



Rendu de la réalité virtuelle.

# La réalité dans les cabinets

L'impact de la 3D dans les données bouleverse le quotidien des géomètres-experts. Témoignage du travail de réalités virtuelle et augmentée effectué dans un cabinet, en lien avec un infographiste.

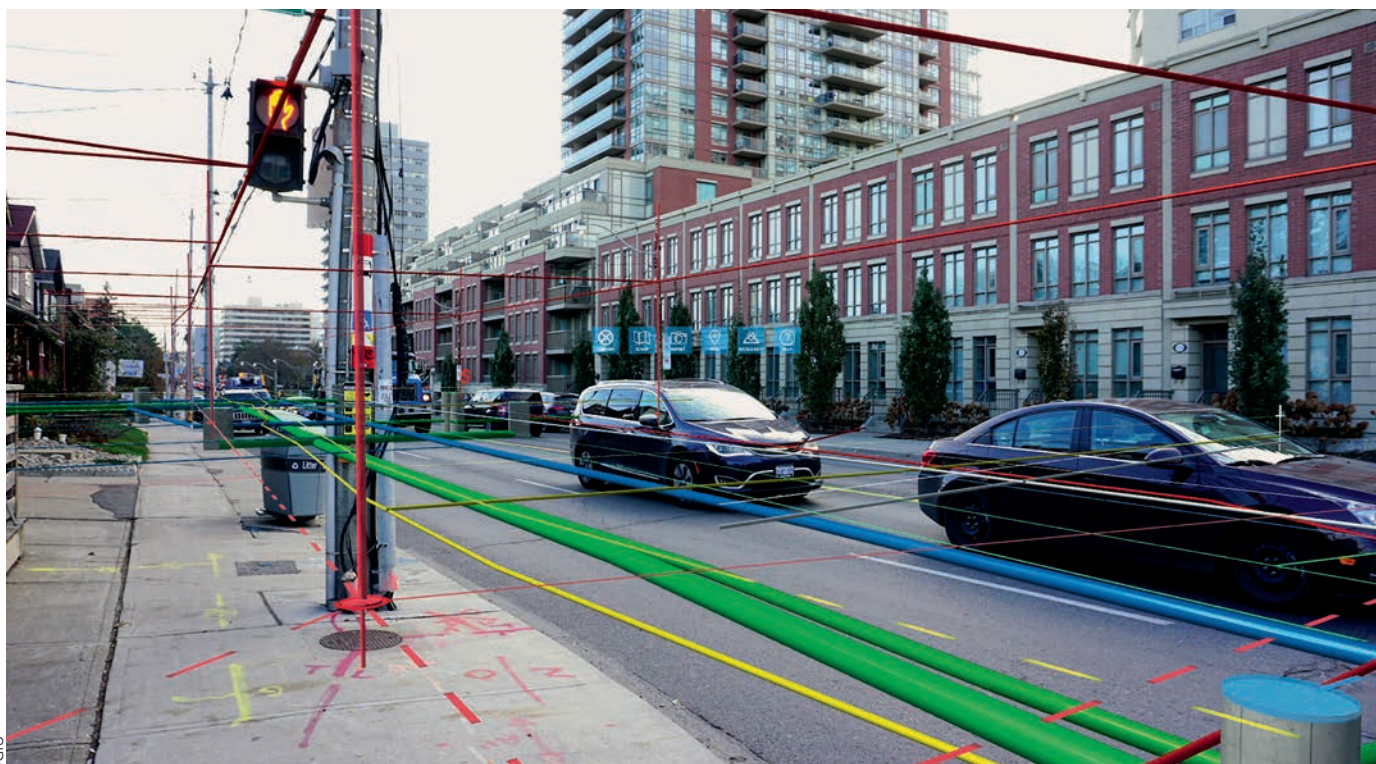
CLÉMENT PIERRE,  
étudiant en 3<sup>e</sup> année à l'ESGT

**E**n pleine transition numérique, la profession de géomètre-expert est forcée de s'adapter continuellement. L'essor du BIM (*Building information modeling*) démontre un réel intérêt de la part des professionnels pour échanger autour d'un support numérique commun développé en 3D. Cette centralisation des données permet entre autres

d'éviter les échanges interminables de plans entre les intervenants concernés pour obtenir validation du projet. De surcroît, ce nouvel environnement de travail apporte un regard neuf sur le chantier, en analysant plus rapidement l'ouvrage dans ses trois dimensions.

