

## La topographie au service de la Gendarmerie nationale : fixation de l'état des lieux dans un contexte criminalistique (concept et moyens)

■ Hervé DAUDIGNY - Christophe LAMBERT - Pascal LAMUSSE - Guillaume GALOU - Jérémy SINNAEVE - Ludovic FLEURY

*L'Institut de Recherche Criminelle de la Gendarmerie Nationale dispose, au niveau central, des moyens nécessaires à la fixation de l'état des lieux pour les scènes de crime ou d'accident complexes. Cette mission nécessite l'emploi de divers outils permettant de mieux appréhender les faits. Les principes mis en œuvre sont présentés par le biais d'un cas concret. Après une fixation classique de la scène par photographies, une acquisition photogrammétrique d'une empreinte de pas est réalisée, ainsi qu'une numérisation tridimensionnelle du corps de la victime au moyen du capteur Kinect. Le scanner laser est aussi utilisé pour avoir une représentation de la scène dans sa globalité ; ce qui permettra de modéliser et tester des hypothèses dans des domaines comme la balistique, ou encore la morpho-analyse de traces de sang par exemple. Puis, le tachéomètre est déployé pour localiser un nuage de points isolé des autres en raison de la configuration du terrain. Cette opération facilite l'assemblage des nuages de points, sans procéder à des cheminements difficiles et inutiles avec le scanner laser. Il permet ensuite de positionner le corps, l'empreinte de pas et la scène globale dans un système de coordonnées commun. Une visite virtuelle panoramique documentée de l'ensemble de la scène est finalement générée afin de faciliter la présentation des éléments, notamment lors de la phase de jugement.*

### MOTS-CLÉS

Scène de crime  
Scanner laser  
Photogrammétrie  
Capteur Kinect  
Tachéométrie  
Visite panoramique

La prise en compte de la scène de crime revêt depuis plusieurs décennies un caractère prédominant pour l'enquête judiciaire. En effet comme l'explique Bischoff [1938] : "Les premières constatations faites dans n'importe quel crime ou délit sont la pierre angulaire de tout procès". Située dans la phase de constatation dans la représentation des sciences criminalistiques de Inman et Rudin [2001], l'étape de fixation des lieux est par conséquent fondamentale.

Pour faire face à des scènes complexes ou de grande envergure, l'institut de recherche criminelle de la gendarmerie nationale (IRCGN) (Gendarmerie-IRCGN@[2013]) a créé le groupe de fixation de l'état des lieux (GFi)<sup>1</sup>. Ce dernier a été employé sept fois depuis sa première projection fin 2012. L'éventail des missions s'étend ce

<sup>1</sup> Le Groupe de fixation de l'état des lieux (GFi) a été créé en 2011 à l'initiative du Lieutenant Colonel Depriester, adjoint à la division criminalistique ingénierie et numérique.

l'accident d'aéronef à la scène de crime complexe, en passant par les accidents ferroviaires.

Afin de présenter les techniques mises en œuvre, nous présentons les résultats de l'exercice fondateur qui a permis d'élaborer la doctrine et les concepts d'emploi. Ces derniers ont fait l'objet de plusieurs communications orales au niveau international notamment au colloque international sur la criminalistique 2013 "Sur les traces de la science dans la criminalistique".

### Les faits

L'exercice est une simulation d'assassinat en milieu ouvert (Figure 1). Après la découverte de la scène, les différents échelons de la chaîne hiérarchique Gendarmerie et Judiciaire sont informés. Le travail de la chaîne criminalistique peut débuter. Les techniciens en investigations criminelles (TIC) procèdent aux premières

constatations. Ils comprennent rapidement qu'ils sont face à une scène complexe. Elle comporte une victime, un véhicule accidenté et de nombreux éléments balistiques. En relation avec le coordinateur criminalistique (CoCrim) local, une demande d'engagement de l'IRCGN est effectuée. Au sein de l'IRCGN, il est décidé l'activation de l'unité nationale d'investigation criminelle (UNIC), équipe pluridisciplinaire constituée de personnels des départements Balistique, Empreinte digitale,



Figure 1. Vue aérienne de la scène de crime

▶ Microanalyse, Trace de sang, Véhicule et Signal-image-parole, sous la responsabilité d'un chef de mission. Cette phase primordiale conditionne bien souvent l'efficacité sur zone (prise en compte de la météo, lieu isolé, matériel spécifique à prendre en compte...). Les premiers éléments de l'IRCGN viennent renforcer *in situ* les TIC locaux sous la direction du coordinateur criminalistique. Le GF*i* de l'état des lieux, constitué de gendarmes du département Signal-image-parole et du département Véhicule, analyse la scène. L'article propose de décrire en détail les actions du groupe.

