

Modélisation 3D et accessibilité des stations multimodales du RER A de la RATP

De la 2D vers le SIG 3D du BIM* et de la maquette numérique vers la ville numérique

■ David LELLOUCHE

En 2003 un groupe de travail européen se formait pour modéliser, décrire et mieux identifier les lieux transport afin d'améliorer l'information voyageur, l'interopérabilité entre les acteurs du transport ainsi que l'accessibilité pour les personnes à mobilité réduite. Ce travail, arrivé à maturité, a largement bénéficié de l'expérience d'autres pays européens, comme l'Angleterre qui a mis en place un système national pour décrire les lieux de transport dans un contexte multi opérateur ou comme les Suédois qui ont apporté une forte contribution sur l'accessibilité. Le résultat est une norme européenne nommée IFOPT (Identification of Fixed Object in Public Transport). En région parisienne, le STIF, autorité organisatrice de transport public, réalise un projet en collaboration avec la RATP et les autres transporteurs pour constituer un référentiel des lieux du transport, bâti sur cette norme.

Des réflexions sont également en cours au niveau national dans le cadre de l'AFIMB (Association française pour l'information multimodale et billettique) pour intégrer les logiques urbaines et régionales de codification des lieux et harmoniser leur définition dans le but de favoriser les échanges entre les opérateurs de transport et les SIM (Systèmes d'information multimodaux) régionaux.

■ MOTS-CLÉS

SIG, 3D, BIM, maquette numérique, espaces transport, stations, lieux d'arrêt, IFOPT, ville numérique, NETEX, NETWORK EXchange, RATP, interopérabilité, formats d'échange, CITYGML, KMZ, multimodal

La RATP a mené une expérimentation, sur le tronçon central du RER A, sur la base de cette norme européenne pour valider la pertinence du modèle et tester quelques services. Parmi ceux-ci, la réalisation de plans 3D d'information et la recherche d'itinéraire

en intérieur tenant compte des critères d'accessibilité.

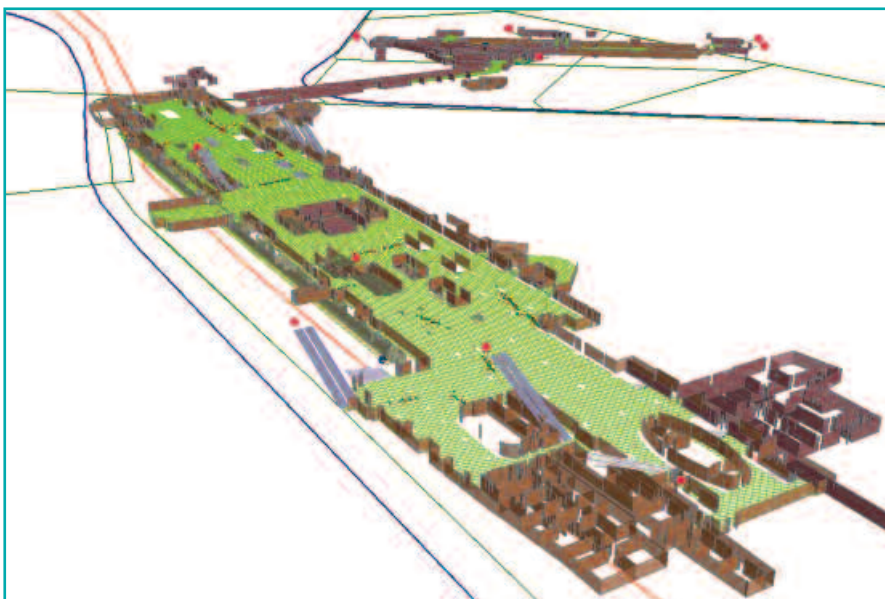
Les stations ont été intégrées au réseau urbain de voirie ainsi qu'à une partie du réseau transport pour mieux voir comment se concrétisent les correspondances dans les pôles d'échange dans

une recherche d'itinéraire globale d'adresse à adresse.

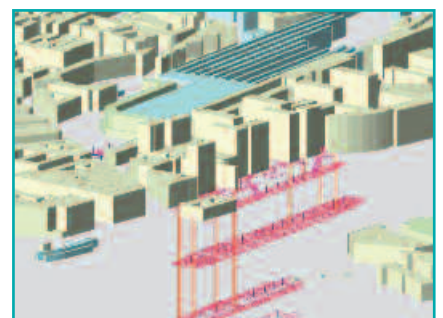
La troisième dimension, qui n'était pas intégrée à ce standard, a été ajoutée afin de mieux rendre compte et appréhender les espaces transport et les cheminements possibles.

La question des sources disponibles s'est alors posée et l'idée d'utiliser les données patrimoniales des plans 2D et de les faire migrer vers un SIG 3D s'est alors imposée. le principe retenu a été de favoriser un processus le plus automatique et paramétrable possible, l'objectif ambitieux était de conserver une liai-

