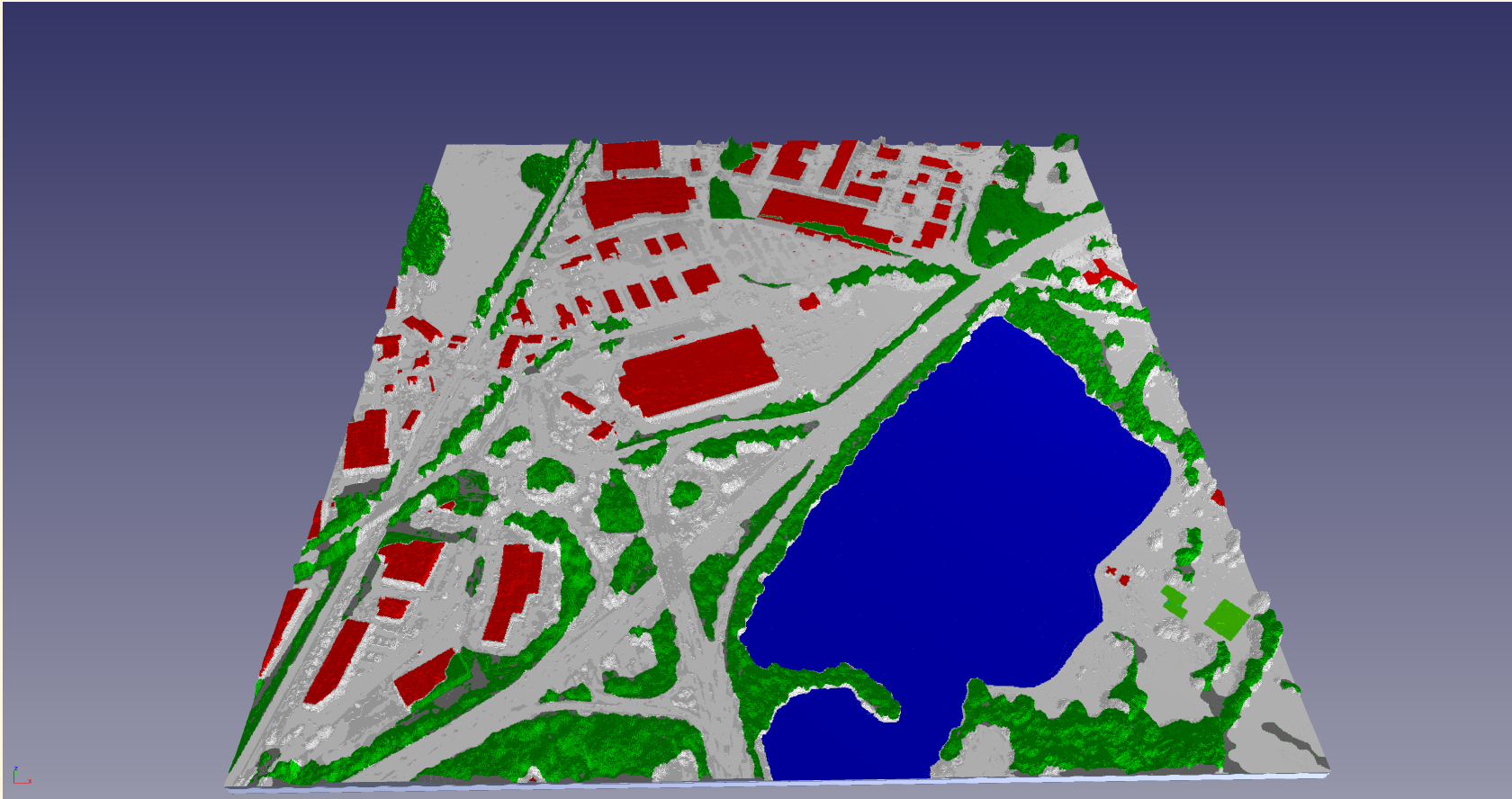


Figure 2. maillage structuré surfacique de la Vigie