## La prise en compte de scène

### Acquisitions

Le GF*i* a reçu pour mission de se déplacer sur site le plus rapidement possible afin de fixer la scène en l'état. Le but est donc de geler et de constater l'état de la scène d'infraction et des traces présentes. Cet état des lieux doit notamment permettre le repositionnement des traces qui seront prélevées sur le terrain selon Depriester [2011]. Avec l'appui des TIC, une recherche méthodique et fine des traces est engagée. En effet, selon le principe de Locard [1920] : *"Nul ne peut agir avec l'intensité que suppose l'action criminelle sans laisser des marques multiples de son passage [...] Tantôt le malfaiteur a laissé sur les lieux les marques de son activité, tantôt par une action inverse, il a emporté sur son corps ou sur ses vêtements les traces de son séjour ou de son geste"*. Suivant une méthodologie bien définie et rigoureuse, les actions sur la scène s'enchaînent. Ainsi, avant toute chose, il est indispensable de réaliser une reconnaissance de la scène afin de pouvoir découvrir les éléments majeurs à prendre en compte. Lors de cette phase de reconnaissance, l'aspect sécuritaire n'est pas à négliger. En effet, le site peut présenter des dangers (chute d'un câble électrique, présence de trous, risque chimique...). Il est donc obligatoire de vérifier qu'il est possible de travailler en sécurité avant de pénétrer dans la scène. Des équipements de protection adaptés (appareil respiratoire isolant, masque...) peuvent



Figure 2. Trace de semelle, entourée de repères (points de calage)

être nécessaires. Après l'homme, la scène elle-même doit faire l'objet d'une protection. L'équipement des intervenants doit permettre de ne pas importer de traces sur la scène comme l'indique Martin, J.C [2004].

Une reconnaissance des abords de la scène de crime est aussi à réaliser. Il peut, en effet, arriver que l'emprise initiale de la scène soit trop réduite, et qu'elle ne contienne pas toutes les traces devant faire l'objet d'une prise en compte. Un redimensionnement peut être nécessaire. Après cette reconnaissance de la scène, une fixation globale est réalisée de manière photographique. Un découpage de la zone est entrepris afin d'éviter les observations redondantes, ou d'oublier un site de recherche. Le découpage doit aussi faciliter la localisation des éléments prélevés sur scène. Ainsi, les traces correspondant à chaque zone suivent une nomenclature spécifique.

Après la mise en place de cavaliers numérotés, une seconde fixation photographique globale est ensuite effectuée. Parallèlement à cette phase de photographie ou de manière ultérieure, une fixation de l'état des lieux selon des moyens plus spécifiques peut être nécessaire. Cette dernière doit débiter par une priorisation des traces à fixer qui peut éventuellement tenir

compte d'éléments environnementaux (météo, pollution chimique...).

### ■ Acquisition photogrammétrique et par capteur Kinect

Lors de la première vague de ratisage, une empreinte de semelle a été détectée. Suite aux aléas climatiques, une acquisition de cette empreinte est réalisée dans l'urgence par photogrammétrie. Des cibles sont placées autour de l'empreinte et des prises de vues convergentes sont réalisées. Le calcul du modèle de l'empreinte est réalisé ultérieurement en laboratoire (Figure 2). Par sécurité, un moulage de l'empreinte est également effectué. Toujours en raison de la mauvaise météo, une acquisition rapide de la modélisation du corps de la victime est réalisée à l'aide d'un capteur de type Kinect, Microsoft@[2013]. Initialement utilisé dans le domaine des jeux vidéo, il a été détourné de son emploi pour la numérisation d'objets. Une telle approche est susceptible d'accélérer la levée de corps<sup>2</sup>. De plus, le faible

<sup>2</sup> Levée de corps : *"La levée de corps ou examen externe du cadavre est constituée par l'acte médical de description du corps avant l'autorisation d'inhumation. Elle consiste à relever les éventuelles particularités anatomiques du cadavre et à rechercher les éléments externes constitutifs d'un décès, dans un but d'identification et d'établissement des causes de la mort."* d'après MIRAS [1998]





Figure 3. Corps de la victime numérisé à l'aide de la Kinect



Figure 4. Zone à proximité du véhicule

coût du capteur permet d'envisager un éventuel déploiement à un échelon décentralisé. Il convient néanmoins de mentionner que le capteur est difficilement utilisable de jour, et en milieu ouvert. Il peut alors être nécessaire de protéger l'élément à numériser de la

lumière naturelle. Les modèles obtenus doivent pouvoir être repositionnés dans le référentiel correspondant à la scène globale. Ainsi, des points d'appuis sont répartis à proximité du lieu des acquisitions tridimensionnelles (Figure 3).