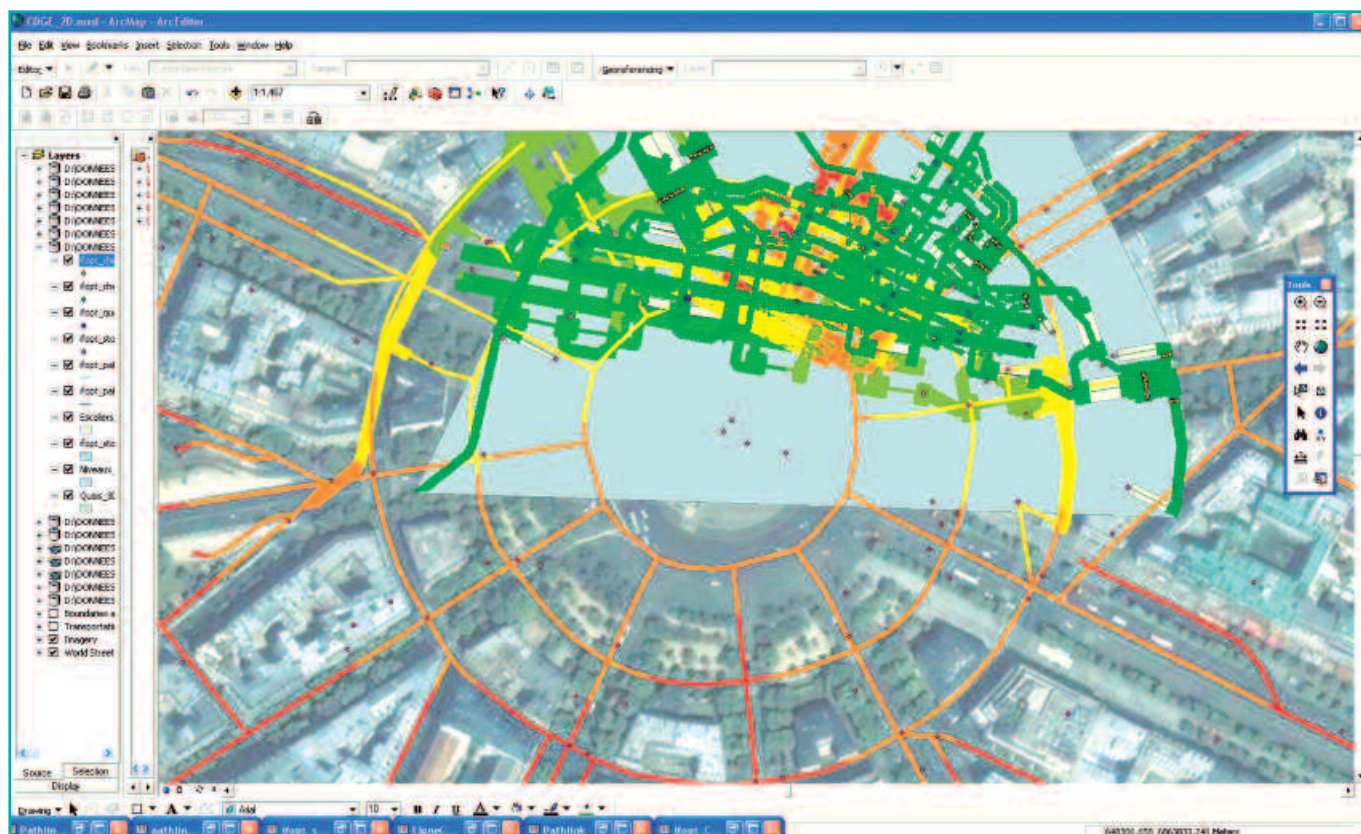
*Building Information Model



Vue 3D de la gare de Lyon avec élévation des murs et quadrillage des micros cheminements. Visualisation sous l'outil ARCSCEne d'ESRI.



Vue 3D de la gare de Lyon



Vue des isochrones d'accessibilité de la station Charles de Gaulle étoile avec les outils de la société MOBIGIS et ARCMAP d'ESRI

son avec les données 2D et les dispositifs de mise à jour de ces informations.

La vue particulière des espaces transport limitée à l'information voyageur est incomplète. Les espaces transport comprennent également une part importante d'installations non accessibles aux voyageurs comme les locaux techniques ou les tunnels qui sont la préoccupation des gestionnaires d'infrastructure et des exploitants.

Quelques-unes de leurs activités pourraient bénéficier d'une représentation 3D comme la supervision en temps réel des équipements, la sécurité et la formation aux plans d'intervention.

Le département ingénierie de la RATP assure la conception architecturale, la réalisation et la maintenance des lieux et bâtiments. Elles recouvrent des activités comme le dimensionnement des espaces en fonction des flux, la pose des réseaux et des fluides qui irriguent les bâtiments pour lesquels des expériences de simulations et de visualisation en 3D sont menées. Elles pourraient tirer avantage d'une démarche commune et de la visualisation de leurs éléments en synthèse sur une vue 3D.

L'étude d'une démarche globale au moyen du BIM (*Building Information Model*) et de la maquette numérique 3D est en cours et pourrait être retenue comme support afin d'explicitier les travaux d'ingénierie et les processus de conception, de réalisation et d'échange de données au cours du cycle de vie des bâtiments. L'un des avantages serait d'améliorer la communication et la visualisation des synthèses à destination des clients ou des équipes participantes à un projet de construction de station.

Cette approche indépendante mais équipée par les principaux éditeurs du domaine comme AUTODESK, BENTLEY ou des acteurs des systèmes d'informations géographiques comme Esri intègre les trois dimensions spatiales mais aussi parfois deux autres que sont les coûts et le temps. Les résultats d'une étude sur la valeur marchande du BIM montre que culturellement, les ingénieurs perçoivent bien outre-Atlantique les avantages et bénéfices que l'on peut tirer sur ces deux axes alors que les Européens sont plus sensibles aux avantages que l'on peut en tirer pour la conception.

