



## Ecole d'été

---

# La photogrammétrie au service des archéologues et des architectes

du 20 au 24 Août 2012

### Objectifs de formation

---

Organisée par l'ENSG (Ecole nationale des sciences géographiques) dans ses locaux de Forcalquier (04) sous l'égide de la SFPT (<http://www.sfpt.fr>) et du CIPA<sup>1</sup> (<http://cipa.icomos.org>), cette école d'été est la deuxième édition d'une formation destinée à faire le tour des évolutions techniques récentes dans le domaine de la photogrammétrie et de la lasergrammétrie et de leurs applications au relevé architectural et archéologique.

Elle s'adresse aux architectes et archéologues professionnels souhaitant appréhender les apports de ces technologies et évaluer leur intérêt dans leur pratique quotidienne. Elle s'attachera à mettre en évidence les principes fondamentaux et les conditions d'application de chaque méthode, de l'acquisition au traitement des données. Elle n'a pas pour but de rendre les participants totalement autonomes dans chaque technique.

Les sujets feront l'objet d'une mise au point théorique, d'une acquisition de données sur un site proche de l'école, et d'une exploitation à l'aide de logiciels non commerciaux. Le programme prévisionnel joint à ce document décrit en détail le contenu de la formation.

### Equipe pédagogique

---

L'équipe pédagogique est composée d'enseignants au département de photogrammétrie de l'ENSG :

Laure Chandelier      Yves Egels      Raphaële Héno      Patricia Pellardi      Daniel Schelstraete

### Conditions matérielles

---

En début et en fin de stage, suivant les besoins, des navettes seront organisées entre Forcalquier et la gare d'Aix-TGV (les détails pratiques seront communiqués plus tard aux inscrits).

L'hébergement des participants est possible, pour ceux qui le souhaitent, à l'auberge du Bas Chalus<sup>2</sup> (1/2 pension en chambre de 2 ou 3 personnes pour 47,30 euros) qui sera desservie chaque jour par la navette. Il est demandé aux participants de confirmer leur demande d'hébergement auprès des organisateurs de l'école ([ecole-ete-archi-2012@ensg.eu](mailto:ecole-ete-archi-2012@ensg.eu))

Les repas du midi pourront être pris au restaurant (15€ environ).

---

<sup>1</sup> Le CIPA est un des comités internationaux de l'ICOMOS, établi en collaboration avec l'ISPRS. « L'objectif du CIPA est de promouvoir l'archivage, la documentation et l'étude du statut et des changements des objets culturels, des monuments, des ensembles de monuments et leurs abords, des villes et villages, des sites et des paysages culturels, au moyen du développement des applications de la photographie, de la photogrammétrie et des disciplines et techniques apparentées ».

<sup>2</sup> Route de Niozelles, 04300 Forcalquier, <http://www.laprovence.cc/baschalus/accueil.htm>



## FICHE D'INSCRIPTION

A renvoyer au « Département Imagerie Aérienne et Spatiale – Ecole Nationale des Sciences Géographiques  
6 et 8 avenue Blaise Pascal – Cité Descartes – Champs-sur-Marne 77455 Marne-la-Vallée cedex 2 »

### Pour le stage de photogrammétrie architecturale du lundi 20 août au vendredi 24 août 2012

Ecole d'été « la photogrammétrie au service des archéologues et des architectes »  
Forcalquier (04)

#### a) Participant

Nom : .....

Prénom : .....

Adresse : .....

.....

N° de téléphone : .....

E-mail : .....

#### b) Société

Nom de la société : .....

Adresse : .....

.....

N° de téléphone : .....

#### c) Règlement des frais de stage : 500 euros<sup>3</sup> (hors hébergement et repas)

Le règlement valide définitivement l'inscription dans la limite des 25 places disponibles et devra intervenir avant le 15 juin 2012<sup>4</sup>. Une facture vous sera adressée à la réception du paiement et une attestation de formation continue sera délivrée sur demande.