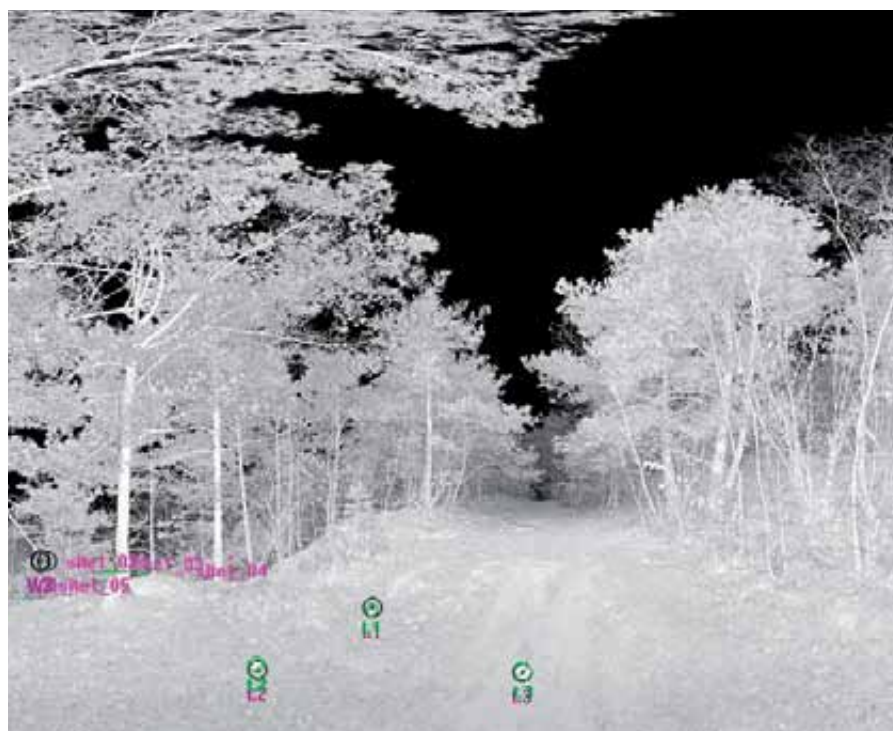


Figure 5. Site en hauteur "tireur 1"



Figure 6. Exemple de levé codé par GNSS

#### ■ Acquisition par scanner laser

La complexité de la scène nécessite une numérisation de l'ensemble du site. Cette numérisation est réalisée à l'aide d'un scanner laser FARO Focus 3D, FaroFocus3D@[2013]. Plusieurs difficultés apparaissent rapidement dans le cadre de cette opération. En effet, la scène de crime est divisée en deux zones distinctes. La première est le lieu de découverte du véhicule accidenté, à proximité du corps (Figure 4). La seconde, correspondant à une zone d'origine plausible pour les tirs en direction du véhicule, se situe au sommet d'un talus escarpé (Figure 5). La difficulté principale provient donc de la présence d'une forte dénivellation entre les deux sites, empêchant toute jonction des deux zones selon une acquisition scanner laser standard. En outre, une végétation dense est présente entre les deux sites.

Afin de remédier à cette difficulté, un levé topographique couvrant les deux zones est effectué. Au préalable, des points d'appui sont placés dans chaque zone. Le tachéomètre est utilisé pour effectuer une polygonale et lever les points d'appui. Le masque généré par la canopée sur le site en hauteur ne permet pas l'utilisation d'un GNSS (Figure 6). Ayant remédié au problème de la jonction des deux



▶ sites, les deux zones sont ensuite numérisées séparément, en veillant à positionner des cibles (sphères, damiers...) sur les points d'appui. Leur positionnement est primordial afin de pouvoir réaliser le référencement des deux zones dans un système local. Outre sa vitesse d'acquisition et la précision de ses mesures, le scanner laser présente un autre intérêt. Il autorise le référencement *a posteriori* d'un certain nombre de points considérés *a priori* sans importance lors de la phase de fixation.