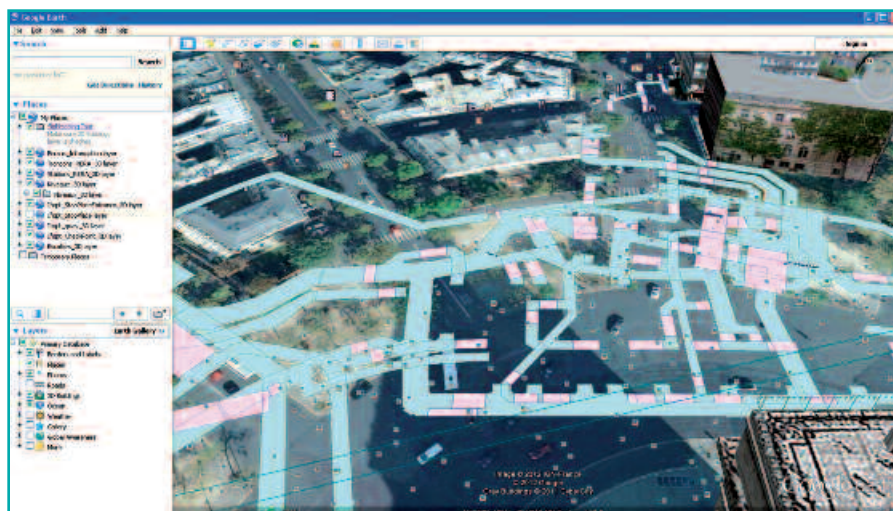
Un des objectifs de cette approche a été de produire des standards inter opérables pour favoriser les échanges de données pendant les différentes phases des projets entre des outils hétérogènes.

Parmi ceux-ci on trouve :

Le format IFC (*Industry Foundation Classes*) qui est un format de fichier orienté objet utilisé par l'industrie du bâtiment pour échanger et partager des informations entre logiciels.

CITYGML (*GML pour la Cité*) qui a pour but de fournir un standard d'échange pour les modèles 3D urbains. Il repose sur GML (*Geographic Markup Language*) pour l'interopérabilité géométrique et des classes sémantiques pour définir les bâtiments, les objets urbains et les réseaux de transport.

Hors du cadre de la 3D et pour les activités du transport liées à l'information voyageur et à son exploitation, Le CEN (*Comité de Normalisation Européen*) réalise le format d'échanges de données transport **NETEX** (*NETwork EXchange*). Il est bâti sur les concepts d'**IFOPT** (*Identification of Fixed Object in Public Transport*) pour la description des lieux, de l'accessibilité, des équipe-



Visualisation des niveaux et escaliers de la station Charles de Gaulle en KMZ sur le fond de bâtiments 3D de l'outil Google Earth.

ments et des services et **TRANSMODEL** qui est la norme européenne pour la définition des concepts et des activités du transport. Elle comprend la description du réseau, les horaires, la planification, la billettique et bien d'autres domaines. On peut considérer ces deux normes comme l'ontologie du champ sémantique du transport.

NETEX est également bâti sur GML pour la géométrie mais il trouvera certainement à s'enrichir en fusionnant ou s'agrégeant la représentation 3D permise par CITYGML avec ses différents niveaux de détails (LoD) ou d'autres standards du domaine du bâtiment. Pour une vision de plus haut niveau les standards de visualisation sur des globes comme le KMZ pourraient être adaptés.

Ce travail nécessitera d'explicitier les liens sémantiques entre les détails de bâtiments et les éléments décrits pour les lieux transport dans IFOPT.

La modélisation des lieux de transport publics pour l'information des voyageurs

La norme IFOPT recouvre les domaines principaux que sont :

- la description des lieux et des espaces transport comme les halls, salles d'échange, entrées, quais et plates-formes, escaliers et corridors. Les espaces sont traités en lien les uns avec les autres par des tronçons de

cheminement. La modélisation se veut générique aussi bien pour les lieux transport que pour les lieux d'intérêt général comme les musées, hôpitaux et lieux touristiques qui peuvent constituer des destinations pour les voyageurs. Une nomenclature hiérarchique à plusieurs niveaux peut être employée. Il est possible d'associer le graphe des cheminements pour une station.

- L'accessibilité associée aux équipements comme la disponibilité d'ascenseurs ou d'escalators aux accès, sur les cheminements piétons. Le nombre de marches des escaliers et la succession des volées peuvent être utilisés. Une nomenclature définit les types d'utilisateurs et leurs caractéristiques concernant la mobilité.
- Les caractéristiques des équipements spécifiques à une station comme les valideurs billettiques, la signalétique, les écrans d'information voyageur peuvent être renseignées.
- La topographie qui permet d'associer ces lieux à des entités territoriales hiérarchisées comme les communes, agglomérations, régions et de définir des adresses.
- Les services que l'on peut trouver sur place : guichet, magasins, toilettes, consignes...
- L'organisation pour l'administration des locaux et la gestion des données concernant les éléments constitutifs d'un lieu d'arrêt.
- Enfin des règles pour constituer une codification locale unique et pérenne

ACRONYME

GML (Geographic Markup Language)

Description géographique et géométrique en langage XML. Généralement associé à des descriptions métier elles aussi en XML. Ainsi le CITYGML permet d'associer une description géographique à la description des bâtiments.

LoD (Level of Detail) Structuration en quatre niveaux de détails dans le CITYGML pour faciliter le transfert des données. Description de la structure simple aux détails intérieurs des bâtiments.

CEN (Comité Européen de Normalisation) Promeut et organise l'élaboration des normes européennes dont IFOPT et TRANSMODEL citées dans ce document.

IFOPT (Identification of Fixed Object in Public Transport) Identification des objets fixes dans les transports publics. Normes CEN pour la description des espaces de transport et des équipements.

NETEX (NETwork EXchange) Norme CEN en cours d'élaboration pour l'échange de données en XML correspondant au champ conceptuel de IFOPT et TRANSMODEL.