Le règlement s'effectue par chèque à l'ordre de l'Agent Comptable de l'IGN<sup>5</sup>

A ....., le .....

Signature

<sup>3</sup> 500 € en exonération de TVA (action de formation professionnelle continue, au sens défini par l'article L900-2, livre IX du code du travail)

<sup>4</sup> Aucun remboursement ne sera consenti en cas d'annulation après le 15 juin 2012

<sup>5</sup> Pour tout autre moyen de paiement, merci de contacter les organisateurs (ecole-ete-archi-2012@ensg.eu)



**« LA PHOTOGRAMMÉTRIE AU SERVICE DES ARCHÉOLOGUES ET DES ARCHITECTES »**  
SEMAINE DU 20 AU 24 AOUT 2012  
FORCALQUIER  
PROGRAMME PEDAGOGIQUE

## LUNDI

### **ACCUEIL**

La formation aura lieu dans le bâtiment de l'École Nationale des Sciences Géographiques à Forcalquier (avenue Saint-Marc).

### **PRÉSENTATIONS**

Présentation des intervenants, puis présentation des stagiaires en 3mn (identité, activités, attentes). A l'issue du stage, un annuaire des stagiaires sera distribué.

### **COURS D'INTRODUCTION**

- Principes de la photogrammétrie
- Spécificités de la photogrammétrie rapprochée
- Inventaire des produits de la photogrammétrie
- Inventaire des techniques d'acquisition et des méthodes de traitement
- Description du matériel nécessaire
- Exemples d'application dans le domaine architectural et archéologique

Un cours spécifique rédigé par les intervenants sera distribué aux stagiaires.

### **VISITE DU SITE**

Un site à proximité de l'école sera retenu pour l'ensemble des travaux pratiques en ateliers (voir programme des mardi, mercredi et jeudi). A l'issue de la visite du site, un des intervenants montrera les **principes d'implantation d'un réseau de points d'appui par topométrie**. En effet, afin de consacrer le plus de temps possible à la présentation des méthodes photogrammétriques, la mesure et le calcul des points d'appui ne sera pas enseignée pendant ce stage. Tous les relevés (prises de vues, scan laser) utiliseront donc des points d'appui existants. Dans certains cas, des méthodes de géoréférencement expédiés pourront être présentées.

La visite du site sera également l'occasion de rappeler les **principes régissant une bonne prise de vues photographiques**.

## MARDI, MERCREDI, JEUDI

Le niveau des stagiaires dans les différents domaines enseignés devant être estimé par le biais d'un questionnaire envoyé avant la formation, ceux-ci seront répartis en 3 groupes équilibrés. Chaque groupe pratiquera en alternance les trois ateliers suivants :

- Prise de vues et mise en place des images (1 jour)
- Traitements : Stereo-restitution (1/2 journée) / orthorectification (1/2 journée)
- Production de nuages de points par levé laser / corrélation dense d'images (1 j)

Chaque atelier débutera par un cours au bureau où l'on présentera de façon théorique les principes techniques, puis le déroulement de l'acquisition sur site et le matériel utilisé. Les stagiaires pratiqueront de manière active l'ensemble des techniques, à la fois sur le terrain, et au bureau. Les résultats pourront être comparés à des données de référence préalablement préparées par les formateurs.

## VENDREDI

### **MISE EN VALEUR DES DONNEES**

Cours/conférence sur les différents moyens de finaliser, mettre en valeur, diffuser, et publier les données

**INVENTAIRE DES MATÉRIELS ET LOGICIELS EXISTANTS** (libres et commerciaux)

### **RECAPITULATIF**

Les résultats produits dans chaque atelier permettront de rappeler les principes, les atouts et les limites de chaque technique présentée (stéréo-restitution, orthorectification, redressement, production de nuages de points par corrélation dense d'images, levé laser).

