

L'utilisation du SIG en 2D à l'Aucame remonte à sa création en 2006. Si l'Agence avait déjà eu recours à des données 3D (Modèle Numérique de Terrain, bâtiments) dans le cadre de ses travaux, elle s'est réellement lancée dans le SIG 3D au début de l'année 2012 en s'équipant des matériels et logiciels nécessaires et pour répondre à des besoins nouveaux.

La volonté de s'engager dans la 3D répond à un besoin pour l'Aucame, dans la conduite de ses travaux, d'introduire une 3ème dimension dans les diagnostics et l'analyse paysagère, la vision de l'insertion de projets ou l'impact de scénarios d'aménagement.

En effet, la scène tridimensionnelle peut offrir une lecture plus aisée du territoire que les traditionnelles cartes en 2D, notamment pour les acteurs les moins aguerris à l'utilisation des plans. Elle permet une meilleure compréhension de l'impact spatial d'un projet et peut servir de support à la réflexion sur l'aménagement d'un secteur. Enfin, c'est un formidable outil de communication et de pédagogie.

### L'ÉVOLUTION DES PRODUCTIONS 3D DE L'AUCAME

Les premiers essais de production de maquettes 3D ont consisté à modéliser des volumes simples, sans texturage, avec peu de détails d'ambiance, sur la végétation notamment, et sur de petits secteurs.

Très rapidement, la production 3D s'est orientée vers la construction d'une maquette globale visant, à terme, à couvrir l'ensemble du territoire de Caen-Métropole. Celle-ci est réalisée progressivement par la modélisation de secteurs dont l'étude nécessite l'utilisation de la 3D.

La maquette est composée majoritairement de bâtiments «géo-typiques» (les textures et formes de toit sont attribuées de manière automatique en fonction du contexte préalablement défini) et de modèles 3D pour les bâtiments emblématiques et remarquables. L'utilisation d'une orthophoto pour habiller le sol et d'un modèle numérique de terrain (MNT) pour le relief permet d'obtenir un rendu plus réaliste. Enfin, un soin particulier est apporté à la modélisation de la végétation et d'éléments fonctionnels de la ville (tramway, train...).

#### La maquette 3D de l'Aucame en quelques chiffres :

- 22 500 bâtiments «géo-typiques»
- 200 bâtiments 3D
- 462 hectares de végétation surfacique
- 540 kilomètres d'alignements d'arbres
- 30 000 arbres ponctuels
- une surface totale du territoire modélisée de 42 km<sup>2</sup>

Trois types de rendus de la maquette sont utilisés :

- **Les captures d'écrans** présentent l'avantage de pouvoir être insérées dans des documents papier, des posters ou des présentations «powerpoint».
- **Le «viewer»**, logiciel gratuit fourni avec le logiciel de production de la maquette, permet de consulter la maquette de manière interactive (affichage/désaffichage d'informations, liens vers d'autres documents, animations et vues prédéfinies...). C'est l'outil le plus adapté pour animer une réunion de travail où la maquette est un support indispensable. Cependant,



Jun 2012, une modélisation du plateau scientifique du nord de l'agglomération caennaise avec des volumes simples.



Mars 2013, une modélisation améliorée et optimisée du plateau scientifique.

il implique l'installation d'un logiciel de visualisation qui nécessite une certaine prise en main. De plus, les données utilisées pour produire la maquette doivent être «embarquées».

- **La vidéo**, enfin, permet d'obtenir un rendu animé, dans lequel toute information utile peut être ajoutée (texte, voix off...) afin d'aider à la compréhension de la représentation. Ce média permet une visualisation guidée et autonome de la maquette.

## LES DONNÉES ET LOGICIELS UTILISÉS

Pour produire la maquette, l'Aucame utilise des données variées. Le MNT et la photographie aérienne proviennent du Conseil Général du Calvados. La BD Topo de l'IGN© a été retravaillée, adaptée et enrichie pour servir de base à la modélisation du bâti et de la végétation. Les objets 3D représentant certains bâtiments et divers éléments urbains ont été produits en interne ou téléchargés sur Internet à partir de bibliothèques libres de droits.

De la préparation des données SIG à la production de vidéos, une véritable chaîne logicielle est nécessaire au processus de production d'une maquette 3D.

Les données SIG qui alimenteront la maquette (MNT, photographie aérienne, bâti, végétation...) sont d'abord traités à l'aide des outils SIG de l'Agence (ArcGIS, FME et Global Mapper). Certains objets 3D sont modélisés à l'aide du logiciel SketchUp.

Ces différentes données sont assemblées dans le logiciel SpacEyes 3D qui permet de construire la maquette, de la visualiser et d'en exporter des scènes (images ou vidéos).