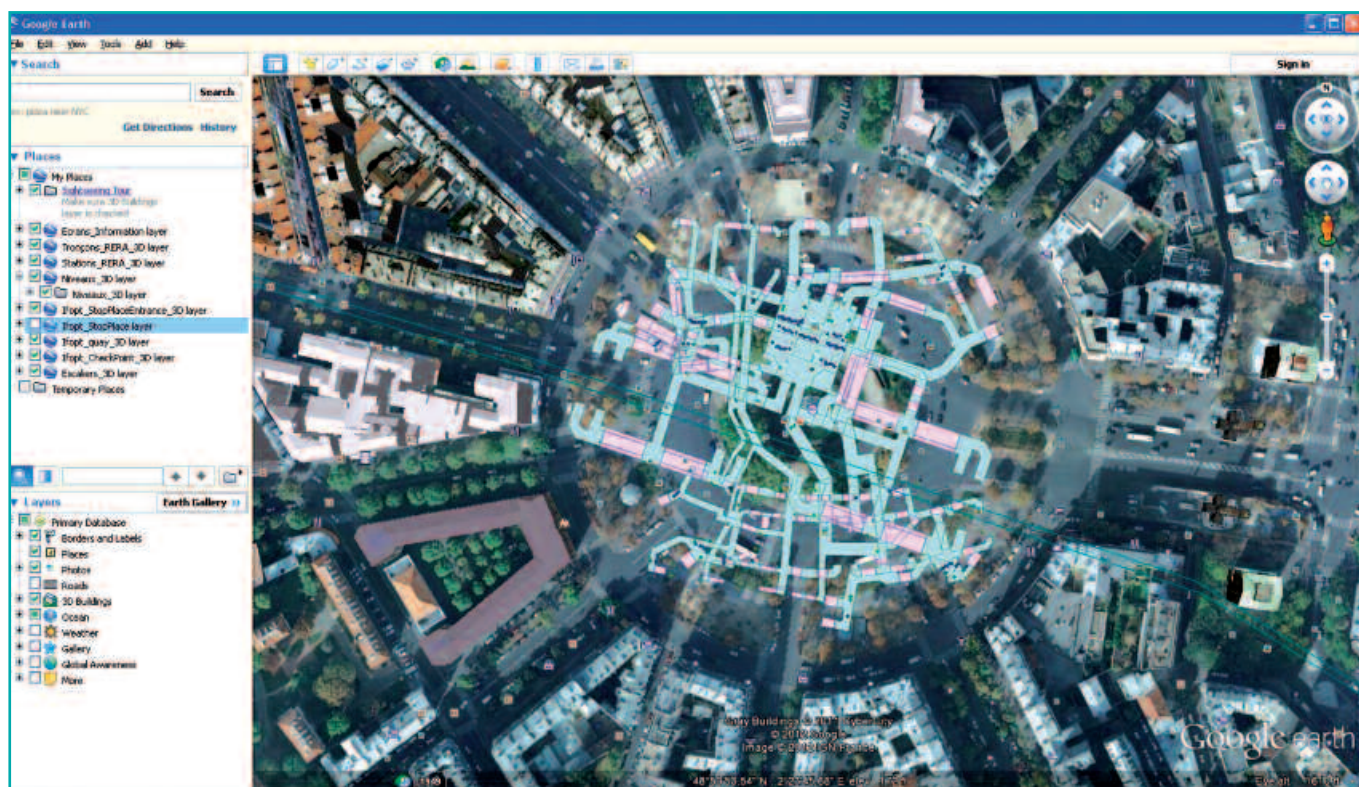
TRANSMODEL (Modèle Transport) Norme conceptuelle décrite en modèle relationnel et maintenant UML pour l'ensemble des données transports (données réseaux, horaires planifiés, billettique, gestion de flotte...)

KML (Keyhole Markup Language) format géographique de google pour le positionnement des objets et bâtiments géolocalisés sur le globe. Le KMZ est du KML zippé.

en tenant compte des niveaux administratifs et nationaux par des préfixes normalisés. Les associer à des lieux d'arrêt pour les identifier de manière unique, les partager entre opérateurs et autorités organisatrices et favoriser ainsi l'interopérabilité dans les échanges d'information.

La norme est disponible sous un format UML et se décline en schéma xsd et en fichiers xml dans le format d'échange NETEX qui en reprend les éléments.

Cette norme a donc servi de support pour modéliser une partie des espaces des gares du tronçon central parisien



Visualisation des niveaux et escaliers de la station Nation en KMZ sur le fond de bâtiments 3D de l'outil Google Earth.



du RER A. Ce sont toutes des gares multimodales et pour certaines multi transporteur. Elles sont d'une complexité importante en considérant le nombre de lignes ferrées qui y passent. Notons au passage qu'IFOPT sert aussi bien à décrire un simple potelet bus qu'une gare d'importance.

Cette action avait pour but d'anticiper la mise en place aux niveaux régional et national de référentiels de données sur les lieux transport. Elle a permis de cerner les types de services réalisables, d'apprécier les potentialités de la 3D dans la restitution des espaces et de tester les solutions logicielles et les algorithmes de mesure de l'accessibilité et de recherche d'itinéraire. Des campagnes de photos et vidéo 360° couplées à des expériences de réalité virtuelle ont été faites ainsi qu'une prospection vers les technologies lidar.

Pour cette opération il a été également testé la mise à disposition de modèles de points 3D couplés à des vues vidéo 3D dans un SIG. Elles permettent d'interagir simultanément dans un SIG avec les éléments et équipement géocodés sur les fonds cartographiques mais également sur les vues 360°.