### **TABLE RONDE**

Une table ronde permettra de recueillir et de synthétiser les retours des stagiaires sur cette formation. Une réflexion sur les conditions de « bon usage » des produits photogrammétriques permettra de conclure.

**MARDI, MERCREDI, JEUDI**

<p><b>ATELIER « PRISES DE VUES ET MISE EN PLACE DES IMAGES » (1 jour)</b></p>	<p><b>ATELIER « ORTHOIMAGE » (1/2 journée)</b> Des images préalablement acquises seront disponibles pour les groupes qui commenceraient par ces ateliers sans avoir fait la prise de vues</p>	<p><b>ATELIER « PRODUCTION DE NUAGES DE POINTS PAR LEVÉ LASER OU CORRÉLATION DENSE D'IMAGES » (1 jour)</b></p>
<p><b>(au bureau) COURS THÉORIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes de la prise de vues stéréoscopiques             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ géométrie de la prise de vues</li> <li>◦ qualité des images</li> </ul> </li> <li>• Etalonnage d'une caméra</li> <li>• Mise en place d'un couple stéréoscopique</li> <li>• Mise en place d'un bloc</li> <li>• Contrôle qualité</li> </ul>	<p><b>COURS THÉORIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Définitions, caractéristiques</li> <li>• Avantages, Limites</li> <li>• Orthorectification (les données en entrée, le principe, la gestion des parties cachées)</li> <li>• Cas des surfaces planes : le redressement</li> <li>• Traitements radiométriques</li> <li>• Mosaiquage</li> <li>• Qualité (géométrique, radiométrique)</li> </ul> <p><b>(TRAITEMENT DES DONNEES)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redressement</li> <li>• Orthoimage</li> <li>• Contrôle / Contrôles croisés</li> <li>• Habillage</li> </ul> <p><b>(au bureau) BILAN</b></p>	<p><b>(au bureau) COURS THÉORIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Corrélacion dense d'images             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Spécificités de la prise de vues</li> <li>◦ Automatisation des mesures                 <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ extraction de points d'intérêt</li> <li>▪ mise en correspondance</li> </ul> </li> <li>◦ Production / fusion de cartes de profondeur</li> <li>◦ Visualisation</li> </ul> </li> <li>• Lasergrammétrie             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Inventaire des procédés (principes, avantages / inconvénients)</li> </ul> </li> <li>• Traitement des nuages de points             <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Calage</li> <li>◦ Coupes</li> <li>◦ Débruitage, décimation, classification, reconstruction</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>(sur site) PRISE DE VUES STEREOSCOPIQUES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prise de vues stéréoscopiques d'un site déjà équipé de points d'appui</li> <li>• Contrôle des images</li> <li>• Reprises éventuelles</li> </ul>	<p><b>ATELIER « STEREO-RESTITUTION » (1/2 journée)</b></p> <p><b>COURS THÉORIQUE</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Principes de la stéréo-restitution</li> <li>• Spécifications de saisie</li> </ul>	<p><b>(sur site) PRISE DE VUES / LEVE LASER</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prise de vues spécifiques pour des applications de corrélation dense</li> <li>• Contrôle des images</li> <li>• Reprises éventuelles</li> <li>• Levé laser</li> </ul>
<p><b>(au bureau) MISE EN PLACE DES IMAGES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mise en place expédiée</li> <li>• Mise en place par couple</li> <li>• Mise en place par bloc (« aérotriangulation »)</li> </ul> <p><b>(au bureau) BILAN</b></p>	<p><b>TRAITEMENT DES DONNEES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stéréo-restitution (modèles filaires, coupes)</li> <li>• Contrôles / Contrôles croisés</li> </ul> <p><b>BILAN</b></p>	<p><b>(au bureau) TRAITEMENT DES DONNEES</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Traitement des images (calage, corrélation, visualisation)</li> <li>• Traitement des nuages laser (calage, coupes)</li> <li>• Contrôles</li> </ul> <p><b>(au bureau) BILAN</b></p>