

# Levé topographique haute résolution par Laser aéroporté sur la Loire moyenne



L'objectif de ce levé est d'obtenir un modèle altimétrique de haute résolution de la zone inondable de la Loire sur sa partie comprise entre Nevers et Nantes et partiellement de quelques affluents, soit environ 2000 km<sup>2</sup>. L'acquisition des données a été réalisée par un système de scannage par Laser aéroporté en mars 2002 et en mars-avril 2003. La restitution de ces données est faite sous la forme de semis de points XYZ, de modèle numérique de terrain et de modèle numérique d'élévation. Une campagne de prise de vues aériennes a également été réalisée pendant l'été 2002 dans le but de produire des orthophotoplans de l'ensemble de la zone.

## Levés par scanner Laser aéroporté

Le scanner Laser est monté dans un avion et émet des impulsions lumineuses dans le proche infrarouge en direction du sol. Un miroir pivotant est monté devant le Laser et permet de balayer l'espace de gauche à droite dans la limite d'un angle fixé. Le temps de trajet aller/retour est enregistré. En connaissant la position précise de l'avion (GPS et plateforme inertielle), l'altitude et les coordonnées du point au sol peuvent être calculées. Le signal laser arrive au sol sous forme d'une tâche occupant une certaine surface, il peut alors n'être réfléchi que par morceaux : une partie est réfléchi par un objet en sursol et l'autre atteint le sol pour s'y réfléchir. Ces deux signaux sont appelés "1er écho" et "dernier écho".

## Modèle Numérique de terrain

Ensemble discret de valeurs numériques qui modélise le relief d'une zone géographique et permet de le représenter [1]. Le semis de points "MNT" comprend uniquement les éléments modelant le terrain naturel (TN) : Terrain Naturel "nu", TN sous végétation, ouvrages modelant le TN [digues, quais, remblais...] hors les artefacts liés à la végétation (arbres isolés, ...), les zones bâties et les surfaces en eau.

## Modèle Numérique d'Élévation

Ensemble discret de valeurs numériques qui modélise la surface du terrain naturel et le sursol d'une zone géographique. Le semis de points "MNE" comprend tous les éléments du terrain : TN [sol, ruptures de pente,...], le bâti, le sommet de la végétation, les routes, les ouvrages divers... hors les artefacts créés par la présence d'objets isolés (voitures, piétons, panneaux,...) et les surfaces en eau.

## Semis "BRUT"

Le semis de points "BRUT" est issu directement de l'acquisition des données, hors les données acquises lors de manœuvres brusques de l'avion (virages, fin de course d'une bande de levé,...). La densité de points est au minimum de 1 point pour 4 m<sup>2</sup> (y compris sous couvert végétal).

## Orthophotoplans

Photographie aérienne sur laquelle ont été corrigées les déformations dues au relief du terrain, à l'inclinaison de l'axe de prise de vues et à la distorsion de l'objectif [2]. Les orthophotos ont été orthorectifiées à partir des données du MNT levées par scannage Laser. La prise de vues au 1/30 000ème a été réalisée les 27 et 28 juillet 2002 pour le secteur de Nevers au bec de Vienne et 14 août 2002 pour le secteur du bec de Vienne à Nantes, à une altitude d'environ 4600 m.

## Objectifs

### • Application aux zones inondables

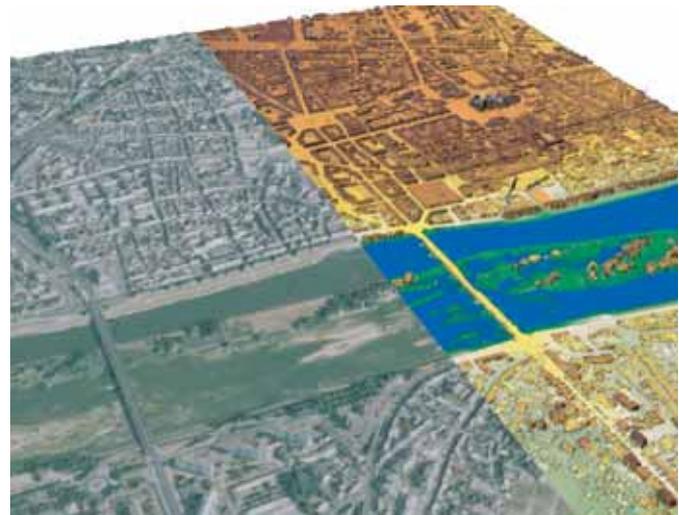
La cartographie des zones inondables doit servir pour la préparation de la gestion de crise : elle servira notamment de support pour les services d'intervention.

### • Utilisation en modélisations hydrauliques

Les données du MNT serviront à l'amélioration des modélisations hydrauliques existantes par une meilleure connaissance du lit majeur et la création de modèles hydrauliques 2D pour réaliser une cartographie plus fine.

### • Utilisations diverses

Les données serviront aussi au système d'Information et d'étude de la Loire, à l'étude des levées et pour d'autres services de l'État ou collectivités territoriales...