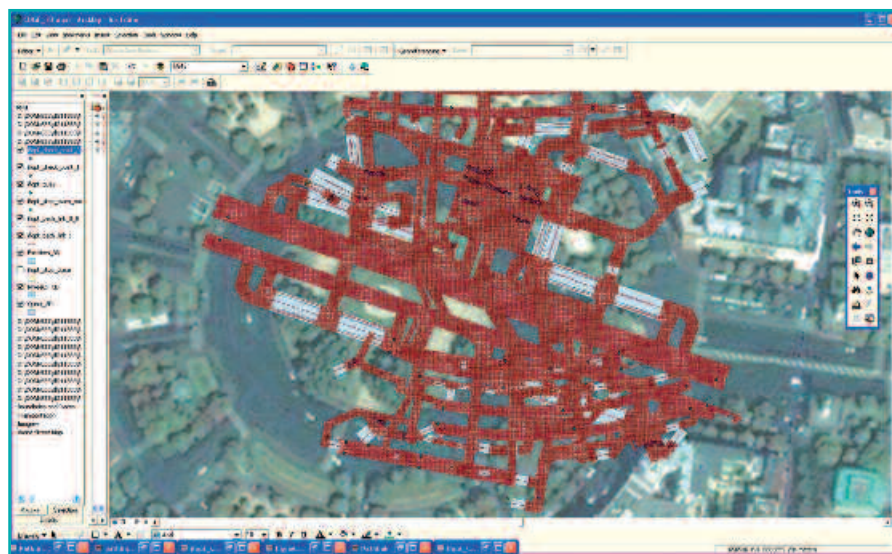
Migration des données 2D vers un SIG 3D

La RATP utilise depuis de nombreuses années des SIG pour ses données de référence 2D. Elle a constitué des bases et des référentiels partageables pour la voirie et les fonds de carte ou la topologie des lignes de transport. La nécessité de gérer ses données géographiquement s'impose à l'opérateur

d'un réseau couvrant un vaste territoire comme celui de la RATP en Ile-de-France.

Il est apparu indispensable de modéliser les gares en 3D et en compatibilité géographique avec ces référentiels pour logiquement pouvoir les connecter ensemble.

Historiquement les plans détaillés relevés par les géomètres sont associés à



Visualisation du quadrillage des micros chemins de la station Nation sur le fond orthophoto



Plan Autocad d'origine de la station Nation avant transformation dans le SIG 3D avec l'outil FME par la société IDS.

de nombreuses couches ajoutées par chaque corps de métier dans la synthèse et vérifiés pour en assurer la cohérence. Ces plans sont disponibles en 2D au format dwg et dxf d'AUTOCAD dans une base patrimoniale.

Il a donc fallu imaginer un processus le plus automatisé et paramétrable possible pour récupérer les éléments graphiques, les structurer, faire les élévations par niveau et transférer ces informations dans une géodatabase 3D du SIG d'Esri. Les informations attributaires et la géométrie ont été extraites des plans et placées dans une base cible correspondant à la structuration IFOPT. Une fois réalisée la modélisation des espaces, nous avons calculé un maillage fin de vecteurs représentant des cheminements de 0,5 m et 1 m constituant un graphe connexe pour approcher au plus près un cheminement piéton. De ce point de vue la norme IFOPT préfère des cheminements de synthèse correspondant aux axes des corridors. Cette représentation correspond à la modélisation des bases routières de voirie. La connexion à terme entre les réseaux extérieurs et intérieurs imposera de garder une certaine similitude, voire d'unifier les

modèles et les attributs des graphes. C'est ce que nous avons réalisé dans ce prototype.

Pour réaliser les traitements nous avons utilisé le convertisseur universel de données graphiques FME qui est un ETL ou encore outil de transformation logique capable de modéliser des processus complexes de transformation de données géographiques et attributaires en partant d'une source 2D AUTOCAD vers une base cible SIG 3D.

Cette prestation a été réalisée par la société IDS qui est un partenaire d'Esri spécialisée dans la collecte et les traitements de données géographiques. Une charte graphique appliquée sur tous les plans a permis de systématiser les traitements quelle que soit la gare malgré quelques différences. Le passage de la 2D à la 3D ne modifiera pas la pratique et un certain nombre de règles de constitution devront être appliquées en complément de l'utilisation de standards. Certaines opérations comme la fermeture des polygones avant traitement ou la création d'arc entre les niveaux d'altitudes différentes pour représenter les escaliers ont dû être faites manuellement. La translation et le positionnement géographique ont dû également être parachévés.

Un processus de normalisation des données est nécessaire en entrée et un processus de mise en qualité pour vérifier l'exhaustivité et la complétude des données est également nécessaire en fin de traitement.

Même si cette opération est maintenant directement réalisable dans les outils Esri pour des plans simplifiés, on pourra préférer réaliser directement un modèle 3D, d'autant que l'élévation des murs n'est peut-être pas superflue pour une bonne modélisation des espaces.

Applications pratiques autour de l'information voyageur et l'accessibilité utilisant la 3D

Une fois constituée une base SIG 3D sur les stations, elle a été fournie à la société MOBIGIS pour qu'elle puisse l'agréger et la connecter aux données voirie issues de l'IGN de notre référentiel et aux données topologiques de l'offre de transport.

