

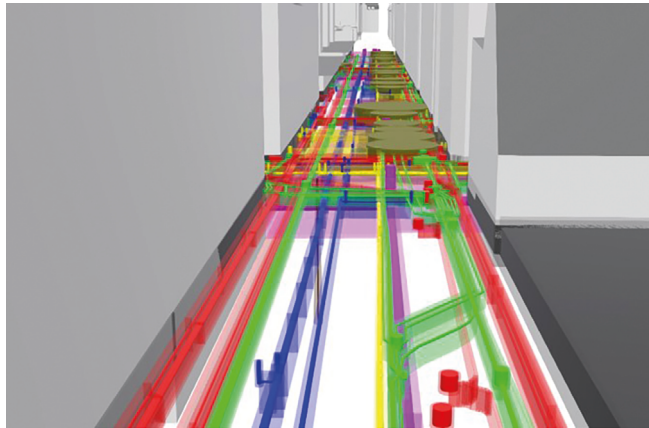
Impulse - SUBSURFACE

Une gestion des données optimisée pour l'exploitation du sous-sol

Groupe MIC / Bernd Domer, Kamel Adouane, Fabian Boujon

Descriptif

Le projet centralise la gestion des données liées aux espaces souterrains et les valorise afin d'améliorer leur exploitation, leur visualisation et les processus de prise de décision qui en dépendent. Une fois établie, la caractérisation volumique des objets permet de vérifier si les contraintes spatiales de type distance minimale ou restriction de passage sont bien respectées. Ce projet fera ainsi évoluer les outils de planification urbaine.



Réseaux souterrains existants, quartier de Praille-Acacias-Vernets.
© Topomat technologies SA; UNIGE; MIC (HEPIA)

Soutenu par l'agence suisse pour l'encouragement de l'innovation (Innosuisse), le projet «Impulse – SUBSURFACE» ouvre la porte de l'ère digitale aux données numériques nécessaires pour la planification et l'exploitation du sous-sol. Les objets du sous-sol répertoriés incluent les éléments naturels de type racines des arbres. Les objets non naturels regroupent les réseaux utilitaires, les sous-sols planifiés ou existants des bâtiments, les installations géotechniques, les tunnels et les tranchées couvertes. Les restrictions de droit public à la propriété foncière sont également considérées.

Une nouvelle structuration des données permettant l'interopérabilité des données GIS et des données BIM est mise en avant et intègre les processus de correction, de complétion et d'analyse de précision. Un jeu de règles de correction et de complétion vient s'ajouter aux règles de construction définies dans les normes et permet de produire la géométrie de chaque objet.

L'introduction d'un indice de confiance associé à chaque objet modélisé permet de fixer des limites de tolérance relatives à son emplacement. Il est également utilisé pour établir un taux de complétion global des objets dans chaque zone. Basé sur un modèle stochastique, cet indice interprète soit les données numériques présentes soit les informations non numériques de précision. La calibration du modèle a été réalisée grâce à l'apport des données réelles par les Services Industriels de Genève.

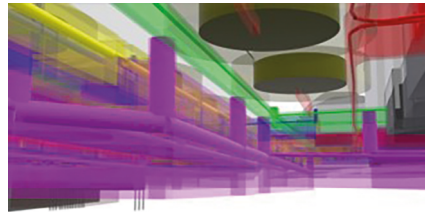
Un moteur de validation de règles permet de vérifier si les objets existants respectent les bonnes pratiques énoncées dans les règles de pose et d'optimiser la mise en place des nouveaux objets. Un ensemble de plusieurs centaines de règles officielles a été sélectionné dans les recueils de normes pour les constructions en sous-sol.

Points forts

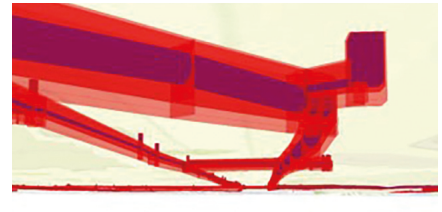
- Etablissement d'une ontologie complète des objets souterrains.
- Transfert des objets souterrains issus d'une base de données GIS dans une base de données RDF (triple store).
- Processus automatisé de complétion du positionnement et de l'emprise volumique des objets.
- Analyse et indication d'incertitude sur le positionnement et la géométrie des objets.
- Étude de l'encombrement du sous-sol dans le but d'optimiser son exploitation.



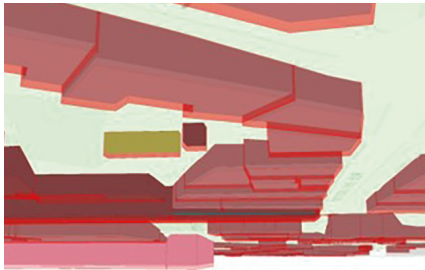
1



2



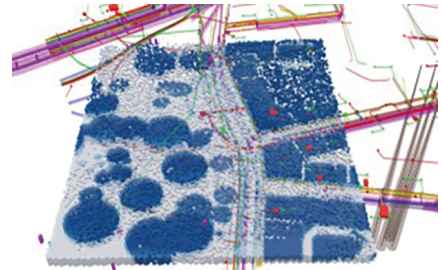
3



4



5



6

Valorisation

Adouane, K.; Boujon, F.; Domer, B. Digital Modelling of Underground Volumes, Including the Visualization of Confidence Levels for the Positioning of Subsurface Objects. *Appl. Sci.* 2021, 11, 3483.
<https://doi.org/10.3390/app11083483>

Adouane, K.; Boujon, F.; Domer, B. Qualifying spatial information for underground volumes. EG-ICE 2021, 28th International Workshop on Intelligent Computing in Engineering, Berlin, Germany.

Partenaires

- Partenaire industriel: Topomat technologies SA
- Partenaires académiques: HEPIA et UNIGE
- Partenaires d'implémentation:
 - Etat de Genève (Direction de l'Information du Territoire, Office de l'Urbanisme, Office des transports, Office de l'Energie, Office de l'Eau);
 - Services Industriels de Genève

Légendes

- 1- Vue d'ensemble des objets dans la zone de Cornavin. ©MIC (HEPIA)
- 2- Représentation des objets physiques avec leur enveloppe. ©Topomat technologies SA; UNIGE; MIC (HEPIA)
- 3- Réseau d'eau potable. ©MIC (HEPIA)
- 4- Partie en sous-sol des bâtiments. ©MIC (HEPIA)
- 5- Vue d'ensemble des objets dans la zone de Praille-Acacias-Vernets. ©Topomat technologies SA; UNIGE; MIC (HEPIA)
- 6- Visualisation de l'encombrement avec des cubes de différentes couleurs. ©Topomat technologies SA; UNIGE; MIC (HEPIA)