

PERFECTIONNEMENT ET VALIDATION DU PROJET *Urban Trees*  
DÉVELOPPEMENT MOBILE ET GÉOMÉTRIE 3D  
STAGE RÉMUNÉRÉ DE 3 MOIS

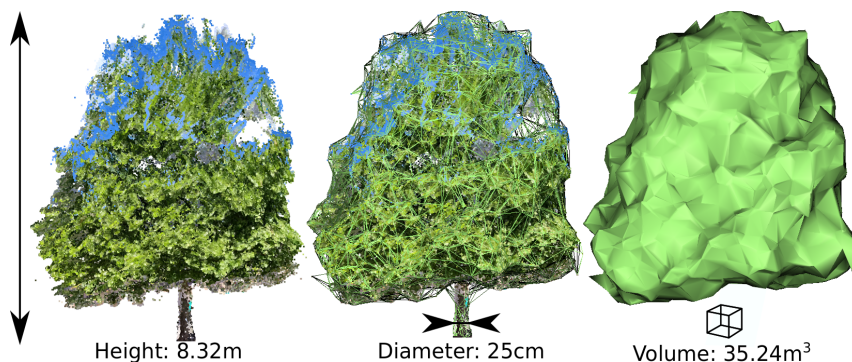


FIGURE 1

**Mots-clés :** Science citoyenne, Application mobile, Nuage de points, Géométrie

**Encadrement :**

Franck Hétroy-Wheeler - [hetroywheeler@unistra.fr](mailto:hetroywheeler@unistra.fr)

Joris Ravaglia - [ravaglia@unistra.fr](mailto:ravaglia@unistra.fr)

**Lieu :**

Université de Strasbourg - Laboratoire ICube - Équipe IGG (Informatique Géométrique et Graphique)

**Contexte :** Les aires urbaines couvrent une grande partie des territoires et concentrent une importante part des activités humaines. Majoritairement constituées de bâti, d'infrastructures de transports et de mobiliers urbains, les arbres urbains sont également des éléments majeurs de ces espaces en offrant une large gamme de services écosystémiques (régulation de la température, réduction de la pollution, séquestration de carbone, ...). Le projet *Urban Trees* vise à mieux comprendre ces services rendus par les arbres urbains. Grâce au Structure-from-Motion (SfM [1]), une application mobile permet de reconstruire en 3D un arbre filmé, sous la forme d'un nuage de points. Le nuage de points est alors traité sur un serveur afin d'extraire des caractéristiques de l'arbre cible telles que sa hauteur, le volume de sa couronne ou le diamètre de son tronc à hauteur de poitrine (1m30).

Le projet *Urban Trees* faisant intervenir les citoyens, une attention particulière doit être apportée au dialogue envers eux, aux retours qu'ils attendent de cette application et à leur expérience utilisateur. La chaîne de traitement automatique du nuage de points arrive en phase de maturité. Cependant, des améliorations sont à prévoir à la suite d'un travail engagé par Pierre Even lors de son TER autour de la segmentation d'un arbre cible lorsque celui-ci est trop proche de ses voisins pour en délimiter les contours précis. Finalement, les résultats obtenus doivent être comparés à la vérité terrain (mesure in-situ des caractéristiques des arbres cibles) en vue de valider ces travaux.

**Objectifs du stage :** Ce stage comporte deux objectifs principaux.

Premièrement, le stagiaire devra s'impliquer dans l'implémentation de la méthode de segmentation de l'arbre cible au sein du nuage de points. Ce travail sera réalisé en collaboration étroite avec Joris Ravaglia. Deuxièmement, le stagiaire, devra améliorer l'expérience des utilisateurs de l'application et gérer les échanges clients-serveur.

**Concrètement :** le travail à mener intègre :

- compréhension du code source de l'application (écrite en java/Kotlin)
- implémentation côté client du téléchargement d'un fichier (nuage de points) sur le mobile
- implémentation côté serveur du téléversement d'un fichier (nuage de points) vers le mobile
- intégration d'un viewer de nuage de points (code déjà existant mais séparé du projet) à l'application
- intégration d'un système de badge et/ou de "achievements" en fonction des soumissions de l'utilisateur
- modification de l'esthétique de l'application (thème de couleur, etc)
- mise à jour des traductions en français et anglais
- l'appropriation du pipeline de traitements déjà mis en place.
- l'implémentation d'un algorithme ad-hoc de segmentation d'arbre dans un nuage de points (côté serveur)

Si le temps le permet, le stagiaire travaillera également sur l'amélioration du système permettant à l'utilisateur d'indiquer les coordonnées GPS de l'arbre cible.

**Profil du candidat :**

- Étudiant en licence 3 ou master 1 (préférable) d'informatique ou en école d'ingénieurs en informatique
- Intérêt pour la 3D et particulièrement le traitement de nuages de points
- Intérêt pour les sciences citoyennes et les questions écologiques liées aux arbres
- Maîtrise du C++ et de python, bases de java

## Références

- [1] Johannes Lutz SCHÖNBERGER et Jan-Michael FRAHM. « Structure-from-Motion Revisited ». In : *Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*. 2016.