Enfin, la production de films fait intervenir différents logiciels qui permettent la conversion des formats vidéos, le montage et la compression (VirtuaDub, Windows Movie Maker, MediaCoder).

## LES ÉTUDES AVEC UNE COMPOSANTE 3D

Introduite récemment, la 3D est principalement utilisée pour des travaux d'analyse concernant des territoires identifiés comme stratégiques au sein de la grande agglomération caennaise.

### L'îlot Bellivet

La première expérience de modélisation en 3D a été réalisée dans le cadre d'une étude urbaine sur l'avenir d'un îlot situé en plein cœur de Caen.



### Plan d'un des scénarios d'aménagement de l'îlot Bellivet

L'Aucame s'est lancée dans la matérialisation en 3D des scénarios imaginés. La maquette a permis d'obtenir un aperçu des volumes engendrés par les reconfigurations proposées (élargissements de rues, rehausse des bâtiments...). Il s'agissait de présenter une forme urbaine simple et non d'interpréter l'architecture des bâtiments.



### Vue 3D du même scénario d'aménagement de l'îlot Bellivet

Les bâtiments dont les toitures apparaissent en couleur (beige rosé) sont ceux dont le volume ou la composition ont été modifiés.



### Vue de l'insertion des projets sur le plateau nord

### Le plateau nord de Caen

Le plateau nord concentre des fonctions stratégiques de l'agglomération caennaise et regroupe notamment les campus scientifique et économique de l'Université de Caen Basse-Normandie, plusieurs écoles d'ingénieurs, le CHRU et le GANIL, centre de recherche de pointe en physique nucléaire.

La maquette 3D s'est imposée comme le moyen de représentation le plus adapté dans le cadre des travaux menés par les différents acteurs institutionnels du plateau nord. Elle permet d'alimenter les réflexions des acteurs sur l'aménagement actuel et les perspectives d'évolution d'un territoire stratégique à l'échelle régionale.



### Vue du plateau nord aujourd'hui

La maquette produite permet notamment d'appréhender les rapports entre espaces bâtis et non bâtis en y intégrant des questions de hauteur et de volume, difficilement représentables sur une carte en deux dimensions.

La modélisation de la végétation a fait l'objet d'un soin particulier, visant à reproduire la diversité des essences et des hauteurs, afin de bien retranscrire l'ambiance verte d'un secteur aux fonctions pourtant éminemment urbaines.

Il existe une profusion de projets sur le plateau nord à court et moyen terme. Il s'agit à la fois de projets d'équipements

(recherche de pointe, enseignement supérieur, santé...), d'infrastructures de déplacements (tramway, projets routiers), d'un centre commercial et de développements urbains.

Grâce au concours des différents acteurs du secteur, de nombreux documents ont été collectés (plans, dessins, perspectives...) qui ont permis de modéliser la majorité des projets sous forme de simples «boîtes à chaussures» et de les implanter précisément dans la maquette de l'existant.

Ce travail a permis de fournir une vision inédite du secteur dans les années à venir, donnant la possibilité d'appréhender d'un regard l'ensemble des projets, leur répartition sur le territoire et leur volume.



**Une vision du plateau nord en 2050**

L'outil maquette numérique offre la possibilité de se projeter à plus long terme et de proposer une vision de ce que pourrait être le territoire du plateau nord dans 40 ans.

L'objectif n'est pas ici de proposer un aménagement futur de la zone, mais plutôt d'appréhender une capacité d'accueil du territoire en termes de logements et d'activités et de visualiser au travers de volumes simples leur impact spatial dans le territoire.

En appliquant les densités et les gabarits d'autres quartiers récents de l'agglomération et en les disposant dans les secteurs mutables ou d'extension urbaine, l'usage de la maquette 3D permet de mieux appréhender, quantitativement et dans l'organisation, la réceptivité urbaine du secteur.

### Le secteur ouest de l'agglomération

Le secteur ouest constitue l'un des derniers grands territoires de développement urbain de l'agglomération. Pour partie localisé à l'intérieur du périphérique, il se situe à la croisée des principales infrastructures de transports de la



**Vue du vallon de Venox dans le secteur ouest de l'agglomération caennaise**

capitale régionale : aéroport, autoroutes, voie ferrée. L'aménagement du secteur ouest représente donc un enjeu majeur pour la métropole caennaise.

La visualisation 3D permet, sur ce secteur vallonné, de mieux prendre en compte le relief et les qualités paysagères du site et par la suite de les intégrer dans la conception des futurs projets d'aménagement.

Le quartier Koenig, friche militaire au coeur du secteur ouest, constitue un site stratégique pour la communauté d'agglomération Caen la mer. Cette dernière envisage sur cet espace la création d'un écoquartier destiné notamment à accueillir un campus des métiers, un parc d'entreprises, un pôle culturel et un pôle aéronautique.