Les solutions en réalité virtuelle ou augmentée s'appuient sur ces données 3D, pour aller encore plus loin dans cette démarche. La visualisation adopte alors un aspect immersif. L'utilisateur peut évoluer librement dans un environnement virtuel pour apprécier le résultat des travaux, mettant en avant les éventuels défauts de construction. Les formats type IFC, FBX, BCF font presque partie intégrante du langage courant des professionnels de la construction. Un ouvrage s'appréhende désormais par des environnements 3D où les échanges entre intervenants sont facilités par des formats communs. Les solutions immersives s'appuient sur ce formalisme pour se développer.

Le secteur des travaux publics est quant à lui dans l'expectative d'une telle dynamique d'évolution en raison de l'absence de ces



Rendu de la réalité augmentée.

formats d'échanges. Malgré tout, il est possible de mettre en place un *workflow* (flux de travaux) efficace pour exploiter des données sous ces nouveaux supports numériques. Afin de limiter les dépenses, le défi est d'optimiser cette chaîne de traitement en tenant compte des outils actuels utilisés dans la profession (moyens humains et matériels). Le géomètre-expert n'est pas un infographiste ou un développeur informatique. Par conséquent, il sera nécessaire de travailler en collaboration avec des professionnels aptes à intégrer nos données dans leurs applications de VR (*Virtual Reality*, ou réalité virtuelle) ou AR (*Augmented Reality*, ou réalité augmentée). Mais attention, l'utilisation de la réalité virtuelle ne permet pas de répondre aux mêmes attentes que la réalité augmentée et la réciproque est également valable. Une étude holistique permet de définir les perspectives envisageables pour le compte des géomètres-experts.

## RÉALITÉ VIRTUELLE

La réalité virtuelle est un véritable outil d'aide à la conception, notamment dans le cadre d'un projet d'aménagement au travers de son aspect collaboratif. En effet, à l'initiative du géomètre-expert qui est aussi concepteur du projet, un rendez-vous virtuel collaboratif peut être planifié pour réunir l'ensemble des acteurs sous ce support convivial. Les intérêts sont multiples. A distance, cette solution permet d'évoluer virtuellement dans le chantier à échelle réelle. L'aspect immersif permet de cibler plus directement les problèmes persistants, optimisant ainsi les futures réunions de chantiers. Tout en réduisant les déplacements professionnels extrêmement chronophages, cette solution facilite les échanges pour

s'accorder sur une finalité commune. En étant conscient que la réalité virtuelle ne remplace pas mais anticipe la réalité terrain. Pour mieux appréhender l'étendue des fonctionnalités offertes par une telle technologie, un partenariat a été créé entre le cabinet de géomètre-expert Arpent'Alp (Denis Borrel) en Haute-Savoie et une entreprise basée sur Paris, Skyreal. Spécialisée depuis de nombreuses années dans le domaine de l'aérospatial, Skyreal a déjà contracté avec des clients de renommée internationale comme Airbus Helicopters ou ArianeGroup. Cette collaboration a permis de définir des solutions adaptées à la demande des géomètres-experts en intégrant leurs données CAO (conception assistée par ordinateur) à des environnements virtuels par l'intermédiaire du logiciel Unreal. Toutefois, ces recherches mettent en avant des problèmes persistants lors du *workflow*. Ce logiciel exige des formats spécifiques en entrée. Le modèle 3D obtenu par photogrammétrie a été exporté sans difficultés au format .obj. En revanche, sous Revit, l'export en .fbx du mobilier urbain afférent au projet ne considère pas les textures. Pour une immersion efficace, l'intervention d'un infographiste a donc été nécessaire.

Fonctionnant avec l'Oculus Rift (casque occultant) et les Oculus Touch (contrôleurs manuels), la prise en main de cette application est très rapide. Celle-ci donne accès aux fonctions suivantes : édition du mobilier urbain (translation et rotation, couleurs, groupe d'éléments) ; différents modes de navigation permettant d'accéder facilement aux réseaux ; système de mesures (angle, distance, pente) ; réserves de chantiers (annotations, création de vues, exportation des images) ; simulation d'éclairages publics ; exports des modifications. Cette liste est bien entendu non exhaustive en considérant les évolutions futures qui s'adapteront à la demande. ▶▶

## Pour une bonne compréhension

Il est primordial de cerner correctement la frontière entre la réalité virtuelle et la réalité augmentée. Pour cela, ces notions doivent être considérées dans leur ensemble, on appelle cela la réalité mixte.