### Éléments balistiques et traces de sang

L'acquisition scanner laser permet de réaliser des analyses balistiques et hématomorphologiques<sup>3</sup>. En effet, des outils spécifiques sont intégrés au logiciel Faro Scene, Faroscene@[2013]. Lors de la phase de constatation, des impacts de projectiles sont découverts au niveau de la carrosserie du véhicule. Le kit de trajectographie est alors mis en place par les TIC et les balisticiens présents sur zone. Ce kit est notamment composé d'une baguette en métal permettant de matérialiser la fin de la trajectoire d'un projectile. Au niveau du véhicule, différentes baguettes sont ainsi positionnées. Ces baguettes ont été placées avant la numérisation laser afin d'être scannées, et intégrées dans le modèle 3D. Des trajectoires sont alors déterminées sous Faroscene, permettant une localisation plausible des tirs.

Une exploitation similaire est possible du point de vue des traces de sang. En effet, par calcul inverse des trajectoires des gouttes de sang, les positions les plus probables d'origine des coups peuvent être déterminées. Ces données sont souvent essentielles à l'établissement des hypothèses relatives au déroulement des faits.

### ■ Acquisition par tachéomètre

L'inventaire des pièces à conviction, réalisé suite aux différentes vagues de ratissage, répertorie les premières traces découvertes.

Nous commençons alors notre levé par

<sup>3</sup> L'hématomorphologie est une discipline criminalistique qui s'intéresse aux traces de sang pour l'interprétation de la scène de crime.

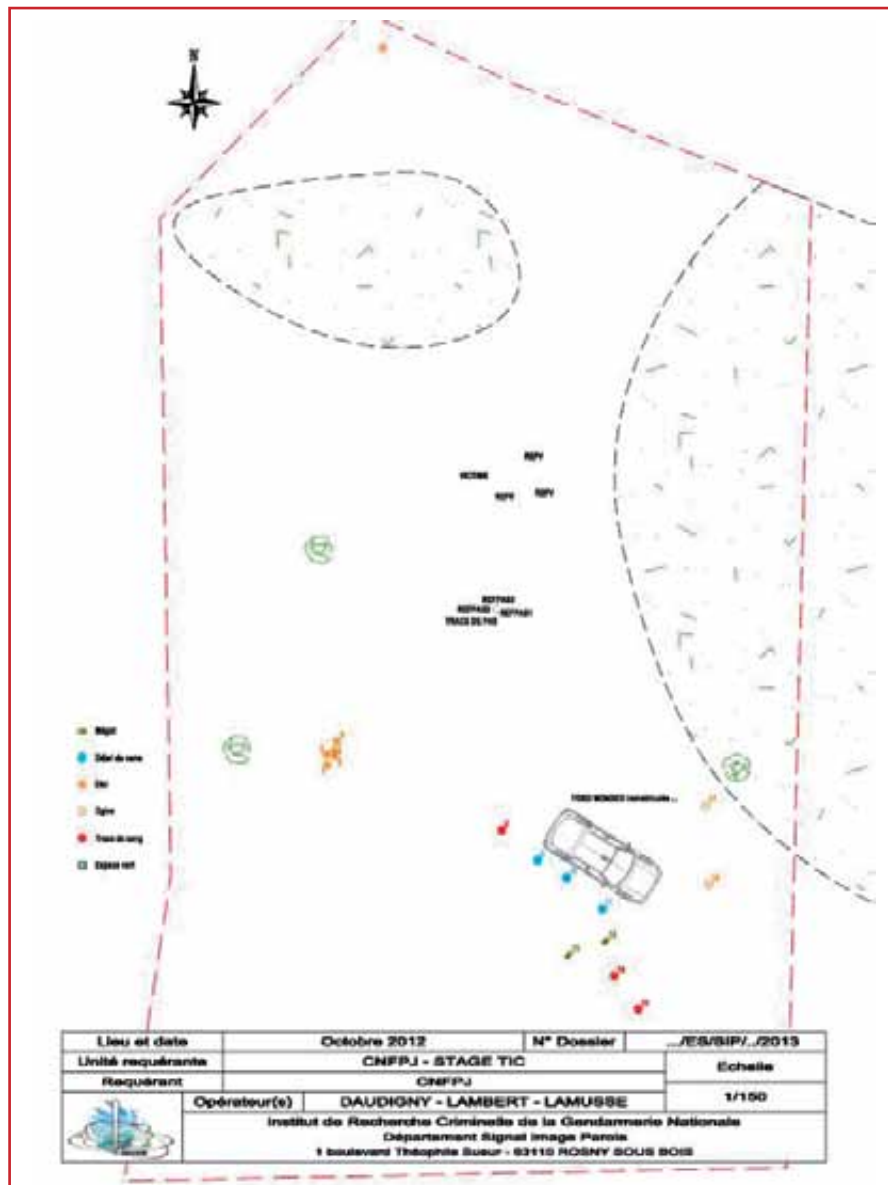


Figure 7. Plan de la scène de crime (échelle non respectée)