Les données sont ensuite converties dans le format utilisé par l'extension Network Analyst d'Esri et utilisables par les outils complémentaires de MOBIGIS de recherche d'itinéraire et d'ac-



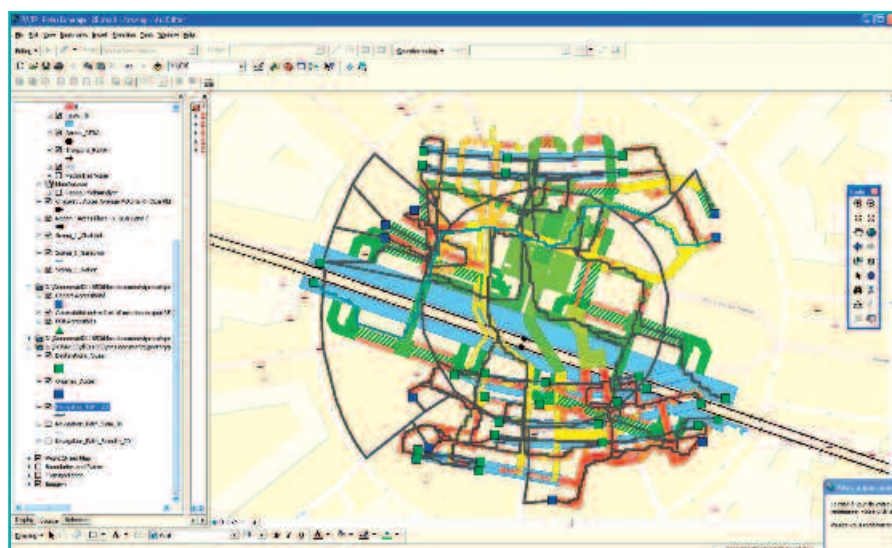
cessibilité. Ces outils permettent de paramétrer une recherche multimodale avec des critères d'accessibilité comme le minimum de marches d'escaliers ou, pour les personnes en fauteuil roulant, le passage obligé par un ascenseur pour accéder à un quai.

Des résultats parfois surprenants sont apparus. D'un point de vue strict de minimisation de parcours, il est parfois plus court de faire le tour d'une place en extérieur pour atteindre une entrée puis un quai que d'entrer dans le premier accès et bénéficier de la signalétique d'orientation, ce qui correspond au comportement le plus courant.

Un autre des enseignements a été de constater qu'il était nécessaire d'appliquer les plans de circulation prédéfinis pour proposer des trajets indoor en mode nominal mais que leur absence pouvait se révéler intéressante pour calculer les chemins les plus courts pour atteindre une sortie.

Contrairement aux bâtiments publics classiques les flux de voyageurs sont contraints dans des directions prédéfinies associées à une signalétique d'orientation qui est fonction des lignes de transport et des directions. L'espace ne vaut pas pour lui-même sauf quelques points remarquables comme les salles de billet, les salles d'échanges, les quais et les sorties, ce qui rend difficile la production de feuilles de route pour les trajets en intérieur dès lors que la toponymie des nombreux couloirs est absente.

Le logiciel nous a permis de tester tous les chemins possibles entre les accès et les quais et ainsi constituer un ensemble de cheminements complets prédéfinis présentés dans une application Web en superposition des plans de station. Nous avons pu constater que les plans 2D ne permettent pas une bonne lecture des différents niveaux quand ils sont superposés. Pour autant la lecture sur les plans 3D n'est pas immédiate et la sémiologie ainsi que la symbolique doivent être étudiées avec attention. Une vue simplifiée avec exagération des distances verticales sera préférée par le client à une vue 3D exacte ou les hauteurs sont respectées. Le logiciel a également permis de produire des diagrammes d'isochrones



Recherche d'itinéraire indoor dans le graphe de cheminements de la station Nation avec MobiAnalyst comme outils MobiGIS

d'accessibilité en définissant un point particulier d'une station.

Nous avons complété cette expérimentation par la saisie de photos ou de vidéos 360° qui nous ont permis de tester la pertinence de montrer au voyageur les espaces dans des vues réelles en préparation du voyage.

On peut noter que le site de la SNCF sur les gares en 360° apporte une solution adaptée de ce point de vue en proposant une sélection des principaux lieux, lignes ou services d'une gare en origine et destination, en fournissant une vue générale du trajet et une progression virtuelle par segment sur le trajet à l'intérieur de la gare. Elle montre cependant que pour des espaces multi transporteurs, il est nécessaire d'avoir la totalité des espaces et des chemins pour les clients et que la collaboration entre tous les gestionnaires de site pour ces lieux complexes est nécessaire.

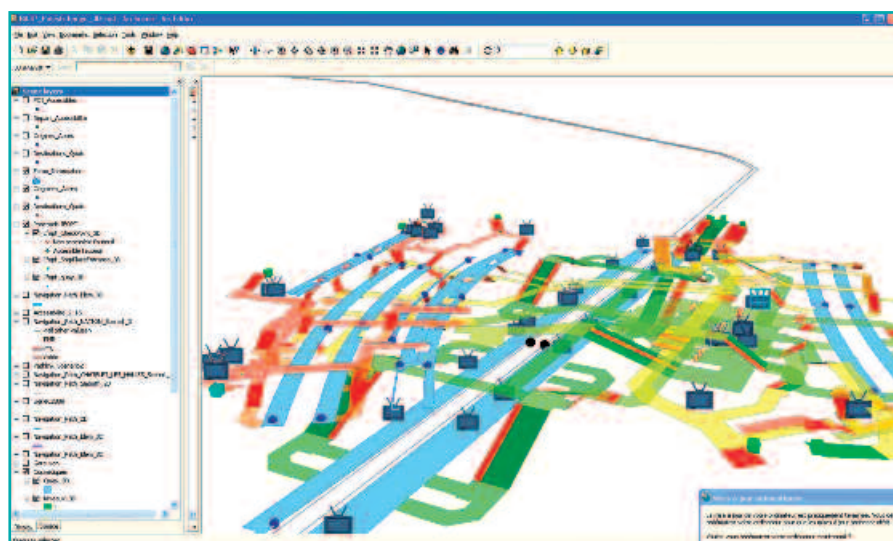
Nous avons également prospecté des technologies lidar et des modèles 3D de point associés à des vues de type Google Street View en extérieur. Ces données permettent de voir simultanément les données et les équipements géocodés sur un SIG 2D et dans la vue de type Street View. On peut alors faire des mesures, les repositionner ou afficher leurs caractéristiques comme en réalité virtuelle. Ces données ne sont pas disponibles pour les espaces intérieurs mais constituent une piste intéressante pour envisager une continuité entre l'extérieur et l'intérieur.