# MAILLAGES STRUCTURÉS VOLUMIQUES

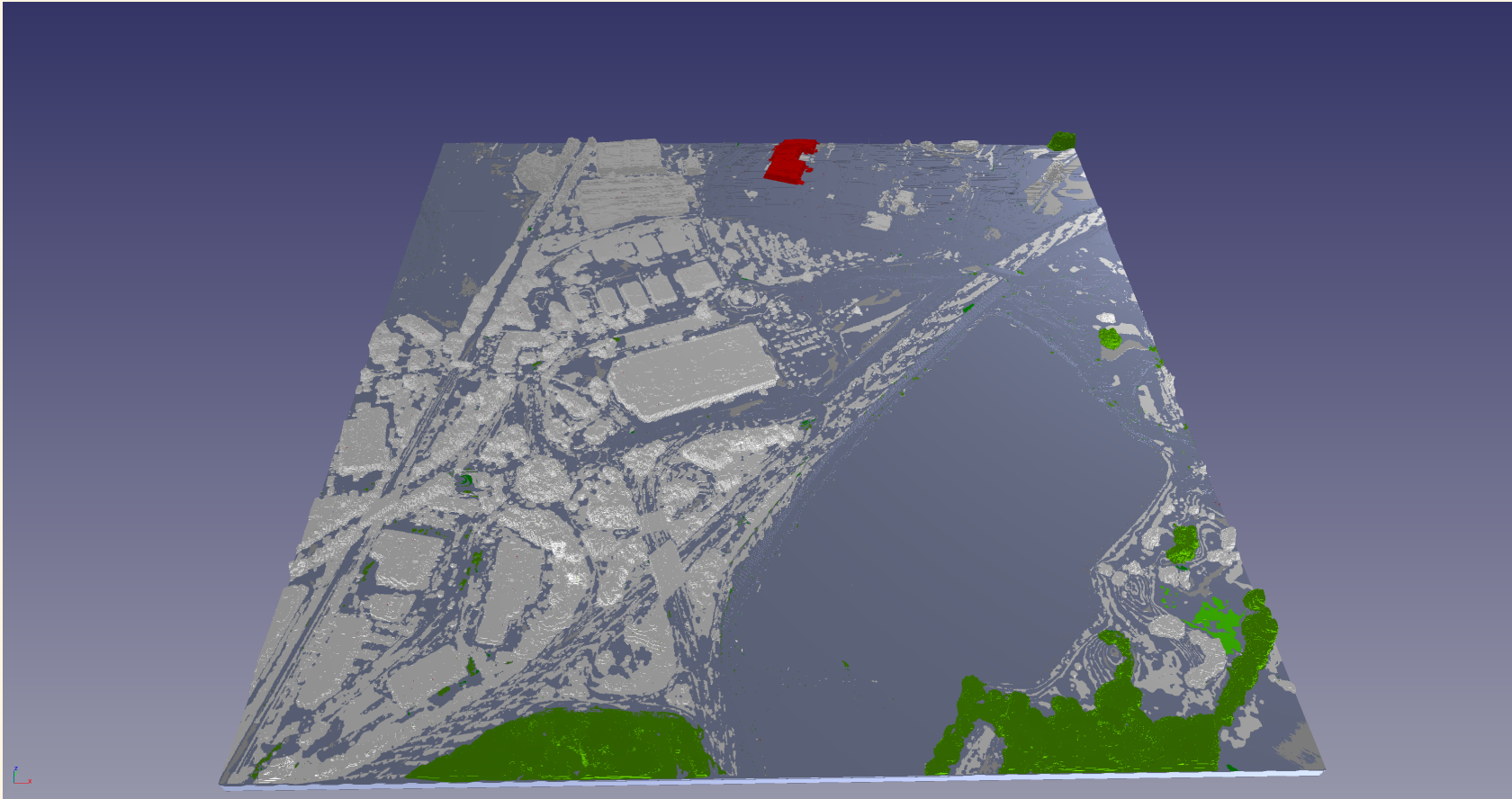


Figure 3. maillage structuré volumique de la Vigie