le site en hauteur. Après avoir effectué les visées avant et arrière relatives à la réalisation de la polygonale, les mesures des points d'appuis servant au référencement local sont réalisées. Nous effectuons également, depuis la même station, un levé des traces présentes. Afin de gagner du temps dans l'exploitation des données acquises par le tachéomètre, un levé codé est réalisé. Une codification spécifique à l'IRCGN reprenant les traces les plus fréquemment rencontrées (balistique, trace de sang, mégots, débris de verre...) a été élaborée. La codification permet également un placement des traces dans des calques prédéfinis en vue d'une uniformisation et d'une meilleure compréhension. Lorsque toutes les traces découvertes

sur le site en hauteur ont été levées, nous déplaçons notre station sur le site du véhicule afin de continuer la polygonale, et d'effectuer le levé des différentes traces et points de référence. A la fin de la phase de levé sur le second site, il est décidé de laisser la station en place afin de pouvoir compléter directement le levé en cas de découverte de nouvelles traces.

### ■ Redressement d'image

Souhaitant prendre de la hauteur sur la scène, nous réalisons une acquisition photographique en vue de dessus. En effet, certaines traces sont difficilement visibles depuis le sol. L'IRCGN dispose d'un hexacoptère modulaire pouvant





être équipé de différents matériels spécifiques, l'ensemble constituant le vecteur aérien d'investigations criminelles (VAIC), développé par le département Entomologie (Pasquerault & Dourel, 2012). Les conditions météorologiques défavorables nous ont cependant contraints à l'utilisation d'un appareil photographique monté sur perche, et couplé avec un écran de visualisation déporté. Après la phase d'acquisition, un redressement d'image est calculé à l'aide de points d'appui matérialisés au sol. Ce traitement est réalisé directement sur site.

### Premières vérifications

Autonomes en énergie, nous disposons sur zone d'un bureau mobile où les premiers éléments de fixation peuvent être intégrés numériquement. Ainsi, un premier assemblage du nuage de points est réalisé afin de s'assurer de l'intégrité des données. De la même manière, des calculs sont lancés dans le but de vérifier les données topographiques.

Après cette phase de vérification des données, les premières données issues du levé topographique sont exploitées *in situ* : le carnet de terrain est déchargé, le calcul de la polygone est réalisé. Afin d'avoir une première ébauche de plan, le rayonnement des points est calculé, et les codes cartographiques sont appliqués à l'aide du logiciel Topstation de JslInfo, JslInfo@ [2013]. Un habillage sommaire du plan est réalisé afin qu'il soit directement exploitable sur site.

Ce premier plan – "à chaud" – permet d'avoir une vue d'ensemble de la scène et une meilleure lecture de celle-ci. En effet, il a été constaté que les informations de positionnement des traces revêtent un caractère important dès les premiers moments de l'enquête. Le positionnement des différentes traces peut être crucial même pour des unités à vocation non technique. Par exemple, les experts en science du comportement peuvent construire un premier profil psychologique du ou des suspects. Tel que l'a exposé le Pr Margot [2013], l'analyse des traces ne peut se limiter à une analyse purement instrumentale. Les éléments de contexte et les informa-