Ouverture vers le BIM et l'ingénierie concourante

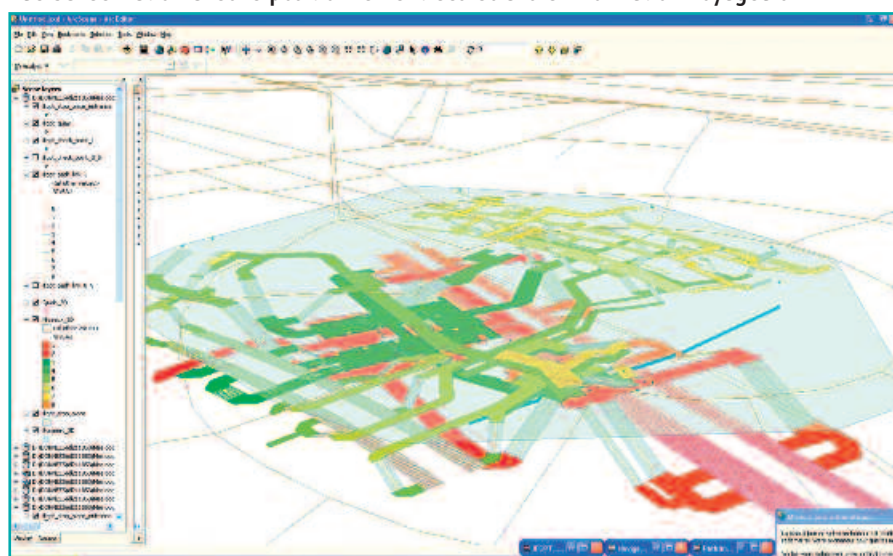
Si on veut développer des applications disposant d'une visualisation 3D pour les voyageurs, la maintenance des équipements ou tout autre activité, il faut les envisager comme un sous-produit dérivé d'une chaîne de production associée au cycle de vie des lieux transport. On bénéficie alors de l'organisation mise en place pour maintenir cette représentation en conformité avec la réalité de terrain.

Le BIM et la maquette numérique sont donc des moyens idéaux pour jouer ce rôle, car parmi les objectifs affichés il en est de nombreux qui militent pour leur utilisation.

- L'utilisation dès la conception d'une représentation 3D. Avec un niveau de détail qui est fonction de l'avancement du projet, cette granularité dans la définition permet d'envisager de n'en extraire que les éléments nécessaires à une utilisation particulière. La vision 3D d'un espace transport pour un voyageur, un architecte ou un gestionnaire d'équipement n'est pas la même et doit être adaptée.
- L'objectif est donc également de trouver une ou des représentations partageables communes à des activités. Cela a un double intérêt. Ne gérer dans le processus commun que les données essentielles et, par dérivation, laisser un degré de liberté suffisant aux activités spécialisées pour ajouter des informations détaillées.



Vue 3D de Nation avec le positionnement des écrans d'information voyageurs



Vue 3D de Nation avec le polygone englobant de Nation

Ces marges de manœuvre sont importantes, elles doivent permettre l'adaptabilité à la réalité de terrain et à l'agilité dans le métier de chacun.

- L'objectif est également de fournir un support de visualisation pour la synthèse en cours de réalisation d'un projet. Un projet étant par définition une élaboration conjointe d'un futur projeté, si le degré de précision est d'emblée trop important cela peut nuire à l'élaboration de variantes. On reconnaît cependant au BIM une qualité en ce qu'il permet de fixer et de préciser plus rapidement les détails d'une réalisation.
- La maquette numérique 3D s'inscrit dans un temps projet. Elle doit donc pouvoir recevoir des contributions qui la font évoluer et la précise en relation avec les phases projet de conception, réalisation et maintenance. Elle doit

permettre tout au long des phases d'en assurer la synthèse mais aussi de fournir des extraits pour alimenter les outils de simulation ou de visualisation correspondant aux activités.

Envisagée comme un pivot, la maquette 3D doit être accompagnée de langages pivot ou de standards d'échanges qui assurent une meilleure circulation des données pour les différentes applications métier ou de communication vers les clients ou maîtrises d'ouvrage.

Le logiciel de la société vectuel fournit tous les convertisseurs de formats 3D précités et les intègre dans un logiciel pour la navigation et la modélisation des socles 3D. Ces outils sont à même également d'intégrer des données 2D. Si les éditeurs de logiciels favorisent les formats d'échange propriétaires, on peut trouver des convertisseurs pour passer

d'un format 3D à un autre pour les principaux du marché. (KMZ, 3DS, Collada, Sketchup, Multipatch Esri, citygml...).

Conclusions et perspectives

L'ingénierie transport devrait trouver rapidement un bénéfice dans l'utilisation de la maquette numérique pour ses activités de conception et de réalisation. Elle devrait améliorer ses coûts et ses délais de production grâce à une meilleure visibilité, une meilleure communication et des échanges facilités en interne et avec ses sous-traitants.

On note cependant que le risque des vues simplifiées et accessibles peut mener à des simplifications et que si cet outil doit favoriser la communication elle doit être maîtrisée et expliquée.