# RÉSULTAT

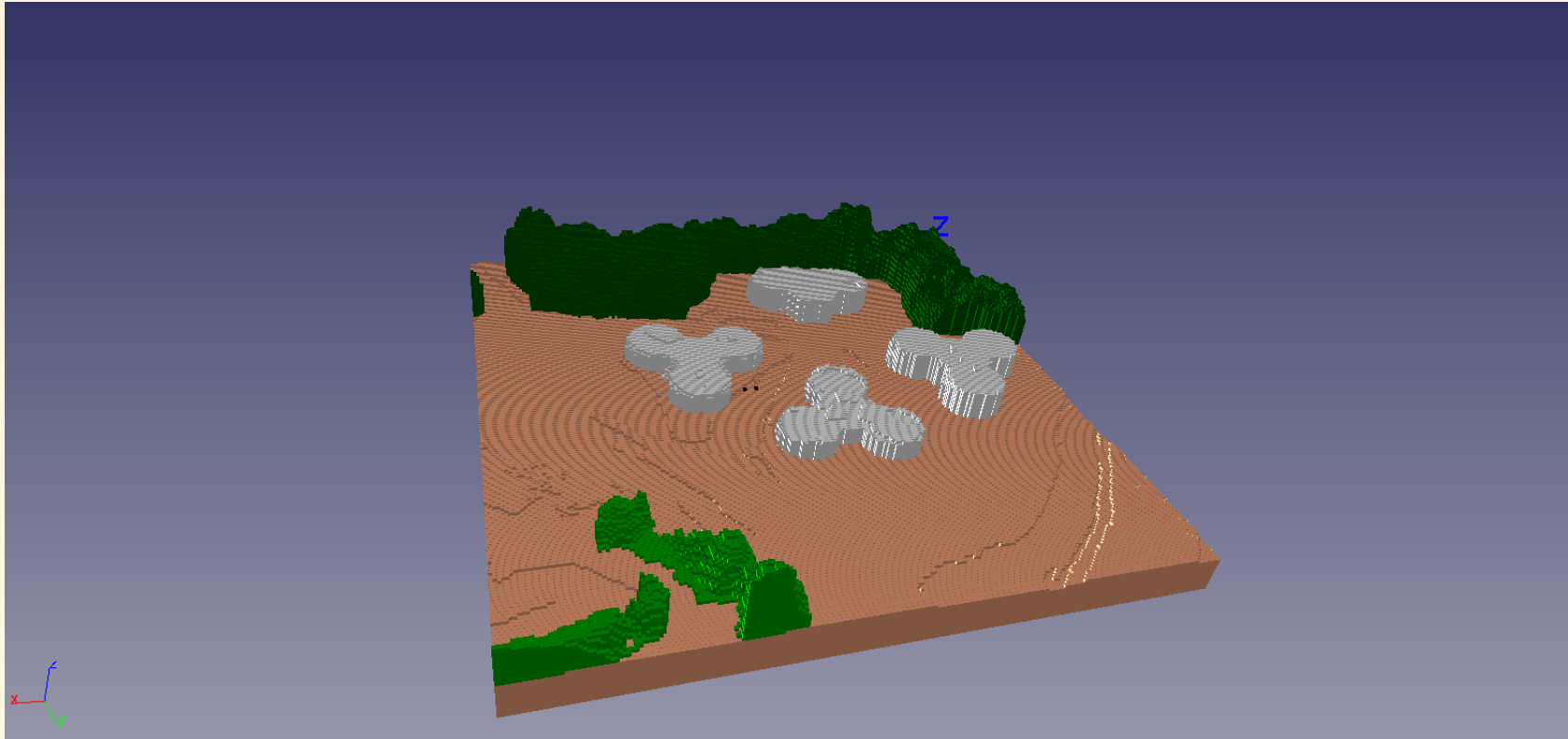


Figure 4. les Algorithmes (Ilkirch)