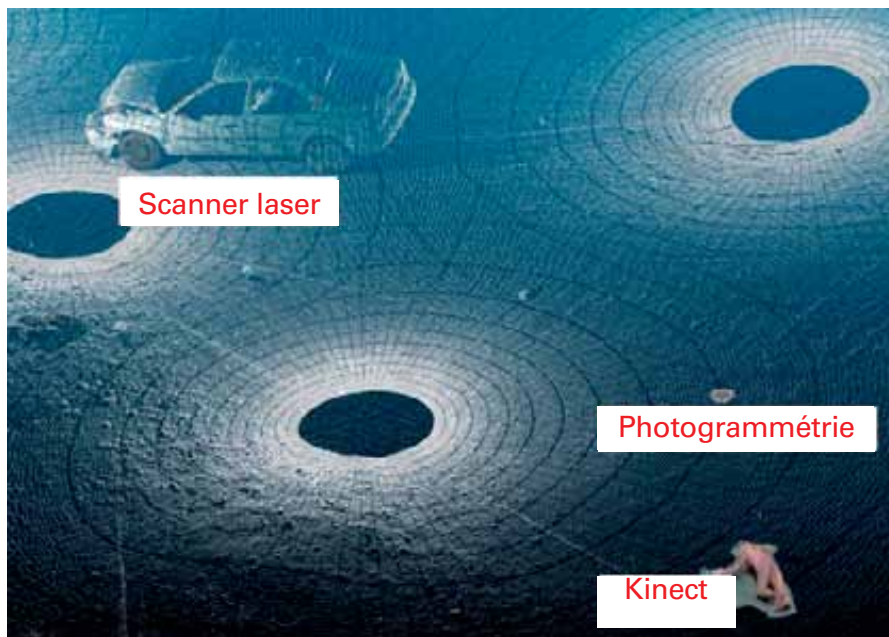


Figure 8. Intégration des modèles 3D dans la scène de crime globale

tions liées à la trace doivent être pris en compte.

A la fin des constatations sur site, nous procédons au levé topographique de nouvelles traces sur le site de la voiture à l'aide du tachéomètre encore positionné en station. Un plan brut intégrant toutes les données est alors présenté aux enquêteurs.

### Le temps de l'analyse

De retour à l'IRCGN, toutes les données sont alors déchargées, stockées puis traitées.

### L'aspect topographique

Le plan est habillé avec un cartouche et une légende (Figure 7). Des éléments spécifiques sont explicités en fonction du besoin des enquêteurs. Un plan topographique en vue de dessus est donc réalisé avec, en fond de plan, l'image photographique redressée. Une transformation de Helmert<sup>4</sup> est appliquée pour garantir le positionnement de cette image redressée à une précision donnée. Dans le cas où une acquisition photographique n'aurait pas été possible, le nuage de points en vue de dessus aurait été intégré.

<sup>4</sup> La transformation de Helmert correspond à une translation, une rotation et une homothétie d'après LANDES [2001]

### Les modèles 3D

Les différents modèles 3D sont ensuite traités. Dans le cas présent, le modèle 3D de l'empreinte de semelle a été généré par photogrammétrie épipolaire dense à l'aide du logiciel PhotomodelerScanner, Eosssystem@ [2013]. Cette technique présente une alternative à la numérisation à l'aide d'un scanner laser d'après Zeroual et al. (2011). Différents formats d'export de ce modèle sont possibles : nuage de points, modèle 3D texturé. Le modèle issu du capteur Kinect a été exploité à l'aide du logiciel Scenect (FaroScenect@[2013]), et assemblé de manière automatique lors de la numérisation. Disposant des deux modèles 3D, il est désormais nécessaire de les placer dans le système local de coordonnées. L'empreinte de semelle générée par photogrammétrie, et le corps de la victime acquis à l'aide de la Kinect, ont été intégrés dans le modèle global par transformation de coordonnées de leurs points d'appui respectifs.

Le nuage de points acquis à l'aide du scanner laser a été assemblé et référencé dans le système local à l'aide des coordonnées des points d'appui levés par tachéométrie. Les différents modèles étant désormais tous dans le même système de coordonnées, la scène globale est donc désormais





Figure 9. Trajectoire balistique en 3D dans le nuage de point

directement accessible dans un seul et même modèle (Figure 8). Lors de la phase de numérisation de la scène globale à l'aide du scanner laser, les éléments balistiques (trajectoires de tir) sont également scannés (Figures 9 et 10). Par transformation de coordonnées du nuage issu du scanner laser, les trajectoires de tir ont également été intégrées dans le modèle 3D global de la scène. Dans le cas présent, l'analyse des différentes trajectoires et traces sur place laissent à penser que deux tireurs étaient présents sur site : un premier tireur avec une arme d'épaule sur le site en hauteur et un second tireur à proximité immédiate du véhicule avec une arme de plus petit calibre.