Si les bénéfices sont avérés, alors il sera envisageable que le processus alimente et soit la source d'autres activités transport comme l'information voyageur, les activités de gestion d'infrastructures...

On ferait ainsi un saut technologique de rupture en passant de la 2D actuelle vers la 3D et en l'instillant dans le cycle de vie et les organisations de projet existants. Ce processus doit être testé en réel et la sélection d'un des nombreux projets de construction de gares et des prolongements de ligne en Ile-de-France sera un excellent support pour en mesurer le bénéfice réel.

De nombreuses agglomérations ou organismes régionaux développent des projets de villes numériques pour visualiser et appréhender l'état et l'évolution des territoires.

Les sites de l'IAU-IDF en Ile-de-France ainsi que l'expérimentation de l'APUR pour la ville de Paris mettent à disposition sur des SIG 2D ou en maquette numérique les données des projets transport et les projets de bâtiments sur leur territoire.

De nombreuses agglomérations comme la CUB (*Communauté Urbaine de Bordeaux*), le CEA de Grenoble ou l'IAU RIF constituent des socles 3D de villes numériques. Cette dernière notamment pour l'identification des territoires traversés par le projet Grand Paris utilise le logiciel City Engine d'Esri.

Ces projets de villes numériques vont même jusqu'à utiliser la 3D comme



Vue 3D de gare de Lyon



moyen d'accéder aux contenus documentaires et informationnels : on voit pointer la fusion des techniques du Web sémantique pour rechercher et accéder aux informations de la ville et des bâtiments.

Nul doute qu'un outil comme Google Earth qui intègre et fusionne les fonds de plan 2D, 3D pour les bâtiments, Google Street View et affiche les données propriétaires 2D ou 3D au format KMZ réalisera prochainement la connexion de cet outil avec ses moteurs de recherche sémantique. Cela fera d'excellents navigateurs spatiaux et conceptuels permettant d'accéder à des contenus plus détaillés, car il n'est pas sûr que les niveaux de détail nécessaires pour une vision de type Web soient compatibles avec celle nécessaire pour des besoins de simulation.

Cet outil possède une fonction de visualisation des fonds cartographiques en fonction d'un curseur temps. Les éléments 3D peuvent également avoir une plage de validité ou "timespan". Si ces plages de temps étaient associées à une évolution de la géométrie 3D on pourrait également faire varier la forme des bâtiments dans le temps. Cette fonction est parfois présente dans quelques moteurs 4D et des applications qui montrent l'évolution de la ville et des outils comme ceux de la société Vectuel qui permettent de visualiser plusieurs scénarios d'évolution de la ville ou d'un projet de bâtiment. Leur outil nommé infinity permet également une navigation 3D dans les espaces sur le web.

Le BIM est positionné à un niveau opérationnel mais une partie au moins pourrait être réutilisée pour faciliter l'accès aux données dans des outils de type client ou d'accès simplifié aux données. La réalité des projets de BIM est la maîtrise de la qualité, de la définition des sources de données, de leur cohérence et leur intégration dans les procédures, les contrats et les échanges avec les prestataires.

La maîtrise des flux entre les outils est au cœur des préoccupations du BIM. Elle se traduit par la recherche et la réalisation de standards d'échange pour améliorer l'interopérabilité. La sémantique portée par ces formats d'échange, standards ou normés, sera importante pour leur acceptation et leur diffusion auprès des acteurs.

L'unification ou la cohabitation du monde des SIG et des logiciels de la construction est un enjeu important. On pressent bien que la mise à disposition de ces données dans des formats standards reconnus de type SIG, bâtiment, transport ou les trois ensemble permettra de structurer et répondre à la demande de régulation d'homogénéisation dans la fourniture de données que l'on connaît autour de l'open data. La RATP, même si elle ne traite que des bâtiments transport ne peut que s'insérer dans des logiques plus globales de développement urbain et donc s'inscrire dans une perspective d'échange avec les acteurs de la ville, d'autant qu'elle reproduit et adresse à son échelle et pour la part transport une grande part des problématiques que l'on retrouve

dans la constitution des référentiels de données 3D des villes numériques. Les logiciels devront cependant intégrer les spécificités des espaces souterrains pour la modélisation des stations car les projets visibles aujourd'hui sont essentiellement orientés sur la conception des bâtiments extérieurs et leur habillage. ●

Contact

David LELLOUCHE

david.lellouche@ratp.fr

Références

TC 278 WI 00278207 *Road traffic and transport telematics Public transport Identification of fixed objects in public transport* CEN/TC 278 et AFNOR

Roland Billen, François Laplanche et al. *Vers la création d'un méta modèle générique de l'information spatiale 3D urbaine*. Revue XYZ n°114 mars 2008

MacGraw-Hill construction *La valeur commerciale du BIM en Europe*. Rapport Smart Market

Actes du séminaire "modélisation numérique et bâtiments, enjeux et perspectives". 14 Juin 2012. Ecole Polytechnique Association Aristote. <http://www.association-aristote.fr/doku.php/public/seminaires>

ABSTRACT

The worldwide public transport company RATP, mainly and historically located in Paris and Ile de France has recently designed a three dimensional prototype of multi-modal and multi-operator stations linked by a suburban line and crossed by several subway lines. A recent CEN standard, named IFOPT has been used to modelize the core passenger information view and evaluate the avilability to mesure the accessibility and add many indoor navigation paths to a door to door journey planner which takes into account some criteria of restricted mobility persons and users' needs. In a wide landscape of engineering process and life cycle build around BIM and 3D representation leading to a better integration of transport space in the urban environment we have done experiments to prospect technologie which participate in better communication and exchange on station and transport network data in the digital city framework.