**Vue du Quartier Koenig aujourd'hui**

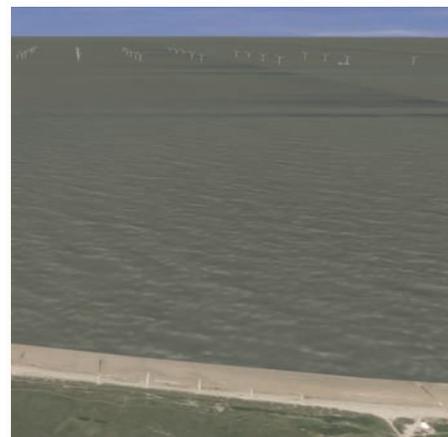
Citadia Conseil Projet a modélisé les principes d'aménagement du quartier retenus par Caen la mer. Cette modélisation a pu être intégrée dans la visualisation 3D de l'agglomération élaborée par l'Aucame.



**Vue du projet d'éco-quartier Koenig**

### Le projet d'éoliennes off-shores au large de Courseulles-sur-Mer

Un projet de parc éolien, situé au large de la commune de Courseulles-sur-Mer, a été retenu pour accueillir 75 éoliennes off-shores dans le cadre du premier appel d'offres lancé par l'État en 2011.



**Vue des éoliennes depuis la plage de Courseulles-sur-Mer**

L'Aucame a réalisé une modélisation de l'implantation de ces éoliennes pour permettre d'appréhender leur impact paysager qui dépasse la seule commune de Courseulles-sur-Mer. Afin de mieux rendre compte du volume de ces éoliennes, le car-ferry a été positionné juste à côté.



**Vue du car-ferry au milieu du champ d'éoliennes**

## LA CHARTE D'ÉTHIQUE DE LA 3D

Si la 3D devient un outil incontournable pour l'aménagement du territoire, elle peut, mal utilisée, déformer la réalité et influencer décideurs et citoyens. C'est pourquoi plusieurs acteurs institutionnels et privés francophones de la 3D ont pris l'initiative en 2010 d'énoncer certains principes (crédibilité, transparence, développement des réseaux et formation) dans une charte d'éthique de la 3D.

Pour satisfaire au principe de crédibilité de la charte, l'Aucame s'engage à ne pas modifier la volumétrie et l'aspect réel de l'existant ou des projets modélisés. Elle s'appuie sur le RGE (Référentiel à Grande Échelle de l'IGN), un ensemble de données fiables, reconnues et régulièrement mises à jour.

Pour assurer la transparence de ses productions 3D, l'Aucame réserve, quel que soit le type de diffusion de la maquette, un espace où sont citées les sources mobilisées et où sont énoncés les objectifs de la maquette.

Enfin, l'Aucame participe au développement des réseaux autour de la 3D, notamment au sein de la Fédération Nationale des Agences d'Urbanisme qui favorise les nombreux échanges et retours d'expériences. L'Agence s'investit également à travers la plate-forme Forum SIG, dédiée à l'information géographique, où les spécialistes de la 3D à l'Aucame sont modérateurs du forum dédié à la 3D.

La charte d'éthique de la 3D s'inscrit pleinement dans les principes de transparence et de déontologie de l'Aucame vis-à-vis des données numériques. Engagée en parallèle dans une logique d'OpenData, l'Agence s'est naturellement associée à cette démarche éthique autour des usages de la 3D en la signant, par la main de son Président Colin SUEUR, lors d'un Colloque International qui s'est tenu à Caen les 21 et 22 mai 2013.



### POUR EN SAVOIR PLUS :

- [www.3dok.info](http://www.3dok.info)
- [www.forumsig.org](http://www.forumsig.org)
- [www.fnau.org](http://www.fnau.org)
- [www.aucame.fr](http://www.aucame.fr)

### SOURCES :

- *Charte d'éthique de la 3D, 2010, Comité d'éthique de la 3D*
- *Illustrations issues de la maquette 3D de l'Aucame, 2013*

Directeur de la publication : Patrice DUNY  
Réalisation et mise en page : AUCAME 2013



LICENCE OUVERTE  
OPEN LICENCE

Pour + d'info sur l'Open Data,  
flashez ce QR Code



**Agence d'Urbanisme de Caen-Métropole**  
10 Rue du Chanoine Xavier de Saint-Pol - 14000 CAEN  
Tel : 02 31 86 94 00 - Fax : 02 31 39 88 83  
[contact@aucame.fr](mailto:contact@aucame.fr)  
[www.aucame.fr](http://www.aucame.fr)

DÉPÔT LÉGAL : 2<sup>ème</sup> TRIMESTRE 2013  
ISSN : 1964-5155