**La réalité virtuelle** permet une immersion dans un environnement fictif où les données virtuelles sont représentées en 3D (principe stéréoscopique). On utilise ici des casques occultants (HTC Vive, Oculus Rift...) qui coupent l'utilisateur de toute réalité.



Démonstration de réalité virtuelle réalisée au cabinet Arpent'Alp. Ici, édition de mobilier urbain.



**La réalité augmentée** est la technologie qui superpose des données virtuelles en 2D avec l'environnement réel. Ces informations sont perceptibles sur l'écran d'une tablette numérique.

**La réalité mixte** se place à la frontière de ces deux technologies. Cette

solution hybride nécessite d'investir dans des lunettes encore onéreuses aujourd'hui comme les HoloLens de Microsoft. Des données virtuelles en 3D sont projetées sur les optiques transparentes du HMD (*Head Mounted Display*) et permettent ainsi de visualiser simultanément l'environnement réel.



## RÉALITÉ AUGMENTÉE

Parmi la pluralité de compétences du géomètre-expert, le savoir-faire VRD occupe aujourd'hui une part intégrante dans la profession, soutenu entre autres par la réforme DT-Dict créatrice de nouvelles obligations afférentes aux acteurs (maître d'ouvrage, exploitant de réseaux, exécutant des travaux), les obligeant parfois à mandater les géomètres-experts.

Pouvons-nous imaginer, ne serait-ce qu'un instant, de réaliser le marquage piquetage des réseaux en utilisant une tablette numérique ou un smartphone? C'est tout l'intérêt de cette technologie qui permettrait de s'abstenir du matériel topographique, jusqu'alors indispensable. Cette activité n'est pas encore dans les mœurs, malgré le marché conséquent que cela pourrait représenter pour la profession. En amont, il suffit simplement de renseigner sur une plateforme la modélisation géoréférencée des réseaux concernés ou, dans le meilleur des cas, de connecter l'application à un SIG (système d'information géographique) des réseaux. Le MNT (modèle numérique de terrain) sera quant à lui utilisé pour visualiser la projection au sol des réseaux, élément nécessaire pour le marquage-piquetage.

Toutefois, une mise en garde est nécessaire quant à l'utilisation de cette solution. Travailler en réalité augmentée dans ce contexte implique de prendre en compte plusieurs précautions! Comment certifier l'emplacement des réseaux enterrés en respectant la réglementation en vigueur? Certainement pas en utilisant le GPS intégré à nos smartphones, même en les reconsidérant avec l'arrivée sur le marché de la nouvelle puce Broadcom BCM47755 précise à 30 cm. Plusieurs solutions sont envisageables à l'instar d'un dispositif hybride composé d'une tablette numérique ou d'un smartphone relié à un GPS

de précision fonctionnant en RTK. Ce cas de figure convient parfaitement pour des projets de grande étendue. Dans le cas contraire, ou si l'on souhaite s'affranchir de ce dispositif onéreux, des marqueurs peuvent être disposés directement sur site. La géométrie de ce code est alors utilisée pour calculer la pose de la caméra permettant ainsi de superposer les données virtuelles (réseaux enterrés) à l'environnement réel. La finalité est un outil simple d'utilisation, accessible à tous et permettant de visualiser les réseaux enterrés dans leur ensemble.

Ces solutions novatrices sont financièrement accessibles, au regard du prix actuel des appareils topographiques, mais nécessitent les services de professionnels compétents dans le domaine. Le géomètre-expert est un professionnel habitué aux évolutions numériques et sait s'adapter en conséquence, mais cette transition numérique n'est pas abordée de la même manière par tous les acteurs. Pour espérer évoluer avec ces nouvelles technologies, il est nécessaire de répondre aux besoins d'accompagnement et de formation de certains acteurs publics et privés. ■

### *Des applications métier*

Coupler la réalité augmentée avec le savoir-faire et la science de la mesure du géomètre-expert permet de disposer d'un outil en 3D alliant applications pratiques et mesure de précision au travers d'une infographie dédiée. Edition du mobilier urbain, translations et rotation en x, y, z de chaque objet, édition de la couleur, création de groupes d'éléments, accession facilitée aux réseaux, simplification de la mesure, édition des réserves de chantier, création de vues, exportation d'images au format jpeg, simulation des éclairages publics...