### La visualisation et la transmission des résultats

Le modèle 3D est versé au dossier avec une visionneuse dédiée. Il est donc possible de naviguer dans le modèle 3D et de prendre des mesures. En outre, afin de faciliter la présentation notamment en phase de jugement, une animation ainsi qu'une visite panoramique présentant la scène sont générées. La visite panoramique est créée à l'aide d'une suite

logicielle de la société Kolor, Kolor@ [2013] (Figure 11). Cette approche permet de documenter la scène et constitue une visualisation exploitable par un non-spécialiste. En effet, cette visite panoramique présente l'intérêt d'être directement exécutable depuis un navigateur web sans installation de logiciels ou de plugin au préalable. Ce type de visite peut être lu non seulement sur un ordinateur classique, mais également à l'aide d'une tablette. Des développements en cours permettent d'entrevoir la possibilité d'inclure la réalité augmentée et des vues immersives, notamment lors des phases de reconstitution. Ce type de virtualisation de la scène présente également l'avantage de pouvoir y adjoindre des documents liés tels que des vidéos, des images, et également des pdf. Il est de plus désormais possible d'y adjoindre directement les modèles en 3D.

Des données additionnelles ont également été intégrées par le biais du Référentiel grande échelle (RGE), IGN-RGE@[2013], de l'institut national de l'information géographique et forestière. Cette intégration de données a permis de pouvoir disposer d'une animation prenant en compte l'environnement plus lointain. Pour ce



Figure 10. Exemple de déploiement du kit de trajectographie

faire, un modèle numérique de terrain (MNT), ainsi que des orthophotographies sont importés.

### Conclusion

Le travail du GF i de l'état des lieux s'inscrit dans le cadre de la chaîne criminalistique. Il intervient en appui des enquêteurs et des magistrats, en fonction de leurs besoins en termes de fixation, de mesures et de documentation. De nombreuses techniques peuvent être mises en place, elles ne seront toutefois utilisées que si elles apportent une plus-value criminalistique. Il n'existe pas de technique panacée. Les techniques d'acquisition, de traitement et de visualisation étant en perpétuelle évolution, elles incitent à un renouvellement constant des moyens et des procédés à mettre en œuvre. En effet, de nombreuses pistes d'amélioration sont encore possibles. Par exemple, la prise en compte d'une scène sous l'angle relationnel par le biais des systèmes d'information géographiques (SIG) est envisageable.

Dans le cas présent, nous avons travaillé dans le cadre d'une simulation d'assassinat. Bien que l'aspect criminel prédomine dans nos missions (prise en compte de scène à l'intérieur ou l'extérieur d'habitation), les différentes techniques permettent également de pouvoir traiter des scènes beaucoup plus vastes telles que des accidents routiers, ferroviaires, maritimes et aériens, tout comme les explosions, les incendies de plus ou moins grande ampleur... Disponibles 24 h/24, les gendarmes du GF i de l'état des lieux sont déployables comme le veut l'ex-



pression militaire "en tous lieux et en tous temps" que ce soit sur le territoire national ou à l'étranger. ●

## Contacts

Hervé DAUDIGNY  
 Christophe LAMBERT  
 Pascal LAMUSSE  
 Guillaume GALOU  
 Département Signal-Image-Parole  
 Jérémy SINNAEVE  
 Ludovic FLEURY  
 Département Véhicules  
 Institut de Recherche Criminelle  
 de la Gendarmerie Nationale  
 ircgn@gendarmerie.interieur.gouv.fr

## Références

BISCHOFF, M [1938], *La police scientifique*, Paris, Payot.  
 DEPRIESTER[2011], *présentation de la fixation de l'état des lieux à l'École Nationale de la Magistrature*, Bordeaux  
 INMAN, K. & RUDIN, N. [2001], *Principles and Practice of Criminalistics : The Profession of forensic science*, CRC Press, Boca Raton.

LANDES, T [2001], *cours de topométrie G1C*, ENSAIS  
 LOCARD, E [1920], *L'enquête criminelle et les méthodes scientifiques*, Flammarion, Paris, 139.  
 MARGOT, P [2013], *conférence d'ouverture "la science de la trace" lors du colloque international de criminalistique "Sur les traces de la science dans la criminalistique"* organisé par l'École Nationale de Police du Québec, Canada  
 MIRAS, A. [1998], *la levée de corps médico-légale*, ISBN 2-86911-591-1  
 PASQUERAULT, T, DOUREL, L. [2012] *Unmanned Aerial Vehicle, a new tool for forensic investigations*, EAFS, The Hague  
 ZEROUAL, I, LAIZID, A & GRUSSENMEYER, P [2011], *Expériences de photogrammétrie rapprochée par Corrélation épipolaire dense*, Revue XYZ n°127  
 FaroFocus3D@[2013], *Focus 3D*, <http://www.faro.com/fr-fr/produits/releve-3d/scanner-laser-3d-faro-focus-3d/apercu>  
 Faroscene@[2013], *FaroScene*, <http://www.faro.com/products/faro-software/scene/overview>