# **PONTS DANS LE MODÈLE NUMÉRIQUE DE SURFACE (MNS)**

# BOUCHON DES PONTS

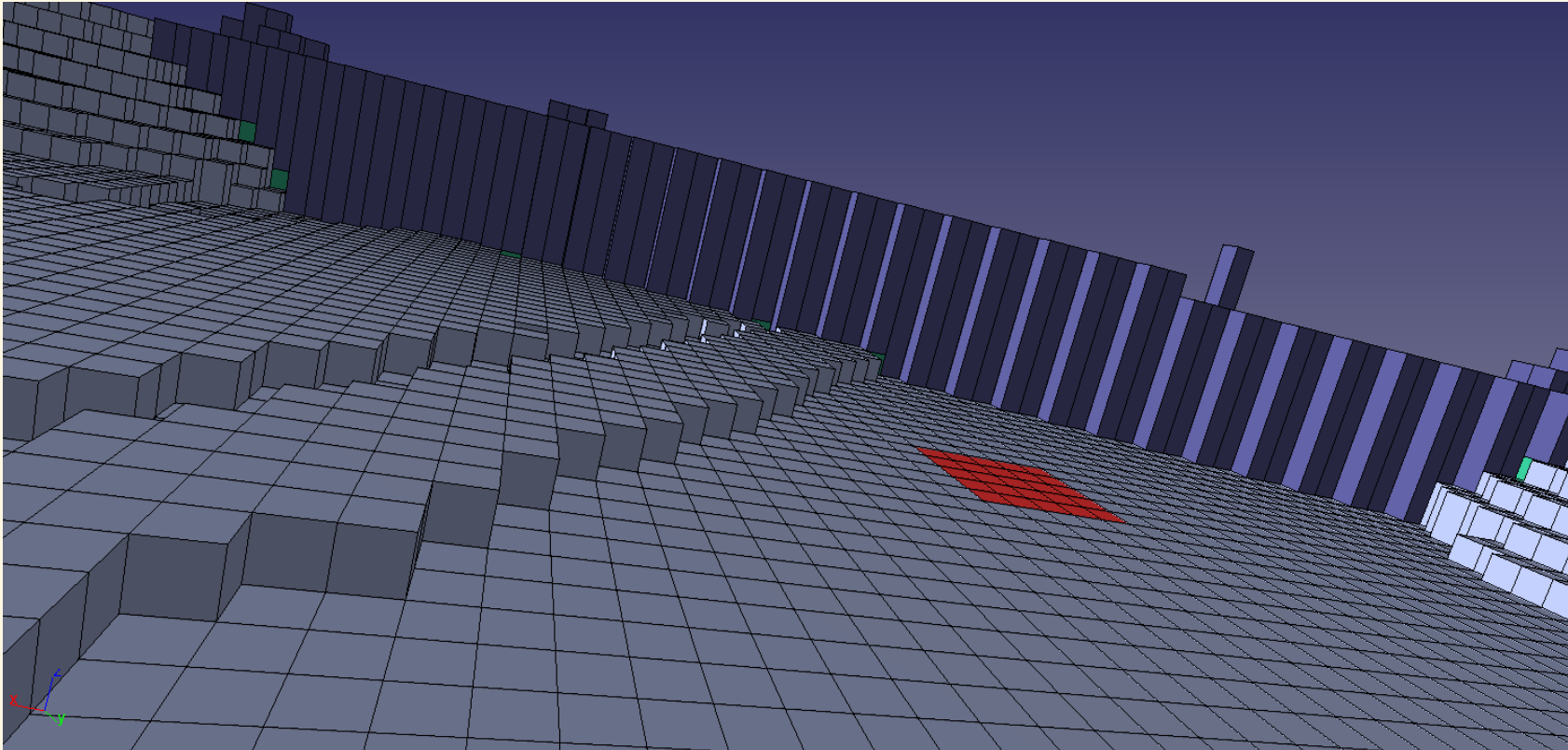


Figure 5. pont de la Vigie avant traitement

# TRAITEMENT DES PONTS

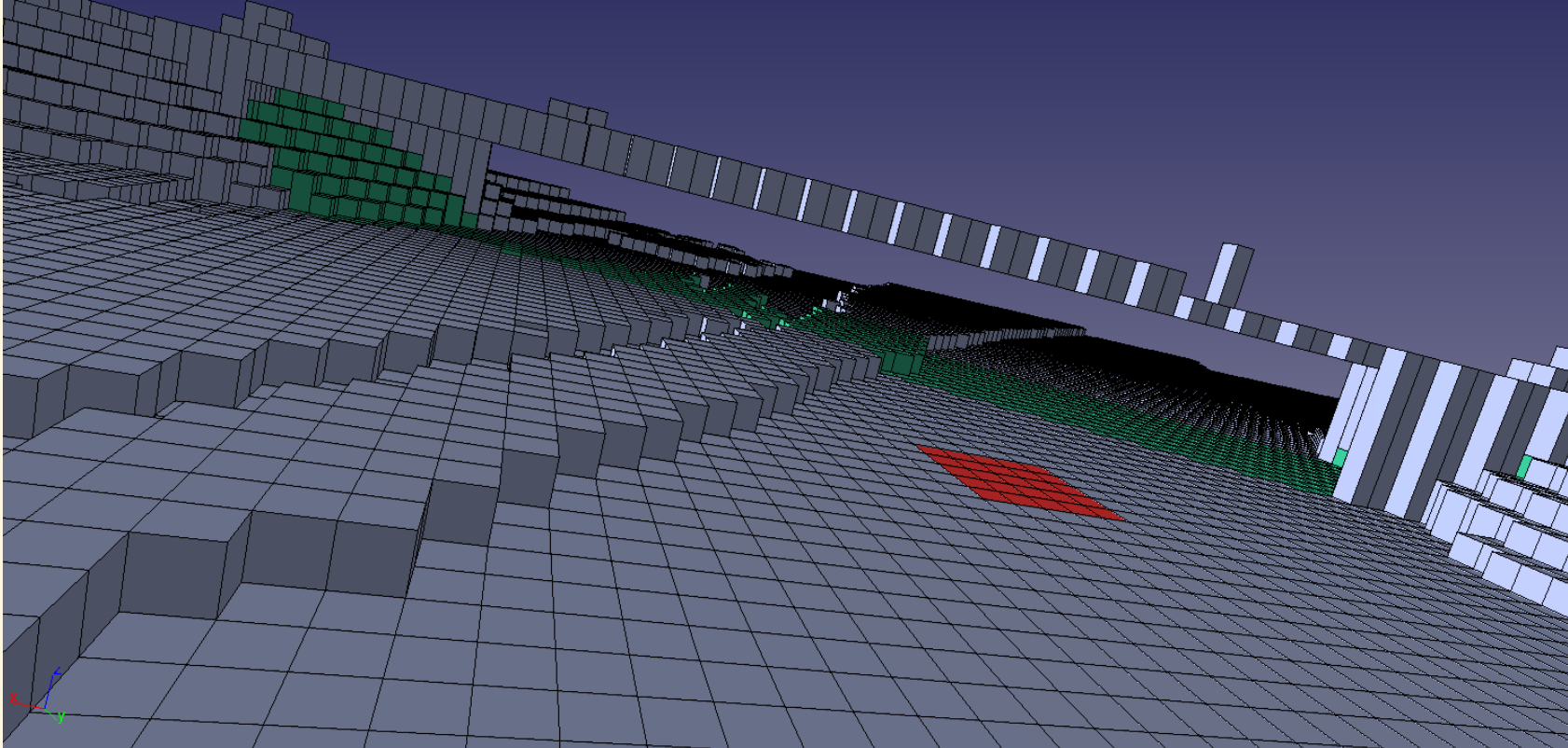


Figure 6. pont de la Vigie après traitement

# **GESTION D'UNE BASE DE DONNÉES SPATIALES**

# LES DONNÉES SUR DISQUE

structure des données sur le disque

```
/data
|-- /RGEALTI
|   |-- /67
|       |-- dalle_1.asc
|       |-- ...
|-- /MNSC
|   |-- /67
|       |-- dalle_1.tif
|       |-- ...
|-- /BDTOP0
|   |-- /67
|       |-- BATIMENT.shp
|       |-- ZONE_DE_VEGETATION.shp
|       |-- ...
```

Lecture de BATIMENT.shp : 6min

# SEGMENTATION DES DONNÉES

decoupage en dalles

```
/data
|-- /BDTOPO_RASTER
|   |-- /67
|       |-- BATIMENT/
|           |-- RGEALTI/
|               |-- dalle_1.tif
|               |-- ...
|           |-- MNSC/
|               |-- dalle_1.tif
|               |-- ...
|       |-- ZONE_DE_VEGETATION/
|           |-- ...
```

3GB → 81GB

# POSTGIS

exemple de requête SQL sur une base de données  
PostGIS

```
WITH g AS (  
    SELECT ST_GeomFromText('POLYGON((1051755 6841316,  
        1052755 6841316, 1052755 6842316,1051755 6842316,  
        1051755 6841316))', 2154) AS geometrie  
)  
SELECT DISTINCT zdep.nature  
FROM g, zone_d_etude_psol zdep  
JOIN nature_psol np ON zdep.nature = np.nature  
WHERE ST_Intersects(zdep.geometrie, g.geometrie);
```

Lecture de la table batiment de toute la France : 300ms



# RÉULTAT

- Port du rhin avant PostGIS : 7min
- Port du rhin après PostGIS : 1min 30s

# CONCLUSION

# RETOUR D'EXPÉRIENCE