## Caractéristiques principales

- Données fournies en RGF93/Lambert 93 (dalles de 1x1km)
- Semis de points (MNT, MNE, Brut...) et GRID du MNT au format ASCII ou Arcview
- Densité de point pour les semis de points supérieure à 1 point pour 4 m<sup>2</sup>, y compris sous couvert végétal
- Précision de 30 cm en X, Y et 15 cm en Z
- environ 2000 km<sup>2</sup> de la Loire entre Nevers et Nantes
- Orthophotographies de pixel 1m (dalles de 3x3 km)

**Semis de points** : ensemble de points levés en X, Y, Z

**MNE** : Modèle Numérique d'Élévation

**MNT** : Modèle Numérique de Terrain

**TN** : Terrain Naturel

**Sursol** : Ensemble des éléments qui sont au dessus du terrain naturel

**GPS** : Global Positioning system

**INS** : Inertial Navigation system

**Réflectance** : Intensité de retour du signal

Ce levé altimétrique Laser a été financé par l'Etat dans le cadre du Plan Loire Grandeur Nature

# Levé topographique haute résolution par Laser aéroporté sur la Loire moyenne

## Caractéristiques techniques

La réalisation du levé altimétrique par Laser a été fait par la société Terra-Imaging, qui a été chargé de l'acquisition des données, leurs traitements, leurs filtrages et la restitution sous forme de semis de points bruts ou traités. Les mesures ont été réalisées avec un système Laser de la société Optech, de type ALTM 3025 en 2002 et ALTM 3033 en 2003. Les orthophotographies ont été réalisés par la société FIT Conseil.

Paramètres de vol pour le Laser:

Fréquence du Laser	25 000 Hz (en 2002) et 33 000 Hz (en 2003)
Fréquence du scannage	28 Hz
Angle de scannage	40°
Altitude de vol	950 m
Distance entre bandes	500 m
Recouvrement entre bandes	180 m
Vitesse de vol	75 m/s
Tache au sol	25 cm <sup>2</sup>

La précision des points calculés est la suivante (précision fournie par le prestataire) :

Précision relative (différences entre bandes) en altimétrie : 75% mieux que 15 cm, 95% mieux que 20 cm.

Précision absolue (différences entre surfaces de référence et points Laser) en altimétrie : 75% mieux que 12 cm, 95% mieux que 15 cm.

Ecart-type : mieux que 15 cm

Les données du secteur de Nevers à Saint-Laurent-les-Eaux ont été acquises pendant la période du 7 au 12 avril 2002, les données du secteur de Varennes à Nantes et le Val de Maine pendant la période du 11 au 16 mars 2003, les données du secteur de Saint-Laurent-les-Eaux à Varennes pendant la période du 9 au 12 avril 2003, ainsi que des reprises dans le secteur d'Orléans.

## Mise à disposition des données

Les différentes données issues de ce levé altimétrique sont disponibles sous forme de produits (voir la liste des produits ci-dessous). La DIREN Centre a acquis tous les droits, dont ceux de rediffusion, sur ces produits. Les données ont fait l'objet d'un contrôle extérieur, afin de s'assurer de leur validité. Ce contrôle est basé sur un contrôle statistique global et il s'attache à mettre en évidence les écarts tridimensionnels par rapport au cahier des charges. Le rapport de contrôle est livré sous forme numérique en même temps que chaque lot de données. Il peut être également téléchargé sur le site internet de la DIREN Centre. Une licence de concession de droits d'utilisation des données du MNT Laser aéroporté sur la Loire est également fournie et vise à permettre à l'utilisateur un usage le plus libre possible des données concédées. Ces données ne peuvent être rediffusées. Seuls les coûts de supports supérieurs à 20 euros feront l'objet d'un titre de perception.

## Produits standards livrés sur DVD

Les quatre produits standard (MNT semis, MNE semis, MNT Raster, Orthophotos) sont livrés sur DVD.

## Produits complémentaires livrés sur commande papier

Tous les autres produits issus du levé peuvent être délivrés en fonction de votre secteur d'étude. Une fiche de demande spécifique pour ces produits peut vous être adressée sur simple demande à la DIREN Centre, Service de Bassin Loire-Bretagne.

## Fiches produits disponibles

Des fiches au format électronique, décrivant les spécifications des produits livrés sur DVD, peuvent être téléchargées sur le site internet de la DIREN <http://www.centre.ecologie.gouv.fr>



### Liste des produits disponibles :

- Produit 0 : Semis Brut WGS84
- Produit 1 : Semis Brut Lambert 93
- Produit 2 : Semis MNE Lambert 93**
- Produit 3 : Semis MNT Lambert 93**
- Produit 4 : Semis Eau Lambert 93
- Produit 5 : Semis Bâti Lambert 93
- Produit 6 : Semis Végétation Lambert 93
- Produit 7 : Grid MNT (ESRI/ArInfo) Lambert 93
- Produit 8 : Orthophotoplans Lambert 93**
- Produit 9 : Semis Réflectance 1er écho WGS84
- Produit 10 : Semis Réflectance 1er écho Lambert 93
- Produit 11 : Semis Réflectance dernier écho WGS84
- Produit 12 : Semis Réflectance dernier écho Lambert 93
- Produit 13 : Classification eau/bâti/végétation Lambert 93 (Shape ESRI, Tab MapInfo)
- Produit 14 : Grid MNT ASCII Lambert 93**

*en gras, ensemble des produits standards livrés sur DVD*

Direction Régionale de l'Environnement Centre  
Bassin Loire-Bretagne  
5 avenue Buffon, BP 6407  
45064 ORLEANS Cedex 2  
Tél : 02 38 49 91 91  
Fax : 02 38 49 91 00  
<http://www.centre.ecologie.gouv.fr>