FaroScenect@[2013], *Scenect*, <http://www.faro.com/scenect/>  
 Eosystem@[2013], *PhotomodelerScanner*, <http://www.photomodeler.com/products/scanner/default.html>  
 Gendarmerie-IRCGN@[2013], *IRCGN*, <http://www.gendarmerie.interieur.gouv.fr/re/Sites/Gendarmerie/Presentation/PJ/Police-scientifique-IRCGN>  
 IGN-RGE@[2013], *RGE*, <http://professionnels.ign.fr/rge>  
 JsInfo@[2013], *logiciel Topstation*, <http://www.jsinfo.fr>  
 Kolor@[2013], *Visite virtuelle*, <http://www.kolor.com/fr>  
 Microsoft@[2013], *Kinect*, <http://www.microsoft.com/en-us/kinectforwindows/>

## ABSTRACT

*The Forensic Sciences Institute of the Gendarmerie Nationale has special duties and capabilities dedicated to complex crime or accident scene freezing. Such a mission requires a set-up of different tools, thus allowing a better understanding of the facts. General principles of the methodology are highlighted through a specific case. After a first traditional photographic capture, a photogrammetric acquisition of a footprint is performed, as well as a three-dimensional scan of the body of the victim using a Kinect sensor. The laser scanner is also used to render the scene in its entirety, thus allowing modelisation and hypothesis testing in areas such as ballistics or blood pattern analysis for example. Then, the tacheometer is deployed to locate a point-cloud, isolated because of scene topographic configuration. This operation is performed to facilitate the global point-cloud referencing without unnecessary and time-consuming laser surveys. It is also used to register the body, the footprint, and the global scene within a common coordinate system. A documented panoramic virtual tour of the scene is finally generated to help in facts understanding, especially during the trial step.*

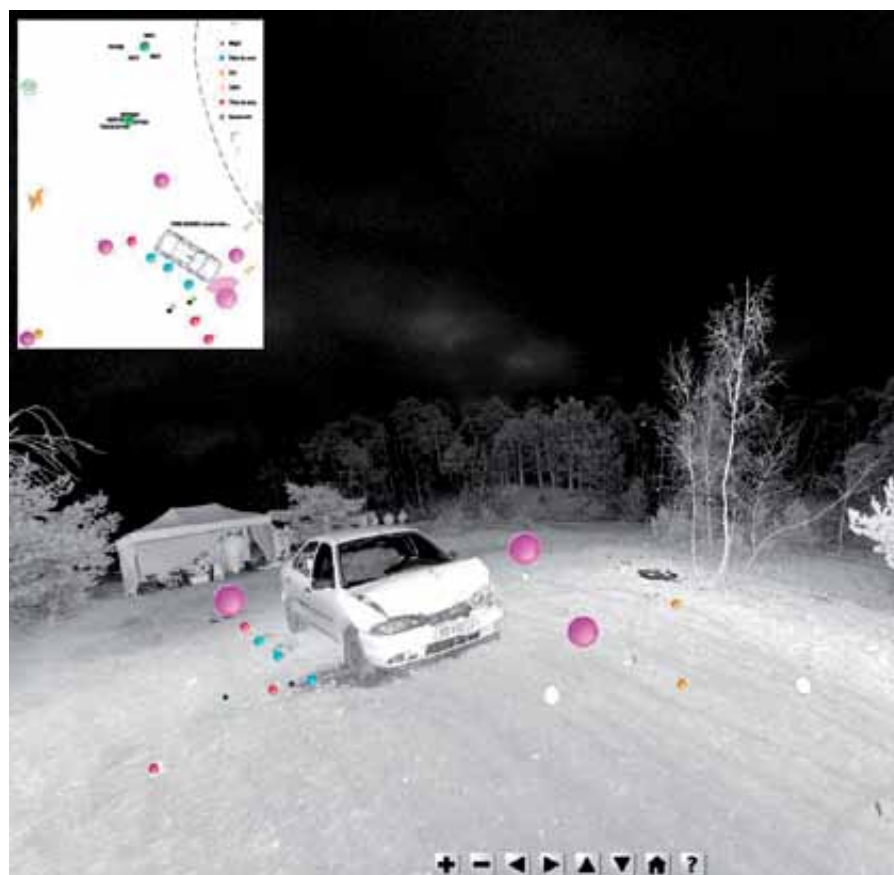


Figure 11. Visite virtuelle documentée